

TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇİĞ OLARAK TÜKETİLEN BAZI SALATA
MALZEMELERİNİN MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Dyt. Özlem ERKOÇ

**Beslenme Bilimleri Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2019**

**TC.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİĞ OLARAK TÜKETİLEN BAZI SALATA
MALZEMELERİNİN MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Dyt. Özlem ERKOÇ

**Beslenme Bilimleri Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mevlüde KIZIL**

ANKARA

2019

ONAY SAYFASI

ÇİĞ OLARAK TÜKETİLEN BAZI SALATA MALZEMELERİNİN MİKROBİYOLOJİK

YÖNDEN İNCELENMESİ

Öğrenci: Özlem ERKOÇ

Danışman: Doç. Dr. Mevlüde KIZIL

Bu tez çalışması 29/07/2019 tarihinde jürimiz tarafından "Beslenme Bilimleri Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Muhittin TAYFUR

Başkent Üniversitesi



Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Mevlüde KIZIL

Hacettepe Üniversitesi



Üye:

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet FİSUNOĞLU

Hacettepe Üniversitesi



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

05 Ağustos 2019



Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.


Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)

✗ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. (2)

o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir

23/08/2019
(İmza) 

Öğrencinin Adı SOYADI

OZLEM ERKOC

I

1“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Mevlüde KIZIL danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.


Dyt. Özlem ERKOÇ

TEŞEKKÜR

“Bir şeyi basitçe açıklayamıyorsan, yeterince iyi anlamamışsın demektir.”

EINSTEIN

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgileriyle bana yol gösteren, fikirlerimi destekleyerek çalışmalarımda beni cesaretlendiren danışman hocam Doç. Dr. Mevlüde KIZIL’a

Tez çalışmam süresince manevi desteğini esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan Dyt. A.Figen KISMET’e

Her zaman yanımda olan, beni her konuda destekleyen ve yalnız bırakmayan sevgili eşime,

Çok teşekkür ederim.

ÖZET

Erkoç, Ö. Çiğ Olarak Tüketilen Bazı Salata Malzemelerinin Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme Bilimleri Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2019. Toplu beslenme sistemlerinde tüketime sunulan salatalarda kullanılan bazı sebzeler hastalık yapıcı mikroorganizmaları barındırabileceği için çiğ olarak tüketildiklerinde sağlık açısından risk oluşturmaktadır. Bu çalışmada, bir üniversite kafeteryasında servis edilen salatalarda sıklıkla kullanılan ve çiğ olarak tüketilen bazı malzemelerinin (marul, kıvırcık, havuç ve maydanoz) satın alma aşamasından servise kadar olan tüm aşamalarda Lumitester (Hijyen Monitörü) ile toplam canlı sayımı ile *E.coli* ve *S.aureus* bakteri sayımları yapılarak kontaminasyon durumunun saptanması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre “satın alma” aşamasında marul, kıvırcık ve havucun maydanoza göre mikrobiyolojik yükünün fazla olduğu gözlenmiştir. “Depolama” aşamasında mikrobiyolojik yükün arttığı “hazırlık öncesi”nde ise en yüksek seviyeye ulaştığı, fakat “servis aşaması”nda azalma olduğu saptanmıştır. Havuçta ise toplam canlı sayısının aşamalar boyunca artma eğiliminde olduğu ve “servis aşamasında” bu değer 10^5 kob/g’in üzerine olduğu gözlenmiştir. Temas eden yüzey, ekipman ve personel eli için toplam canlı bakteri sayısı incelendiğinde “hazırlık aşamasında” en yüksek kontaminasyon kaynağının personel eli, sebze soyma ve doğrama bıçağı ile doğrama tahtası olduğu saptanmıştır. “Servis aşamasında” ise *Compact Dry EC* ve *Compact Dry XSA* hazır besi yerleri kullanılarak çiğ salata sebzelerinde *E.coli* ve *S.aureus* varlığı incelendiğinde ise tüm örneklerde toplam *coliform* bakteri ürediği, *S.aureus*’un ise çalışılan örneklerin yaklaşık %50 sinde ürediği gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre yetersiz personel hijyeni, alet ve ekipmanların temizliği ve yetersiz sanitasyonunun çapraz bulaşma ile kontaminasyona neden olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: çiğ sebze, mikroorganizma, kontaminasyon, hijyen

ABSTRACT

Erkoç, Ö. Microbiological Assessment of Some Raw Eaten Salad Vegetables. Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Nutritional Sciences Master's Degree Thesis, Ankara 2019. In catering industry some vegetables that use in salads might include pathogen microorganisms and when they are eaten raw they have risks for human health. The aim of this study is assessment of contamination situation of some raw eaten salad vegetables (carrot, lettuce, cos lettuce and parsley) served in a university cafeteria. In all process total aerobic count found with Lumitester (hygiene monitor) in these four vegetables also surface and equipment which vegetables contacting. In serving process *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* count determined with compact dry agar. Results show that microbiological load of lettuce, cos-lettuce and carrot is higher than parsley in purchasing process. Microbiological load of lettuce and cos lettuce has increased during storage and has maximum level in preparation process but decreased after preparation and serving process. Carrots microbiological load was continuously rising all process and in serving process total plate count found higher than 10^5 CFU/g. When the surface, equipment and staff hands microbiological load is examined, in preparing process staff hands, peeling and chopping knife have the higher plate count and higher risk for contamination. These four vegetables examined for *E.coli* and *S.aureus* presence in serving process. There has been *coliform* bacterial growth all vegetable samples and *S.aureus* bacterial growth fifty percent of samples. These results show us that; the staff's personal hygiene knowledge is not enough and equipment sanitation has not done appropriate. According to these results inadequate personal hygiene, equipment hygiene and insufficient sanitation conditions cause cross contamination.

Key words: raw vegetables, microorganism, contamination, hygiene

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYATLAR BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam	1
1.2. Amaç ve Varsayım	2
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Toplu Beslenme Sistemleri ve Önemi	3
2.2. Toplu Beslenme Sistemlerinde Besin Güvenliği	4
2.2.1 Kişisel Hijyen	5
2.2.2. Besin Hijyeni	7
2.2.3. Mutfak ve Araç-Gereç Hijyeni	8
2.3. Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri	9
2.3.2. Toplu Beslenme Sistemlerinde HACCP Uygulamaları	10
2.3.3. HACCP Sistemi Temel Bileşenleri	10
2.4. Besin Zehirlenmeleri	16
2.4.2. Sebze ve Meyve Kaynaklı Besin Zehirlenmeleri	16

2.4.3. <i>E.Coli</i> ve <i>S.Aureus</i> Kaynaklı Salgınlar	21
2.5. Sebze ve Meyveleri Dezenfeksiyon Yöntemleri	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.2. Veri Toplanması	24
3.3. Toplam Canlı Bakteri Sayısının Belirlenmesi	24
3.4. Besiyeri İçin Numune Hazırlama ve Mikroorganizma Ekimi	26
3.5. Verilerin İstatiksel Değerlendirilmesi	27
4. BULGULAR	28
4.2. Havuçta Toplam Canlı Bakteri Sayısı	28
4.3. Maydanozda Toplam Canlı Bakteri Sayısı	30
4.4. Kıvırcıkta Toplam Canlı Bakteri Sayısı	31
4.5. Marulda Toplam Canlı Bakteri Sayısı	33
4.6. Sebzelerin Toplam Canlı Bakteri Sayısının Karşılaştırılması	36
4.7. Sebzelerde <i>E.Coli</i> ve <i>S.Aureus</i> Varlığı	39
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
6.2. Sonuçlar	47
6.3. Öneriler	49
7. KAYNAKLAR	51
8. EKLER	
EK 1: Etik Kurul Onayı	
EK 2: Orjinallik Raporu	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ATP	Adenozintriphospate
CAC	Uluslararası Gıda Standartları Komisyonu
CDC	Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi
CSPI	Kamu Yararı Bilim Merkezi
FDA	Amerika Gıda ve İlaç Dairesi
HACCP	Tehlike Analizi Ve Kritik Kontrol Noktaları
HPA	Sağlığı Koruma Ajansı
ISO	Uluslar Arası Standardizasyon Örgütü
KKN	Kritik Kontrol Noktaları
PHLS	Tüketime hazır gıdalar için mikrobiyolojik kriterler rehberi
SPSS	Sosyal bilimler için istatistiksel değerlendirme programı
TBS	Toplu Beslenme Sistemleri
TCB	Toplam Canlı Bakteri
TSE EN	Türk Standartları Enstitüsü Avrupa Standartları
TKY	Toplam Kalite Yönetimi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	HACCP karar ağacı	12
2.2.	Karışık salata için HACCP akış çizelgesi	15
4.1.	Havucun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	29
4.2.	Maydanozun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	31
4.3.	Kıvırcığın temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	33
4.4.	Marulun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	35
4.5.	Satın alma aşamasında sebzelerin TCB sayısı	37
4.6.	Depolama aşamasında sebzelerin TCB sayısı	37
4.7.	Hazırlık Öncesinde sebzelerin TCB sayısı	38
4.8.	Hazırlık Sonrasında sebzelerin TCB sayısı	38
4.9.	Servis aşamasında sebzelerin TCB sayısı	39

TABLolar

Tablo		Sayfa
2.1.	Türk gıda kodeksi mikrobiyolojik kriterler tebliğinde belirtilen limitler	21
3.1.	HACCP Toplam Kalite Yönetimi Teknik Rehberi	25
3.2.	Swap analizi aşamaları	25
3.3.	PHLS rehberine göre <i>S.aureus</i> limitleri	26
3.4.	PHLS rehberine göre <i>E.coli</i> limitleri	27
4.1.	Havucun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	28
4.2.	Maydanozun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	30
4.3.	Kıvırcığın temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	32
4.4.	Marulun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların TCB sayısı	34
4.5.	Sebzelerin TCB sayısının karşılaştırılması	36
4.6.	Sebzelerde Servis aşamasında <i>E.coli</i> ve <i>S.aureus</i> varlığı	41

1. GİRİŞ

1.1. Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam

Son yıllarda insanların ev dışında beslenme alışkanlıklarının ortaya çıkması, gıda kaynaklı sağlık sorunlarının artmasına neden olmuştur. Türkiye’de 2005 yılında gıda kaynaklı zehirlenme vaka sayısı yaklaşık olarak 26.000 civarındadır (1).

Center for Science in the Public Interest (CSPI) 2009 da yayınlanan çalışmasında yer verilen Hastalık Kontrol ve Koruma merkezinin (*Centers for Disease Control and Prevention, CDC*) verilerine göre her yıl 76 milyon insan kirli besin tüketimi sebebiyle hasta olmakta ve 5 bin insan bu nedenle ölmektedir (2). Amerika’da 2011 yılında yapılan bir çalışmada yer alan bilgilere göre her yıl kayıt altına alınan hastalıkların %25’i kirli gıda tüketimi sonucu hastalık yapıcı mikroorganizmaların sebep olduğu gıda zehirlenmeleri olarak belirtilmiştir (3).

Besin kaynaklı hastalıkların tamamı CDC de kayıt altına alınamamakta sadece bir kısmı takip edilebilmektedir. Amerika’da 1990-2005 yılları arasında kayıt edilen salgınların yaklaşık %37 sinin nedeni veya kaynağı bilinmemektedir. Bu tarihlerde 713 salgın ve 34,049 bireysel vaka CSPI’e bildirilmiştir. Yine CSPI verilerine göre üretim kaynaklı salgınlar genel hastalıkların % 21 ini, besin kaynaklı hastalıkların ise %13 ünü oluşturmaktadırlar. Üretim kaynaklı salgınların yarısı restoran ve yemek şirketi kaynaklı olup evlerden bildirilen hastalıklar salgınların % 13 ünü oluşturmaktadır. Kalan oran içinde ise işyerleri, okullar ve *fast-food* restoraorantlar yer almaktadır (2).

Özellikle gelişmiş ülkelerde tüketime hazır salatalar kolay tüketim, sağlıklı içerik gibi sebeplerle popüler gıdalar arasındadır. Fakat tüketime hazır salataların içerdikleri taze sebzeler hastalık yapıcı mikroorganizmalar açısından taşıyıcı niteliktedirler. Bu sebzeler çiğ tüketildiklerinde insan sağlığını olumsuz etkileyebilirler. Hastalık yapıcı mikroorganizma taşıyıcısı olmalarının yanı sıra uygun olmayan koşullarda hazırlandıklarında (uygun olmayan yıkama, hazırlama, depolama ve sunum) gıda güvenliği problemleri de ortaya çıkmakta ve çapraz bulaşma ile hastalığa sebebiyet verme riskleri artmaktadır (4).

CSPI çalışmasında 1990-2005 yılları arasında bildirilen salgınlar ile ilişkili en çok karşılaşılan ürünler yeşil yapraklı sebzeler, kıvırcık, patates ve lahana olarak belirlenmiştir (2).

1.2. Amaç ve Varsayım

Toplu Beslenme Sistemlerinde besin güvenliği ve sağlıklı beslenme hizmeti verilmesi, halk sağlığı problemlerinin azaltılması, dolayısıyla devlet ekonomisinin korunması için önem teşkil etmektedir. Bu çalışma ile bir üniversite kafeteryasında servise sunulan ve çiğ olarak tüketilen bazı salata malzemeleri mikrobiyolojik yönden incelenmiş ve çalışma sonucuna yönelik öneriler verilmiştir. Araştırmanın öncelikli amaçları;

- ✓ Servise sunulan ve çiğ olarak tüketilen bazı salata malzemelerinde insan sağlığını olumsuz etkileyen mikroorganizma kontaminasyonunun saptanması.
- ✓ Salatalarda kullanılan bazı çiğ sebzelerin satın alma, depolama, hazırlama ve servis aşamasındaki kirlenme durumlarının belirlenmesi.
- ✓ Satın alma sürecinden servise değin tüm aşamalarda ki kirlenme kaynaklarının belirlenerek mikrobiyolojik kirlenmeyi en aza indirecek önerilerin sunulmasıdır.

Hipotezler:

1. Toplu beslenme sistemlerinde tüketime sunulan ve salatalarda kullanılan bazı sebzelerin çiğ olmaları hastalık yapan mikroorganizmaları barındırabilir.
2. İyi yıkanmayan veya dezenfeksiyon işlemi yapılmayan sebzelerin mikroorganizma yükü fazladır
3. Kişisel hijyenine dikkat etmeyen personel tarafından hazırlanan salatalarda çapraz bulaşma ile mikroorganizma bulaşı vardır

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Toplu Beslenme Sistemleri ve Önemi

Tarımsal üretimin 20. yy sonlarında endüstrileştirilmesi, geniş çapta üretimin ve yemek hizmeti veren kuruluşların artması, ithal yiyecek maddelerinin kullanımının ve besin tüketim çeşitliliğinin artması ile besin hazırlama uygulamalarındaki yetersizlikler gibi faktörler şiddetle artan besin kaynaklı hastalıklara, geniş ölçekli salgınlara, yeni besin kaynaklı patojenlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (5).

Toplu beslenme sistemleri (TBS) gelişen ve değişen hayat koşullarında insanlara ev dışında yemek hizmeti veren kuruluşlardır. TBS de kaliteli beslenme hizmeti insanların miktar ve besin öğeleri açısından yeterli ve dengeli beslenmesinin sağlanması demektir. Toplum için öngörülmüş besin ihtiyaçlarının karşılanmasına ek olarak lezzetli ve hijyenik yemek sunumunun optimum seviyede yapılması gerekmektedir (6). TBS de yemek üretimi ev ortamının aksine yüksek miktarlardadır. Bu nedenle daha çok insan gücü, araç, mekan ve zamana ihtiyaç vardır. Bu derece büyük miktarlarda yemek üretiminde, herhangi bir sağlık sorununa sebebiyet vermeyecek güvenilir hizmetin verilmesi için ekstra özenli çalışılması gerekmektedir. Yani toplu beslenme hizmetlerinde insan sağlığının korunması zaruridir (7).

Dolayısı ile gıda endüstrisinde entegre gıda güvenliği sistemleri olmak zorundadır. Bu yapılanma için birinci aşama iyi tarım uygulamaları, iyi üretim uygulamaları, iyi taşıma ve depolama uygulamaları gibi prensiplerin sağlanmasıdır. Bu uygulamaların bir kısmı yasal olarak zorunlu olsada bir kısmı gönüllülük esasına dayanmaktadır. *Codex Alimentarius Commission* (CAC) geniş çapta bu uygulamalar ile ilgili kurallar belirleyen bir komisyondur, Türkiyede Türk Gıda Kodeksi bu kurumla aynı görevi üstlenmektedir. İkinci aşama ‘Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları’nın belirlendiği HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) sisteminin uygulanmasıdır. HACCP sistemi besinin ilk üretim aşamasından tüketici önüne gelene kadar geçtiği tüm aşamalarda kritik kontrol noktalarının, yani gıdanın kirlenme riski taşıdığı noktaların tehlike analizinin yapılması ve gerekli önlemlerin

alınmasını temel almaktadır. Üçüncü ve son aşama ise doğrulama faaliyetleridir. Bu aşama aslında HACCP uygulamalarının bir parçasıdır. Fakat koruyucu önlemlerin vurgulanması ile koruyucu önlemlerin doğru ve etkin bir şekilde uygulanmasının doğulanması ayrı uygulamalardır. Doğrulayıcı önlemler arasında; hammadde ve son ürün testi, çevresel izlem, kalibrasyon ve diğer denetimler, tüketici şikayetlerinin değerlendirilmesi gibi uygulamalar vardır (5).

2.2 Toplu Beslenme Sistemlerinde Besin Güvenliği

Dünyada beslenmeyle ilgili karşılanması gereken iki temel ihtiyaç bulunmaktadır; gıda güvencesi ve gıda güvenliği. Gıda güvencesi; insanların yaşamlarını sağlıklı ve aktif olarak sürdürebilmeleri için her zaman güvenli, yeterli ve besin değeri yüksek gıdalara ulaşabilmeleri demektir. Gıda güvenliği; Gıdanın üretimden tüketime kadar geçtiği tüm aşamalarda insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tüketiciye sunulabilmesi için tüm kurallara uyulmasıdır. TSE EN ISO 22000 Türk Standardı tasarısına göre özetle gıdanın tüketildiğinde insan sağlığına olumsuz bir etkisinin olmamasıdır (9).

Güvenilir gıda üretimi ve tüketici sağlığının korunması anlamında her ülkede gıda mevzuatları, gıda üretim standartları (HACCP, *International Organization for Standardization*: ISO) oluşturulmuştur, bu mevzuatlar ve/veya standartlar çerçevesinde toplu beslenme hizmetleri verilmektedir. Gıda mevzuatı; gıda maddelerinin ve üretim, depolama, satış yapılan yerlerin taşınması gereken ideal kalite ve hijyen limitlerini belirleyen kurallar dizisidir. Mevzuatların hazırlanmasındaki öncelikli amaç, besin güvenliğinin sağlanarak tüketicinin sağlığının ve ekonomisinin korunmasıdır (10,11).

Besin güvenliğinin sağlanması ve sağlığı bozan besin enfeksiyonlarının önlenmesi için üretimden tüketime tüm aşamalarda besin kirlenmesinin önlenmesi gerekmektedir. Besinler fiziksel (saç, tırnak, toz, toprak v.b), kimyasal(ağır metaller, tarım ilaçları, plastikler), ve biyolojik (besinin doğal yapısındaki toksinler, mikroorganizmalar) kirlenme ile sağlığa zararlı hale gelebilmektedirler. Biyolojik kirlenme kaynaklarından mikroorganizmalar gıdalarda besin güvenliği sağlanmadığı takdirde (gıdada mevcut olan yeterli sayıda m.o. ısı, zaman, pH, oksijen basıncı gibi uygun koşullar oluştuğunda) besin enfeksiyonlarına ve besin

intoksikasyonlarına neden olabilmektedirler (10, 12). Mikroorganizma veya toksininin besinde hastalık yapacak yeterlikte olması, besinin organizmanın gelişimi için uygun olması (su aktivitesi, pH, besin öğeleri v.b), uygun sıcaklık aralığı (4 - 65°C), organizmanın gelişimi için yeterli zaman aralığı, ve enfekte besinin tüketilmesi sonucunda besin kaynaklı hastalık veya salgınlar ortaya çıkmaktadırlar (10, 13, 14).

Bu nedenle besin kaynaklı salgın hastalıkların ve besin zehirlenmelerinin önlenmesinde birincil önlem gıdaya yönelik olmaktadır. Yani, güvenilir besinin elde edilmesi ve besin güvencesinin sağlanması hasattan tüketime kadar geçen tüm aşamalarda besinin çeşitli kaynaklardan kirlenmesinin en yüksek düzeyde önlenmesi gerekmektedir (10). Bu önlemlerin başında gıda işyerlerinde çalışan personelin kişisel hijyeni, tüketiciye sunulacak besinin hijyeni, besinin hazırlandığı alan ve mutfak araç-gereç hijyeninin sağlanması gelmektedir.

2.2.1 Kişisel Hijyen

Besin kirlenmesine yol açan önemli kaynaklardan biri toplu beslenme sistemlerinde yiyecek üretim ve servis alanlarında çalışan personeldir. Besin zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmaların ve diğer kontaminasyon ajanlarının, yiyeceklere bulaşmasının önlenmesinde birincil koşul personelin kişisel hijyenini sağlamasıdır (7, 12, 15).

Besin işyerlerinde çalışanların, öncelikle sanitasyon ve hijyen konularında eğitim almış olmaları ve aldıkları eğitimi uygulamaları hijyenik besin üretimi yani besin güvenliği için zaruridir. Besin güvenliği gıda işyerlerinde çalışan personelin hijyeninden emin olunmakla başlar. Personele kişisel temizliklerini(el,vücut,kılık-kıyafet) nasıl yapmaları gerektiği ile ilgili düzenli aralıklarla eğitim verilmelidir (12). Personelin sağlık durumunun takibi ve besin kirlenmesine neden olabilecek alışkanlıkların kontrolü ile besin kaynaklı hastalıkların azaltılması mümkündür. Besinlerle uğraşırken ağız, burun ve saçlara dokunulmamalı, dokunulduğu takdirde eller yıkanmalı ve dezenfekte edilmelidir (7). Örneğin personelin ağız veya burnu ile temas ettikten sonra ellerini yıkamadan işe devam etmesi sonucunda ağız ve burun boşluğunda bulunan mikroorganizmalar (*Staphylococcus aureus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* gibi) besin kontaminasyonuna neden olurlar (16).

İş başında sakız çiğnenmemeli, yemek yenmemeli veya herhangi bir şey içilmemelidir (molalarda içilebilir). Yemeklerin tat kontrolleri yemeği karıştırmada kullanılan kaşıkla değil ayrı bir kaşıkla yapılmalıdır. Ağız bakımı için dişlerin temizliğine dikkat edilmelidir (12). Mutfak içerisinde çalışırken el, kol, kulak, boyun gibi bölgelere hiçbir şekilde takı takılmamalıdır. Takı aralarında gıda artığı kalabileceğinden el hijyeninin sağlanamaması yanında yemek içerisine düşerek yabancı cisim çıkma ve kontaminasyon riski olur. Bu nedenle personelin mutfak içerisinde takı takması engellenmeli ve kontrolü sağlanmalıdır (7).

Personel mutfağa girmeden önce, besine temas etmeden önce ve ettikten sonra (özellikle çiğ et, tavuk, balık eti, çiğ sebzeler ve yumurta), atık besin ve çöpelirle temas ettikten sonra veya özel ihtiyaçlar, ele öksürme, hapşırma v.b. gibi durumlar sonrasında ellerini mutlaka yıkamalıdır (12). Ellerin bol sabunlu su ile en az 20 saniye ovularak yıkanması ile etkin bir el temizliği sağlanabilir. Kurulamada ise kişiye özel havlu olmalı eğer yapılamıyorsa kağıt havlu kullanılmalıdır (16). Kurulama sonrasında el dezenfektanı ile eller dezenfekte edilmelidir. Lavoboların yanlarına el yıkama sabunlarının yanı sıra el dezenfektanları da bulundurulmalıdır. El yıkama ile ilgili sürekli eğitim verilmeli ve kontrolle uygulama sağlanmalıdır (7).

Gıda işyerlerinde çalışan personel iş başında iken çalışma alanlarına uygun iş kıyafetleri giymeli ve bu kıyafetler temiz tutulmalıdır. İş kıyafetleri dışında hijyenin korunması için başlık veya bone, maske, eldiven, kolluk, galoş, önlük gibi koruyucu giyisilerin kullanımı aksatılmamalıdır (6). Kişilerin ellerinin kirlenmesine, bakteri bulaşına sebep olabilecek unsurlar kıyafetleri de aynı şekilde kirletebilir. Mutfak içerisinde bir bölümden diğerine geçerken dahi çapraz kontaminasyon olabileceği için önlük değiştirilmesi gereklidir (7).

Almanyada farklı restoranlarda yapılan çalışmada tüketime sunulan salatalarda *cyclosporiasis sporlarına* rastlanmıştır. Bulaşma yolu insan dışkısı olan bu parazitin bulaşma sebebinin sebzelerin kirli sularla yıkanmış olması yada personelin kişisel hijyenlerine dikkat etmemeleri olarak yorumlanmıştır (17).

Muğla da gıda işyerlerinde çalışanların el ve vücut hijyen bilgi düzeylerinin incelendiği bir araştırmada 20-29 yaş grubunda olanlarda, lise mezunlarında, çalışma süresi diğer personele göre fazla olanlarda hijyen bilgi düzeylerinin diğer personele göre yüksek olduğu bulunmuştur. Katılımcıların yarısından fazlasının ilk işe girişte

sağlık kontrolünden geçmediği, %75 ininde aralıklı sağlık kontrollerinin yapılmadığı tesbit edilmiştir. Ayrıca gıda işyerlerinde çalışan personelin % 74'ünün hijyen eğitimi almadığı, bazı işyerlerinde hijyen eğitimi ve denetiminden sorumlu personel bulunmadığı için eğitim ve denetimlerin yapılmadığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda gıda işyerlerinin toplum sağlığı üzerindeki etkisi ve öneminin büyüklüğü göz önüne alınarak işe yeni başlayacakların işe başlatılmadan önce sağlık kontrolünden geçirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca el ve vücut hijyeni konularında eğitime tabi tutulmaları, eğitimlerin belirli aralıklarla tekrarlanması, uygulanan eğitimlerin sonrasında düzenli olarak denetimlerin yapılması, bilgilerin işbaşında uygulamalarla hayata geçirilmesinin sağlanması, çalışanların aralıklı sağlık kontrolünden geçmeleri konusunda bilinçlendirmeleri önerilmiştir (18).

Türkiye'de aşçılık öğrencilerinin besin güvenliği ve hijyen ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırıldığı bir çalışmada, öğrencilerin %97'sinin kişisel hijyen bilgi ve uygulamasının yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %86'sının el ve parmaklarda bulunan yaraların besin kaynaklı hastalıklara neden olabileceği konusunda bilgiye sahip oldukları görülmüştür. El yıkama, tırnakların fırçalanması gibi el hijyeni uygulamalarını öğrencilerin %50 den fazlasının daima dikkat ettiği görülmüştür (19).

2.2.2 Besin hijyeni

TBS de besin hijyeninin sağlanması için personelin besinlerin satın alma ve servis arasında geçirdiği her işlem aşamasında; hijyen kurallarına uyması gerekmektedir. Besinler doğrudan veya çapraz bulaşma ile kirlenebilirler. Bu kirlenme kaynakları başlıca, işletmede çalışanlar, besinin temas ettiği yüzeyler ve diğer besinlerdir (16).

Besinlerin TBS de geldiği ilk aşama 'satın alma'dır. Satın alma aşamasında muayene komisyonunda görevli diyetisyen gelen ürünün ideal kalite ve hijyen kriterlerine sahip olup olmadığını belirleyerek almalıdır. Besinlerin işlenmeden önce bekletilecekleri depolanma süreci besinlerin bozularak veya kontamine olarak sağlığa zararlı hale gelmelerinin önlenmesi ve kontrolleri açısından önemli bir aşamadır. Bu süreçte besinler; su kaybı ve zedelenme gibi fiziksel nedenler ile çığ besine hasatta veya taşımada bulaşmış olabilecek bakteri, küf, maya gibi biyolojik

nedenler ile besin yapısında bulunan enzimlerin metabolik faaliyetleri nedeni ile bozulmaya uğrayabilirler. Besinsel faktörlerin dışında depo koşulları da besinlerin bozulmasının engellenmesinde önemli bir faktördür. Depo ısı (özellikle potansiyel riskli protein içeriği yüksek, et, süt, balık gibi besinler) ve nem (özellikle kuru gıdalar ve kuruyemiş grupları) koşulları ile haşere kontrolü, depoya ilk giren ürünün ilk çıkması, depoda eğer muhafaza edilecekse pişmiş gıdanın çiğ besinlerden ayrı saklanması gibi etmenler besin bozulması ve kontaminasyonun engellenmesinde zaruridir (7).

Besinler pişirme den önce ön hazırlıktan geçer. Yıkama, kesme, doğrama, dilimleme, karıştırma gibi işlemler ön hazırlık işlemleridir. Bu aşamalarda besine temas eden personel, mutfak araç-gereçleri, mutfak yüzeyleri ve diğer besinler kirlenmeye neden olabilir. Bu nedenle besinler kendi grubuyla aynı mutfak bölümünde hazırlanmalıdır. Örneğin et hazırlama için ayrı, sebze hazırlama için ayrı ve pastane grupları için ayrı tezgâhların olması gerekmektedir. Hatta et kendi içinde beyaz et ve kırmızı et için ayrılmalı, ayrı tezgâhlar kullanılmalıdır. Buda her besin grubuna farklı renkte tezgâh belirleyerek mümkün olur. Çiğ besinler ile tüketime hazır yiyeceklerin birbirine temasını engellemek adına farklı renkte kesim veya hazırlama tezgâhları kullanılmalıdır (16).

Toplu beslenme hizmetlerinde yiyecek üretim yani pişirme aşamasında da gıdaya personel, mutfak araç-gereçleri aracılığıyla bulaş olabilmektedir. Bu nedenle mutfak içi hijyen kontrolleri sık yapılmalı, personele sürekli hijyen eğitimi verilmeli ve kurallara uyulup uyulmadığı kontrol edilmelidir (7).

2.2.3 Mutfak ve Araç-Gereç Hijyeni

TBS de besinlerin satın alma aşamasından tüketim için servisine kadar olan her aşamada mutfak alanlarının ve araç gereçlerinin, servis alanlarının ve araç gereçlerinin temizliği yiyeceklerin güvenli bir şekilde tüketiciye ulaşması açısından büyük önem taşımaktadır. Sağlıklı besinin üretimi için uygun mutfak araç gereçlerinin doğru, etkin ve hijyenik olarak kullanılması gerekmektedir (7).

Toplu beslenme hizmeti veren kurum ve kuruluşlara araç-gereç satın alımında özellikle alınan malzemelerin sanitasyonunun en üst düzeyde sağlanabilirliği incelenmelidir (6). Ayrıca alınacak araç- gereçlerin yapısında özellikle besin ile

temas eden yüzeylerin yapımında kullanılan hammaddelerin besine toksik etkisi olmayan maddelerden yapılmış olması gerekmektedir (7).

Kullanım esnasında araç gereçlerden veya tezgah yüzeylerinden besine çapraz kontaminasyon olmaması için her kullanımdan sonra besine temas eden araç gereçlerin ve yüzeylerin detaylı temizlenmesi gerekmektedir. Aynı şekilde mutfak zemini de her çalışma günü bitiminde temizlenmeli, dezenfektanlı sularla yıkanmalı, daima kuru ve temiz olmalıdır (12).

2.3. Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri

Türkiye’de ve dünya da tüm insanların kaliteli ve sağlıklı bir hayat sürdürebilmeleri için kaliteli, besleyici, hijyenik gıda ya ulaşabilmeleri elzemdir. Tüm ülkeler ve Türkiye’de belli bir döneme kadar temel gıda ihtiyaçlarının giderilmesinde öncelikli amaç ülkelerin kendine yetebilmesi iken son yıllarda gıda kaynaklı halk sağlığı problemlerinin de artması ile birlikte öncelikli amaç bireylerin güvenilir gıdaya ulaşabilmesini sağlamak olmuştur (20, 21).

İnsanların yeterli, sağlıklı, besleyici ve güvenilir besine koşulsuz ulaşabilmeleri ve bu durumu sürdürebilmeleri durumuna besin güvencesi denmektedir. Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmenin öncelikli koşulu ise besin güvencesi ve güvenliğinin sağlanmasıdır. Gıda üretiminde; tarladan çatala dek olan üretim zincirinde besine çeşitli kaynaklardan mikroorganizma kontaminasyonu riski vardır. Mikroorganizmalar uygun ortamı olduğunda hızla gıda da üreyerek bozulmaya yol açabilirler. Bu nedenle tüm dünyada besin kontrol hizmetlerine yönelik ulusal veya uluslar arası gıda mevzuatları, gıda kontrol sistemleri ve gıda kontrol örgütleri kurulmuştur. Ülkemizde besin kontrol hizmetleri ile ilgili yasa düzenlemeleri, besin güvenliği denetim ve kontrolleri gibi görev ve yetkiler Sağlık Bakanlığı ile Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmektedir (22).

Gıda kontrol sistemlerinin başında Dünya ticaret Örgütü nün oluşturduğu “ISO 9000 Kalite Standartları” ve Türk Standartları Enstitüsü nün oluşturduğu “Türk Standardı” (uluslararası kabul görmüş HACCP prensiplerine uygun olarak oluşturulan TS 13001 standardı) gelmektedir (10).

2.3.1. Toplu Beslenme Sistemlerinde HACCP Uygulamaları

HACCP besin güvenliğinin sağlanmasında gıdanın kirlenme tehlikelerinin veya olası nedenlerinin önlenmesini, yok edilmesini veya kabul edilebilir seviyelere indirilmesini esas alan bir gıda güvenliği sistemidir (23).

HACCP; 1971 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde Tarım ve Gıda Dairesi tarafından astronotların tüketeceği besinlerin güvenliğinin sağlanması adına oluşturulmuş bir sistemdir (10). İlk ortaya çıkma sebebi astronotların sağlıklı beslenmesi olsa da daha sonra Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) gibi uluslara arası kuruluşlar tarafından desteklenmiş ve gıda sektöründeki bazı kuruluşlar tarafından gönüllülük esasında uygulanmıştır. CAC 1993'te HACCP in gıda güvenliğinin sağlanmasında ve gelişiminde güçlü bir araç olduğunu fark etmiş, gıda kodeksi rehberinde HACCP uygulamalarına yer vermiştir (24).

Türkiye'de 1997 de Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının yayınladığı Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin “gıda hijyeni ve kontrolü” ile ilgili gereksinimler içerisinde HACCP sistemi tanımlanmıştır (23).

2.3.2. HACCP Sistemi Temel Bileşenleri

HACPP sistemi öngörü temellidir. Potansiyel besin güvenliği problemlerini öngörme ve koruma amaçlı tasarlanmıştır. Sistemin başarılı olabilmesi için disiplinler arası bir çalışma yöntemine ihtiyaç vardır. Bu bileşenler HACCP ekibi içinde yer alan birimlerden (üretim, satın alma, hijyen kontrol v.b) gelen yöneticilerin yanı sıra;

- Eğitim
- Risk/kriz önleme yöntemi
- Sorun önleyici programlar
- Tedarikçi kalite güvencesi
- Kalite güvence sistemleri
- İyi üretim uygulamaları (GMP)
- İyi laboratuvar uygulamaları (GLP)
- Kalibrasyon bileşenlerini kapsamaktadır (23).

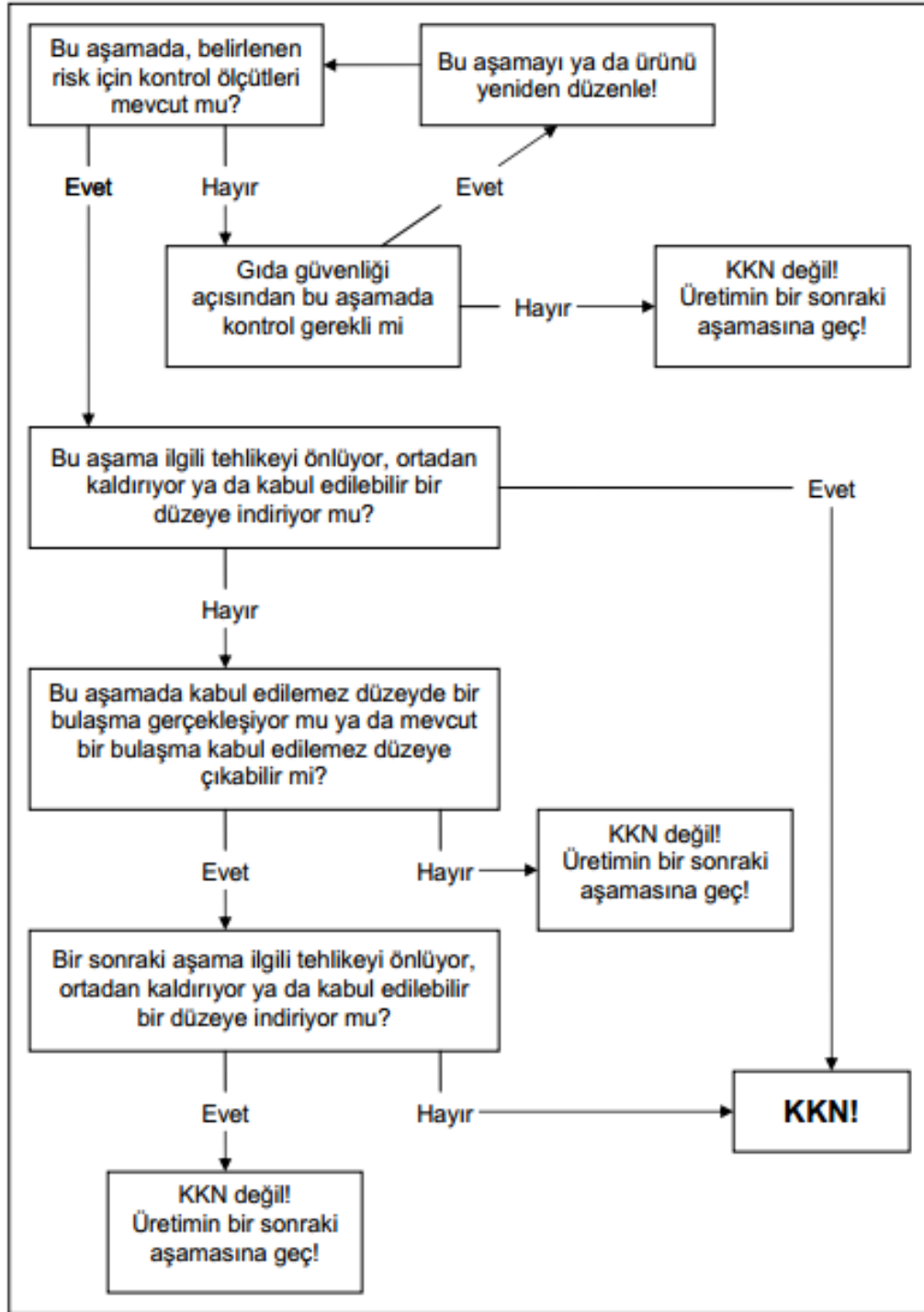
HACCP Sisteminin Prensipleri: HACCP sisteminin planlanması, oluşturulması ve uygulanması süreçleri yedi temel prensibi içermektedir. Belirlenmiş olan bu prensipler hijyenik bakımdan sağlıklı yemekler hazırlanmasının ön koşullarıdır. Her bir prensip kendinden önceki ve sonraki prensipler ile iç içedir. Prensiplerden birinde oluşabilecek bir sapma takip eden prensipte de sapmaya neden olacak ve bu nedenle uygulama tekrar başa dönmek zorunda kalacaktır. Sistemin tamamının uygun işleyişi bu yedi prensibin birbirini takip eder şekilde planlanması, oluşturulması ve uygulanması esaslarına dayanmaktadır (23).

Tehlike Analizi: Tehlike analizi süreci üretimden tüketime besinin işleme tabii olduğu tüm aşamalarda belirli tehlikeleri tanımlar, bu tehlikelerin oluşma riskini ve bu risk gerçekleşirse tehlike seviyesini belirleyerek yemeğin güvenliğini sağlayıcı önlemlerin alınmasını sağlar. HACCP oluşum ihtimali olan yüksek riskli tehlikelere odaklanır, üretim işlemleri, mamuller, dağıtım ve yemeğin son kullanım şeklinin analizini kapsar. Bu tür analizler hassas ürünlerin (çiğ yumurta, et v.b) mikrobiyolojik, kimyasal ve/veya fiziksel maddeler nedeniyle tehlike oluşturabileceğini belirtir (23).

Bu tehlikelerin oluşumları, son üründe yapılacak kontroller yerine, sistematik bir şekilde HACCP prensiplerinin uygulanması ile kontrol altına alınabilir. Kontrolün kaybolması ile kabul edilemez bir sağlık riskinin oluştuğu noktaya kritik kontrol noktası denilmektedir (23).

Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi: Tehlike analizleri aşamasında tespit edilmiş olan biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin belirlenmesi ve bu tehlikeleri ortadan kaldıracak ya da kabul edilebilir seviyeye indirecek tedbirlerin alınmasıdır.

Bazı kritik kontrol noktaları (KKN); satın alma, depolama, hazırlama, pişirme, çevre ve personel hijyeninin belirli bölümleridir. KKN işletmenin yerleşimi, teçhizatı, kullandığı hammaddeler ve uyguladığı süreçler ile değişebilir. Ayrıca çalışanlar ile de değişim gösterebilir. KKN tanımlanması ve saptanmasına yardımcı olan karar ağacı şemaları oluşturulabilir (23).



Şekil 2.1. HACCP Karar Ağacı (24).

Koruyucu Kritik Limitlerin Belirlenmesi: Kritik limit bir güvenlik sınırlamasıdır. Belirlenmiş olan her bir kritik nokta için kabul edilebilir ve kabul edilemez sınırları belirtir. Yemeğin güvenli limitler arasında üretilmesini ve servis edilmesini sağlayacak limitleri belirler. Bazı koruyucu önlemlerin alt ve üst kritik limitleri olabilir, örneğin tehlikeli ısı bölgesi 4 - 65°C arasındadır; tehlike potansiyeli olan besinler bu aralıktaki sıcaklıkta bekletilmemelidir. Kritik limit kriterleri ise; zaman, sıcaklık, nem, su aktivitesi (a_w), pH, koruyucular, tuz konsantrasyonu, mevcut klor ve vizkozitedir (23).

KKN İzlemek İçin Prosedürlerin Belirlenmesi: Her kritik kontrol noktasında dikkatli planlar ve gözlemler yapmayı gerektiren bir prensiptir. İleride yapılacak doğrulamalar için bu gözlemler kayıt altına alınmalıdır.

- ✓ Sistemin işleyişini kaydederek, bir sapma olmadan sistemdeki hataların önceden tahminin yaparak, hassas düzenlemelerin yapılmasını sağlamalı;
- ✓ Sapma ve kontrol kaybının hangi noktada oluştuğunu belirterek düzenleyici hareketin yapılacağı pozisyonu tanımlamalı;
- ✓ HACCP planının doğrulanması için yazılı doküman oluşumu sağlanmalıdır.
- ✓ İzleme örnekleri; duyuşal (gözle, dokunma ve koklama ile), ısı ölçümü, zaman, pH ve su aktivitesi ölçümü gibi ölçümlerdir (23).

Kritik Limite Ulaşıldığında Düzeltici Eylemlerin Saptanması: Üretim sırasında oluşabilecek veya oluşan hatanın ve sapmanın düzeltilmesini, kritik kontrol noktasının kontrol altında tutulmasını ve yapılan düzenlemelerin kayıt altına alınmasını sağlar.

Kritik limitlerin aşıldığının tespitini takiben kritik kontrol noktasının tekrar kontrol altına sağlanmasını sağlayacak olan düzeltici eylem ya da eylemler;

1. Sapmanın gerçek nedeni tespit edilip ortadan kaldırılabildi mi?
2. Düzeltici eylem uygulandıktan sonra KKN kontrol altına alınabilecek mi?
3. Sapmanın yinelenmemesi için gerekli önlemler alındı mı?
4. Düzeltici eylemler, sapma gösteren yemeğin diğer yemeklere karışmadığına dair güvence veriyor mu?
5. Düzeltici eylemleri takiben yapılan gözlemler sonucunda sapmalar ortadan kaldırılabildi mi?

Sorularına yanıt vermelidirler. Tamamına evet yanıtı alınıyorsa düzeltici eylemlerin başarıya ulaştığının ve sapmanın kontrol altına alındığının göstergesidir (23).

Doğru Kayıt Tutma Sisteminin Oluşturulması: Yazılı HACCP planının hazırlanması ve bakımı işletme yönetiminin görevidir. HACCP sisteminin sağlıklı bir şekilde işleminin en önemli noktası iyi bir kayıt tutma sisteminin olmasıdır. Kayıt tutma sistemi çalışır halde tutar. Onaylanmış HACCP planı ve ilgili kayıtlar işletmenin arşivinde bulundurulmalıdır (23).

Gereken dokümanlar ;

- HACCP takım listesi ve verilen sorumluluklar
- Yemeğin tanımı ve kullanım amacı
- KKN'ları içeren/belirten akış şeması
- Kritik sınırlar
- İzleme/takip sistemi
- Kritik sınırlardan sapmalar için düzeltici eylem planı
- Kayıt tutma prosedürleri
- HACCP sisteminin doğrulanması için gerekli prosedürler

Kayıt sisteminde bulundurulması gerekli bilgiler;

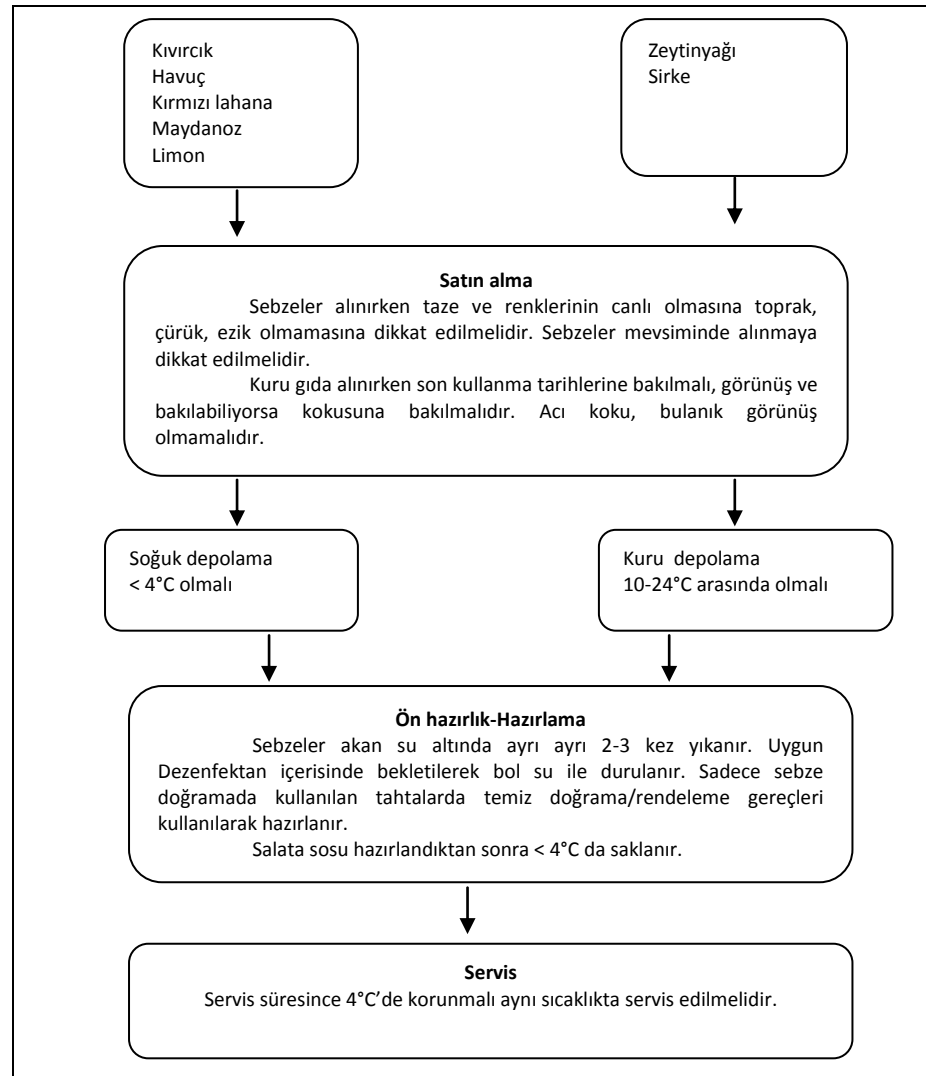
- Personel eğitim bilgileri
- Standart tarifelere ait HACCP planları
- Satın alınacak besin maddesine ait özellikler
- İş akış şemaları
- Sıcaklık, zaman kayıtları
- Kontrol listeleri
- KKN 'larına ait izleme kayıtları
- Doğrulama prosedürlerine ait raporlar (23).

HACCP Planlarının Doğrulanması: HACCP planlarının doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. HACCP planlarının doğrulanması ile bu sürece kadar yapılmış olan tüm işlemler kontrol edilir. Planlarda değişiklik ya da yeni düzenlemeler yapmak gerekiyorsa bu aşamada yapılmalıdır. Doğrulama işlemi üç şekilde yapılabilir;

Kontrol: HACCP planının rutin olarak ve eksiksiz bir şekilde çalıştığının kontrolüdür, önleyici ve düzenleyici eylemlerin, HACCP kayıtlarının ve raporlarının sistematik bir şekilde tutulduğunun, izleme cihazlarının ve izlenebilir uygulamalarının takibini içerir (23).

Geçerlilik: Bu aşamada HACCP planı test edilir ve gözden geçirilir. Üretim süreçleri ve uygulamaları ile HACCP ilkeleri uygulamalı olarak test edilir. Teorik bilgilerin pratik uygulamadaki geçerlilikleri doğrulanır (23).

Yeniden değerlendirme: Bu aşamada da HACCP planının tamamı gözden geçirilir, yine teorik bilgilerin pratikte uygulanabilirliği gösterilir (23).



Şekil 2.2. Karışık salata için HACCP akış çizelgesi

2.4. Besin Zehirlenmeleri

Gıda kaynaklı hastalıklar; gıda veya su ile vücuda giren, bakteri, virüs, parazit gibi patojenlerin neden olduğu, genellikle bulaşıcı veya toksik etkili sağlık sorunlarıdır. Gıda kaynaklı patojenler; bulantı, kusma, şiddetli diyare ve aşırı zayıflamaya neden olan hastalıklara yol açar hatta bazen ölümlerle sonuçlanabilir. Bu nedenle besin zehirlenmeleri önemli bir halk sağlığı sorunu olmakla birlikte, ülke ekonomisine ağır yük teşkil etmektedirler. Gıda zehirlenmelerinin rapor edecek derecede önemsenmemesi kontamine gıdalar ile ölümlerle sonuçlanabilen birçok hastalığın ilişkilendirilmesini imkansız kılmaktadır (25, 26).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2017 verilerine göre her yıl 220 milyon çocuk diyare ile ilintili hastalıklara yakalanmakta ve bu vakaların 96 bini ölümlerle sonuçlanmaktadır. Rapor edilemeyen bulgularla birlikte yılda yaklaşık olarak 600 milyon kişi kontamine gıda tüketimi nedeniyle hastalanmakta ve bunların 420 bini ölümlerle sonuçlanmaktadır. Bunun yanında *Baser* ve arkadaşlarının (27) yaptıkları bir çalışma sonucuna göre gelişmiş ülkelerde toplam nüfusun üçte birinden fazlası gıda kaynaklı hastalıklara yakalanmaktadır.

Bazı hastalık yapıcı bakteriler uygun sıcaklıklarda özellikle proteinli besinlerde hızla ürer ve kontamine gıda vücuda alındığında bu bakteriler enfeksiyon tipi hastalıklara neden olurlar (22). Bu duruma besin enfeksiyonları denmektedir ve besin enfeksiyonuna neden olan bakteriler içinde en yaygın olanları; *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*'dır (28). Bazı hastalık yapıcı bakteriler de yiyeceklerde çoğalırken toksik maddeler salgırlar ve bu toksik maddeler besin vücuda alındığında intoksikasyon tipi hastalıklara yol açar (22). Besin intoksikasyonuna neden olan bakteriler içinde en yaygın olanları; *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*'dur (28). CDC 1998-2012 gıda kaynaklı hastalıklarla ilgili verilere göre sebzelerin sebep olduğu hastalıklar diğer gıdalara oranla daha fazladır.

2.4.1 Sebze ve Meyve Kaynaklı Besin Zehirlenmeleri

Meyve ve sebzeler yapılarındaki esansiyel vitaminler, mineraller ve posa içerikleri sebebiyle insan sağlığı için yaşamsal öneme sahiptirler. Taze sebze ve meyveler özellikle antioksidan içerikleri nedeniyle hastalık yapan patojenlere karşı

koruyucu besinler olarak ta düşünölmektedirler. Sağlıklı beslenme kapsamında diyetin posa, vitamin, mineral bileşenleri açısından sebzelere geniş ölçüde yer verilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda hücre yenilenmesi, vücuttaki toksinlerin atılması, hastalıklara karşı vücut direncini arttırması gibi nedenlerle Çeşitli renk ve türlerde sebze tüketimi önerilmektedir. Her sebze bir diğerine göre farklı besin ögesi içerdiği için gün içerisinde tüketilen sebzelerin çeşitlendirilmesi gerekir. Günlük tüketilen sebze veya meyve porsiyonu en az 5 olmalıdır. Bu tüketiminde en az iki porsiyonu yeşil yapraklı sebzeler ya da portakal, limon veya domates olmalıdır (29-32).

Taze sebzeler sağlıklı beslenme kapsamında besinsel yararlarının yanı sıra virüs, bakteri ve benzeri hastalık yapıcı mikroorganizmalar ile kontamine olarak insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek gıdalar arasında da yer alabilmektedirler. Yetiştirildikleri tarlalardan insan tüketimine sunulana kadar olan aşamalarda kontaminasyona elverişli aşamalardan geçmektedirler. Tarlalarda sulandıkları suların temizliği, topraktan olabilecek bulaş kaynakları, tüketime hazırlanan işletmelerin hijyen durumu gibi birçok faktör ve özellikle birçok sebzenin çiğ olarak tüketime sunulması insan sağlığını olumsuz etkileyecek besin zehirlenmelerine zemin hazırlayabilmektedir (33). Taze sebzeler çiğ tüketildikleri zaman çiğ olmaları sebebiyle hastalık yapan patojen m.o uygun ortam oluşturdukları için besin enfeksiyonlarına ve/veya besin intoksikasyonlarına neden olabilmekte, bunun sonucunda da besin kaynaklı salgın hastalıklar ortaya çıkmabilmektedir. Taze sebze ve meyve tüketiminin artması özellikle çiğ tüketilmesi dünyanın birçok bölgesinde besin kaynaklı hastalıkların artmasına yol açmıştır (2, 15, 35). Özellikle kök kısmı yenen (havuç, yer elması gibi) ve yeşil yapraklı sebzeler gibi direk toprakla temas halinde olan sebzeler, toprakta yapılan gübrelemeler nedeni ile enfeksiyon riski yüksek olan sebzelerdir (35).

Türkiye’de 2004 yılında Ocak-Nisan ayları arasında toptancı marketlerden toplanan bazı salata malzemelerinde yapılan bir çalışmada; toplam canlı bakteri sayımı, *E.coli* ve toplam *coliform* bakteri sayımı yapılmıştır. (marul, kıvırcık, aysberg, maydanoz, dereotu, havuç). Marul örneklerinin %70’inde, dereotu örneklerinin %40’ında aysberg örneklerinin % 15’inde *E.coli* kontaminasyonuna rastlanmıştır. Toplam bakteri sayısı HACCP ‘Toplam Kalite Yönetimi Teknik

Rehberi'ndeki kriterlere göre çalışmada toplanan marul, kıvırcık, aysberg örneklerinin iç yapraklarının 63 tanesi kötü, 5 örnek iyi olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada marul, aysberg, maydanoz, dereotu gibi yeşil yapraklı sebzelerin geniş yüzey alanına sahip olmaları bu sebzeleri mikroorganizma bulaşına açık hale getirdiği belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca hasat öncesi yanlış gübre kullanımının mikrobiyal kontaminasyonu arttırdığı ve maydanoz ile dereotunun tüketime kadar olan aşamalarda daha fazla el ile temas halinde olmaları da mikrobiyal kontaminasyon riskini arttırdığı vurgulanmıştır. (36)

Perakende satış yapan kuruluşlarda 2005-2006 yılları arasında tüketime hazır salatalar ve yarı işlenmiş sebzelerin (300 örneklemler) mikrobiyal kalitelerinin incelendiği bir çalışmada ıspanak,rendelenmiş havuç, roka ve filizli sebzelerde mikroorganizma sayısı işlem görmemiş sebzelere göre daha çok çıkmıştır. Ticari markalar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Örneğin tüm incelenen sebzelerin %82 sinde *aerobic mezofilik* bakteri sayısı 10^7 kob/g altında çıkmıştır. Yarı işlenmiş sebzelere bakıldığında bu oran % 46 civarındadır (37).

Amerika'da son on yılda hastalık kontrol ve koruma merkezinin (CDC) besin kaynaklı salgın hastalıkları takip sistemine göre besin kaynaklı salgınlar içinde taze sebze- meyveden kaynaklanan hastalıkların arttığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmaya göre üretim kaynaklı salgın hastalıklar 1973 te %0,7 iken 1997 da % 6 ya çıkmıştır. Üretim kaynaklı salgınlara sebep olan besin öğeleri çoğunlukla salata, marul, meyve suyu, kavun, brüksel lahanası, dut olarak tespit edilmiştir (38).

Tripoli, Libya'da 2010 yılında salata sebzelerinde parazit kontaminasyonunun incelendiği bir çalışmada 126 taze salata sebzesi analiz edilmiştir. *Helminths eggs* ve *Giardia cysts* parazitlerinin bakıldığı çalışma sonucunda incelenen sebzelerin %58 inde parazit kontaminasyonu saptanmıştır. İncelenen terelerin %100 ünde, marulun %96 sinda, salatalığın %42 sinde ve domateslerin % 14 ünde parazite rastlanmıştır. Farklı sebzelerde farklı sonuçların çıkması ürünün yetiştirime tarzı, sulanaması yetiştiği bölge, ürün çeşidi ve hatta örnek sayısı ile ilgili olabileceği söylenmiştir. Çalışma verileri incelendiğinde sebzelerin kabnalizasyon suları ile sulandığı tahmin edilmektedir. Çiftçilerin sağlıklı sulama ile ilgili bilgilendirilmesi, toplumun tüketimden önce sebzelerin yıkama ve dezenfeksiyonuna önem vermeleri konusunda uyarılması gibi öneriler verilmiştir (33).

Avusturalya’da yapılan bir çalışmada 2001-2005 yılları arasında meydana gelen besin zehirlenmelerinin kaynakları incelendiğinde %4 ünün taze sebze meyve kaynaklı olduğu tesbit edilmiştir (39).

İrlanda’da çiğ sebzelerde parazit kontaminasyonunun incelendiği bir çalışmada *Giardia Cysts*, *Ascaris Lumbricoides*, *Enterobius Vermicularis*, *Strongyloides Stercolaris*, *Fasciola Hepatica* parazitlerine bakılmış 550 çiğ sebze incelenmiştir. Analiz edilen örneklerden Pırasa da % 80 (en yüksek), yeşil soğan da %34,5 (en düşük) oranında patojen görülmüştür. Çalışma sonucunda kontaminasyonun sulama suları ile ilintisi olabileceği düşünülmüş ve buna yönelik eğitimler verilmesi önerilmiştir (40).

İngiltere ve Galler’de 1992-2006 yılları arasında HPA (*health protection agency*) enfeksiyon merkezine bildirilen 9891 adet genel salgın vakalarının % 23 ünün (2274) besin kaynaklı olduğu ve %4 (82) ünün de tüketime hazır salatalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu oranın çalışmanın başlarında %1 iken çalışmanın sonunda % 6 ya çıktığı farkedilmiş, fakat herhangi bir durum ile bağlantı bulunamamıştır. Tüketime hazır salataların içinde ise en çok çiğ tüketilen salata malzemelerinin hastalığa neden olduğu bulunmuştur (havuç, marul, biber, domates, karışık yeşil salata) . Avrupa da 1994-2007 yılları arasında meydana gelen 4081 adet besin kaynaklı salgın hastalık vakasının %40 ının (1653) taze (çiğ tüketilen) sebzelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Çiğ tüketilen sebzelerden kaynaklanan bu salgınların %82 sini (1365) marulgillerden kaynaklanan hastalıklar oluşturmaktadır (15).

Yemek hizmeti veren kurumlarda besin ve ekipmanların mikrobiyal izleminin yapıldığı bir çalışmada toplanan çiğ sebze numunelerinin toplam canlı bakteri sayısı incelendiğinde numunelerin % 60 kadarı uygun, %30 kadarı kabul edilebilir düzeyde ve %10 kadarı kabul edilemez düzeyde bulunmuştur. Değerlendirme Haccp prensipleri göz önüne alınarak yapılmıştır (41).

Escherichia coli: Taze meyve ve sebzelerde bulunabilen bir çok patojen hastalığa sebebiyet verebilmektedir. Fakat en yaygın olan patojen besinde birkaç hücre olsa dahi hastalık yapabilme kabiliyeti olan *E.coli* dir. Özellikle risk grubundaki bireylerde, yani yaşlı ve çocuklarda çok hızlı seyreden hastalıklara yol açmaktadır. *E.coli* nin sebep olduğu ilk vaka az pişmiş hamburger tüketimi sonucu ortaya çıkmıştır. Doğal olarak insan ve hayvan sindirim sisteminde (barsaklarda) bulunan *E.coli* nin sebep olduğu salgınların önemli bir kısmının sorumlusunun kıyma olduğu düşünülmeye rağmen; çiğ süt, marul, kontamine içme suları, dışkı ile kontamine sular- bu sularla yıkanmış meyve ve sebzeler pastörize edilmemiş meyve suları gibi besinlerde bu tür salgınlara sebebiyet verebilmektedirler. Bakteri toprak ve suda uzun süre canlı kalabilmektedir (7). Bu bakteri besin dışında el hijyeninin yeterli olmadığı durumlarda özellikle lavabo kullanımından sonra bireysel temizliğe dikkat edilmez ise, insandan insana veya insandan besine bulaşabilmektedir. Bakterinin insan vücuduna girmesi sonucunda, kanlı ishal, bulantı, kusma, karın ağrısı gibi gastrointestinal sistem bulguları görülür. Özellikle risk grubundaki bireylerin kan hücrelerini ve böbreklerini etkileyen bu hastalığın devam etmesi durumunda böbrek hasarı ve sonrasında ölüm riski artmaktadır. Bir çok bakteri gibi *E.coli* nin de besinde gelişip çoğalabilmesi için sıcaklık, pH, su aktivitesi, gibi birçok koşulun uygun olması gerekmektedir. Bu bakteri donma derecesine, buz dolabı ısısına ve kuru ortama adapte olabilen asit ve tuza dayanıklı bir bakteri olup ancak yüksek sıcaklıkta pişirme (besinin iç sıcaklığı 70°C üzerinde olacak şekilde) veya pastörizasyon işlemi ile tahrip edilebilmektedir (35).

Pastörize süt kullanımı, sebze ve meyvelerin bol, akan su ile yıkanması, et yemeklerinin iyi pişirilmesi besini hazırlayan bireylerin/personelin el hijyenine dikkat etmesi ve içme suları güvensiz ise, kaynatma, klor tableti kullanımı gibi önlemlerle *E.coli* bakterisinin gıdalarda üremesinin önüne geçilebilir (28).

Staphylococcus aureus: Tüketime hazır gıdalarda bulunan önemli mikroorganizmalardan biriside *S.aureus* tur. *Staphylococcus* doğal olarak bir çok memelinin ve kuşların derisinde ve çevresel yüzeylerde bulunmaktadır. Besinlerde rastalanan staphylococcus enfeksiyonunun birincil kaynağı olarak insanlar düşünülmektedir, çünkü organizma sağlıklı bir insanın burun salgısında, boğazda, saç ve derisinde mevcuttur. Derideki kesikler, sivilce veya diğer yaralar bol miktarda

bu organizmayı ihtiva etmektedirler. Ortam sıcaklığı 10-48 °C iken enterotoksin üreten *S.aureusun* gelişimi, aynı ortamda başka bakteriler varsa onlarla yarışa gireceği için sınırlanmaktadır. Çünkü bu bakteri doğada diğer bakterilerden bağımsız bulunmaktadır. Bu sebeple örneğin yüksek konsantrasyonda tuz veya şeker içeren besinler bakterinin gelişimini yavaşlatmakta hatta engelleyebilmektedirler. *Staphylococcus* enterotoksinleri yüksek ısıya dirençlidirler, normal pişirme yöntemlerinde kullanılan ısı bakterinin yok edilmesi için yeterli değildir ve enterotoksin içeren gıdanın tadında ve kokusunda bir anormllik olmayacağı için subjektif olarak toksin varlığı anlaşılmaz (42).

Bakterinin en kolay ürediği besinler; süt ürünleri, salatalar, kremalı besinler, diğer tatlılar, çiğ et ve kümes hayvanı etler olup kişisel hijyenin sağlanması ile besinde insan etkeni ile üremesi engellenebilir (28).

Tükettiğimiz tüm gıdalarda az da olsa bakteri bulunmaktadır. Bu bakteri miktarı belli bir düzeyi geçtiği zaman hastalık durumuna sebebiyet vermektedir.

Tablo 2.1. Türk gıda kodeksi mikrobiyolojik kriterler tebliğinde belirtilen limitler (13).

Gıda	Miororganizma	
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>
Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb. besinlerde	0-10 ¹ kob/g	25 g da bulunmamalı
Yıkanmış, doğrama ve paketlenme işleminden geçmiş, ayrı ayrı veya karıştırılmış çiğ sebzeler ile dondurulmuş veya kurutulmuş sebzelerde	0/25 g/mL	

2.4.2. *E.coli* ve *S.aureus* Kaynaklı Salgınlar

CDC de 1990-2005 yılları arasında kayıt edilen salgınlara sebep olan mikroorganizmalar incelendiğinde *noravirüs* salgınların %40'lık kısmını oluşturmaktadır. *Salmonella* %18'lik kısmınan sorumlu iken *E.coli* nin sıklığı ise %8 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizlerde 1990-2005 yılları arasında görülen salgınlarda *E.coli* yeşil salataların neden olduğu salgınların %7'sini, marulun sebep olduğu hastalıkların %22'sini, brüksel lahanasının sebep olduğu hastalıkların ise %20'sini oluşturduğu, *Staphylococcus aureus*'un patates kaynaklı hastalıkların

%24'ünü oluşturduğu görülmüştür. Amerika'da bir restorantta 2006 yılı Kasım-Aralık ayları arasında meydana gelen besin zehirlenmesi FDA tarafından incelenmiş, vaka kontrol çalışması sonucunda restorantta servis edilen maruldan kaynaklanan *E.coli* enfeksiyonu 71 vakada tespit edilmiştir (2).

İngiltere'de kebab restoranlarında servis edilen tüketime hazır salatalarda kullanılan bazı salata malzemelerinde (lahana, salatalık, marul, soğan, domates) ve bunların karışımında *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella spp.* aranmıştır. İncelenen salata malzemelerinin %4.7'sinde beklenmeyen düzeyde mikrobiyal kontaminasyon saptanmıştır. *E.coli*; $\geq 10^2$ kob/g *S.aureus*; $\geq 10^2 - 10^4$ kob/g miktarlarında saptanmıştır (43).

Kerbela'da 2017 yılında gıda üretiminde çalışan bireylerde yapılan bir çalışmada işyerlerinde çalışan bireylerin %30 undan alınan örneklerde burun yolu ile taşınan *enterotoksik S.aureus* üremesi olmuştur. Çalışma sonucunda bu gıda işyerlerinde çalışan bireylerden gıdaya *S.aureus* bulaşının engellenmesi için sıkı önlemler alınması gerektiği belirtilmiştir (44).

Türkiyede askeri kafeteryalarda tüketime hazır besinlerde (rus salatası, karışık salata (marul, domates, salatalık, maydanoz, yeşil biber, limon, sıvı yağ) , köfte, ciğer, lahmacun, pide, döner) yapılan bir çalışmada *S.aureus* incelenmesi sonucunda; rus salatasında: %25, köftede: %11.8, karışık salatada: %12 düzeyinde bakteri kontaminasyonuna rastlanmıştır. Çalışma sonucunda; personele hijyen eğitimi verilmesi ve maske, eldiven, kolluk, bone kullanımının teşviki önerilmiştir (42).

2.5. Sebze ve Meyveleri Dezenfeksiyon Yöntemleri

Son yıllarda taze sebze, meyve, pastörize edilmemiş meyve suları gibi yiyecek-içeceklerin neden olduğu enfeksiyon , salgın hastalıkların arttığı gözlenmiştir ve birçok araştırmaya göre kontaminasyon kaynakları; sulamada kullanılan kanalizasyon suları, ürünün yetiştiği toprak, gıda işyerlerinde çalışan personel, araç-gereç (çapraz kontaminasyon) olarak bulunmuştur (45-47). Bu salgınların artması nedeni ile besin hijyeni, gıda işinde çalışan personel eğitimi ve sebze sanitasyonu gibi konulara daha çok önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Sebze işlerken en yaygın kullanılan dezenfektan ekonomik uygunluğu nedeniyle sodyum hipoklorid tir. Bazı çalışmalara bu dezenfektanın karsinojenik etkisinin

olduğunu göstermiştir (48). Bu nedenle farklı ürünlerin kullanımı ile mikroorganizma sayısının azaltılmasına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada *sodyum hipoklorid* dışında; *klorin dioksit*, *perasitik asit*, ozonlu su ve çeşme suyu ile dezenfeksiyon yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre *klorin dioksit* ile perasitik asit en yüksek düzeyde dezenfeksiyon sağladığı için sodyum hipoklorid muadili olarak gösterilmiştir (49).

Klorinin taze sebzelerdeki *E.coli* aktivasyonuna etkisinin araştırıldığı bir çalışmada aysberg ve taze brokoli sebzeleri önce *E.coli* üremesi yapılmış bir solisyonda 1 dk bekletilmiş daha sonra hazırlanan klorin solisyonuna koyularak 2-5 dk aralığında bekletilmiştir. Çalışma sonucunda klorin in *E.coli* hücrelerini yok edemediği fakat bir miktar azalma sağladığı belirlenmiştir. Fakat benzer oranda azalmanın sadece su ile yıkamada da elde edildiği görülmüştür. Farklı konsantrasyonlarda farklı miktar ve/veya çeşitte sebze ile benzer çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir (50).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada bir üniversite kafeteryasında servise sunulan ve çiğ olarak tüketilen bazı salata malzemelerinde toplam canlı bakteri sayımı ile *E.coli* ve *S.aureus* bakterilerinin ekimi yapılarak tüketime sunulan bu sebzelerin satın almadan servise kadar tüm aşamalarda mikrobiyolojik yüklerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada salatalarda kullanılan ve çiğ olarak tüketilen havuç, maydanoz, kıvırcık ve marul kullanılmıştır. Bu sebzelerin seçilme nedenleri toprakta yetişmeleri, yaprak yapılarının kıvrımlı olması, yetiştirilmede kontamine sular ile sulanma olasılıkları ve hazırlamada çıplak elle hazırlama gibi nedenlerden dolayı bakteri ile kontaminasyon riskinin yüksek olmasıdır. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından onaylanmıştır (Bkz. EK 1).

3.2. Toplam Canlı Bakteri Sayısının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Toplam canlı bakteri sayımı sebzelerin kuruma satın alındığı aşamadan servise kadar olan tüm aşamalarda - yanlışlık yaratmayacak şekilde rastgele - sürüntü alınarak total bakteri sayımı yapılmıştır. Bakteri sayımı sebzenin tüketicinin önüne gidene kadar işleminden geçtiği her aşamada sebzedeki ve sebzenin temas ettiği tüm yüzey, ekipman ve personel elinden sürüntü alınarak yapılmış ve aynı işlemler farklı zamanlarda olmak üzere 3 kez tekrar edilmiştir.

Total bakteri sayımı için test edilecek sebzedeki steril koşullarda swabın pamuk ucu dokundurularak kültür alınmış ve *Lumitester PD-10N* ile ölçüm yapılmıştır. *Lumitester PD-10N* hızlı *Adenozintrifofasfat(ATP)* hijyen izleme sistemi, tüm hayvansal, bitkisel kökenli hücrelerde, küf ve maya hücrelerinde bulunan ATP'yi yakalamaktadır. Test sonucunda ölçüm yapılan sebzedeki bulunan ATP kaynaklarının sayısı ölçülmüştür.

Sebzelerin mikrobiyolojik yüklerinin değerlendirilebilmesi için HACCP Toplam Kalite Yönetimi Teknik Rehberinde (HACCP-TKY) belirtilen kriterler temel alınmıştır (Bkz. Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. HACCP Toplam Kalite Yönetimi Teknik Rehberi (36).

Gıdanın toplam canlı sayısı	Gıdanın tüketilebilirlik durumu
$<10^4$ kob/g	İyi
10^4 - 5×10^6 kob/g	Orta
5×10^6 - 5×10^7 kob/g	Kötü
$> 5 \times 10^7$ kob/g	bozuk

Tablo 3.2. Swap analizi aşamaları

Swap Analizi Aşamaları	Analizi Yapılan Sebze, Ekipman, Personel
Satın alma	Sebze (havuç, maydanoz, kıvırcık, marul) Kasa
Depolama	Sebze (havuç, maydanoz, kıvırcık, marul) Kasa
Hazırlama(yıkama öncesi)	Sebze (havuç, maydanoz, kıvırcık, marul) Hazırlama Tezgâhı Hazırlama ekipmanları (doğrama tahtası, doğrama bıçağı, süzgeç Vs.) Hazırlayan Personel Eli
Yıkama sonrası	Sebze(havuç, maydanoz, kıvırcık, marul) Hazırlık Sonrası ekipmanlar (banko, tezgâh, vs)
Servis	Sebze (havuç, maydanoz, kıvırcık, marul) Servis Personel Eli - Tabak

3.3. Besi yeri İçin Numune Hazırlama ve Mikroroganizma Ekimi

E.coli ve *S.aureus* ekimi ise servis aşamasında sebzenin servis tabağında tüketiciye sunulmadan hemen önce numuneler alınmış ve aynı işlem farklı zamanlarda 3 kez tekrar edilmiştir. Steril eldiven ve steril önlük kullanılarak her sebzededen ayrı - yanlışlık yaratmayacak şekilde rastgele – 200 g numune steril numune kaplarına alınmıştır.

Yeterli miktarda steril olarak alınan numuneler *-buffered peptone water*, *BPW*-seyreltme/ön hazırlık solüsyonuna koyularak homojenize edilmiştir. Hazır besi yerine bu solüsyondan 1ml örnek damlatılmıştır. 24 saat süre ile 35 ± 2 °C inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda *E.coli* için mavi, *S.aureus* için açık mavi/mavi koloniler sayılmıştır. Ekim işlemi iki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Besiyeri hazırlama ve mikroorganizma ekimi için Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Besin Mikrobiyolojisi Laboratuvarı kullanılmıştır.

Sebzelerde tespit edilen *E.coli* ve *S.aureus* miktarları Londra’da bulunan Sağlık Koruma Ajansının(PHLS) yayınladığı rehberdeki yönergelere göre değerlendirilmiştir (51).

Tablo 3.3. PHLS rehberine göre *S.aureus* limitleri (51).

Gıdanın uygunluk durumu	Gıdanın mikroorganizma içeriği <i>S.aureus</i>
Yetersiz (sağlık için potansiyel zararlı veya insan tüketimine uygun değil)	$>10^4$ kob/g
Sınırdaki (çoğunlukla uygunsuz hazırlama, uygunsuz süreç ve uygunsuz ısı kontrolü göstergesi)	$20 \leq 10^4$ kob/g
Uygun	<20 kob/g

Tablo 3.4. PHLS rehberine göre *E.coli* limitleri (51).

Gıdanın uygunluk durumu	Gıdanın mikroorganizma içeriği <i>E.coli</i>
Yetersiz (<i>E.coli</i> varlığı fekal hastalık yapıcı mikroorganizmaların varlığının göstergesidir yani işlem sürecinde insan veya hayvan dışkısı ile kontaminasyon olmuştur)	$>10^2$ kob/g
Sınırdaki (tüetime hazır gıdalarda <i>E.coli</i> tespit edilmemelidir. Fakat düşük seviye de yani hastalık yapmaya yetmeyecek miktarlar bulunabilir. Yine de sürekli düşük seviyede <i>E.coli</i> tespit edilmesi gıda güvenliği açısından risklidir)	$20 \leq 10^2$ kob/g
Uygun	<20 kob/g

3.4. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Çiğ olarak tüketilen salata malzemelerinin satın almadan servis aşamasına kadar olan tüm işlem aşamalarında sebzelerde ve sebzelerin temas ettiği yüzey ve ekipmanlarda yapılan toplam canlı bakteri sayımı ve servis aşamasında bakılan *E.coli* ile *S.aureus* ekim sonuçları SPSS-15 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Toplam canlı bakteri sayısı arasındaki ilişki *one-way-anova* testi ile değerlendirilmiş, karşılaştırma *duncan* çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır. *Microsoft Excel* Programı kullanılarak şekil ve sütun grafikleri oluşturulmuştur. Servis esnasında sebzelerde bulunan *E.coli* ve *S.aureus* varlığı değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1.Havuçta Toplam Canlı Bakteri Sayısı

Havucun kuruma alındığı satınalma aşamasındaki mikrobiyolojik yükünün anlaşılması için hem havuçtan hem de temas ettiği tüm yüzeylerden sürüntü alınarak toplam canlı sayısı değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1. Havucun işlem aşamalarında temas ettiği yüzeylerin toplam canlı sayımı sonuçları.

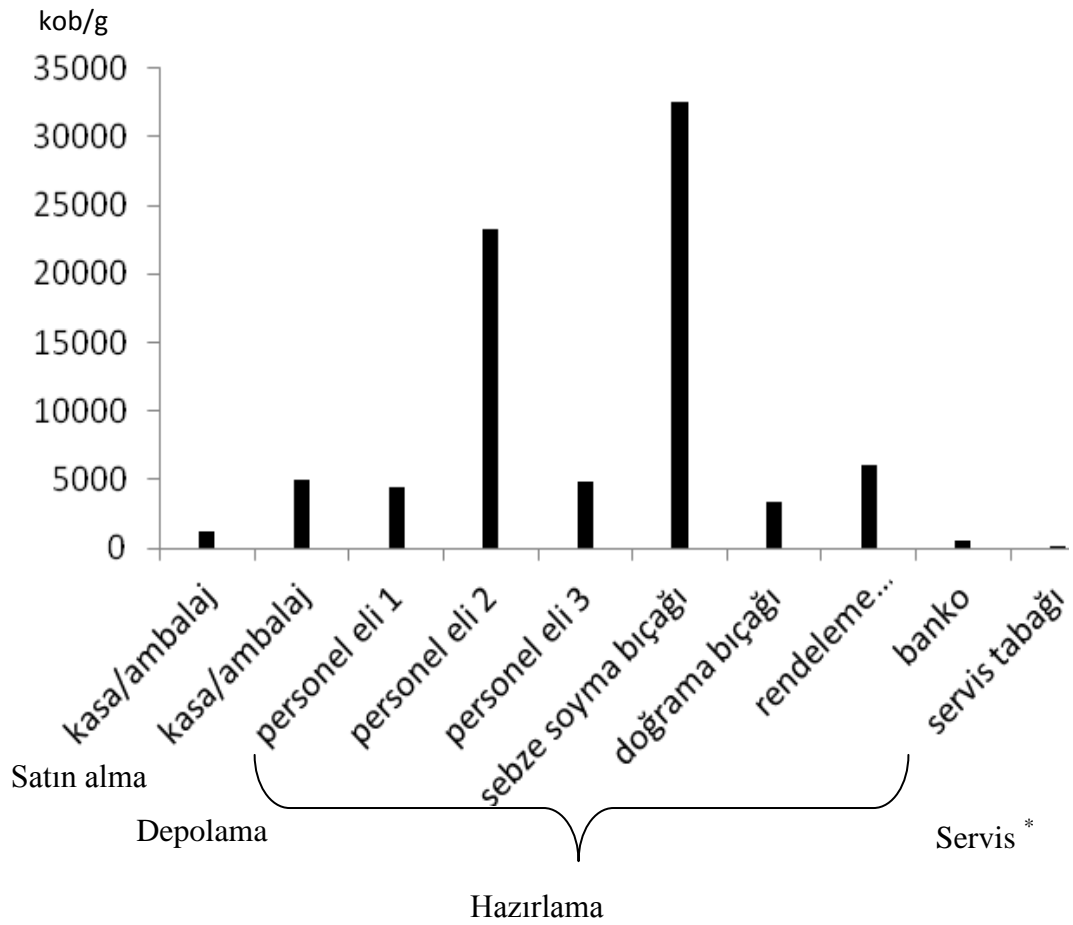
Havuç	1. ölçüm (kob/g)	2. ölçüm (kob/g)	3. ölçüm (kob/g)	Ortalama (kob/g)
Satın alma;				
Kasa / ambalaj	278	2814	718	1270 (10³)±1355^a
Depolama;				
Kasa / ambalaj	10606	3929	620	5052(5x10³) ±5086^{ab}
Hazırlık;				
Personel eli 1	5426	3951	3842	4406(4x10³) ±885^{ab}
Personel eli 2	6324	31867	31740	23310(2x10⁴) ±14711^{ab}
Personel eli 3	4652	6780	2958	4797(4x10³) ±1915^{ab}
Sebze soyma bıçağı	63251	17789	16347	32462(3,2x10⁴) ±26674^b
Doğrama bıçağı	7953	1031	957	3314(3x10³) ±4018^a
Rendeleme makinesi	13587	2948	1830	6122(6x10³) ±6489^{ab}
Banko	1254	193	211	553(2x10³) ±607^a
Servis;				
Servis tabağı	218	5	60	94(<10²) ±110^a
*P trend				0.01

*P değeri *One Way Anova* testi ile belirlenmiştir

Kolonda farklı harfler istatistiksel olarak anlamlıdır p<0.05.

Sebzenin kuruma getirildiği ambalajlarda farklı zamanlarda analiz edilen toplam canlı bakteri sayısı her analizde 10³ kob/g'in altında bulunmuştur. Daha sonra servise gidene kadar karşılaştığı tüm işlemlerde temas ettiği tüm yüzey, alet, ekipman ve personelin elinden de sürüntü alınarak kurumda bulunduğu süre içerisinde

yapısındaki mikrobiyolojik yükün değişimi gözlenmiştir. Depolama aşamasına bakıldığında canlı sayısının yükseldiği gözlenmiştir. Hazırlık aşamasında kullanılan ekipmanların ve sebze ye temas eden personel elinin mikrobiyolojik yoğunluğu havucun kuruma ilk girdiği satın alma sürecinde kasa/ambalajda ki mikrobiyolojik yükün yaklaşık olarak 10 katı olduğu görülmektedir. Kullanılan ekipmanlarda toplam canlı bakteri sayısının en çok bulunduğu ekipman ortalama 2×10^4 kob/g canlı sayısı ile sebze soyma bıçağı olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Havucun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların toplam canlı sayımı sonuçları.

*Servis aşamasında servis tabağından alınan sürüntü sonucu 94 kob/g olarak analiz edildiği için grafikte gösterilememiştir.

4.2. Maydanozda Toplam Canlı Bakteri Sayısı

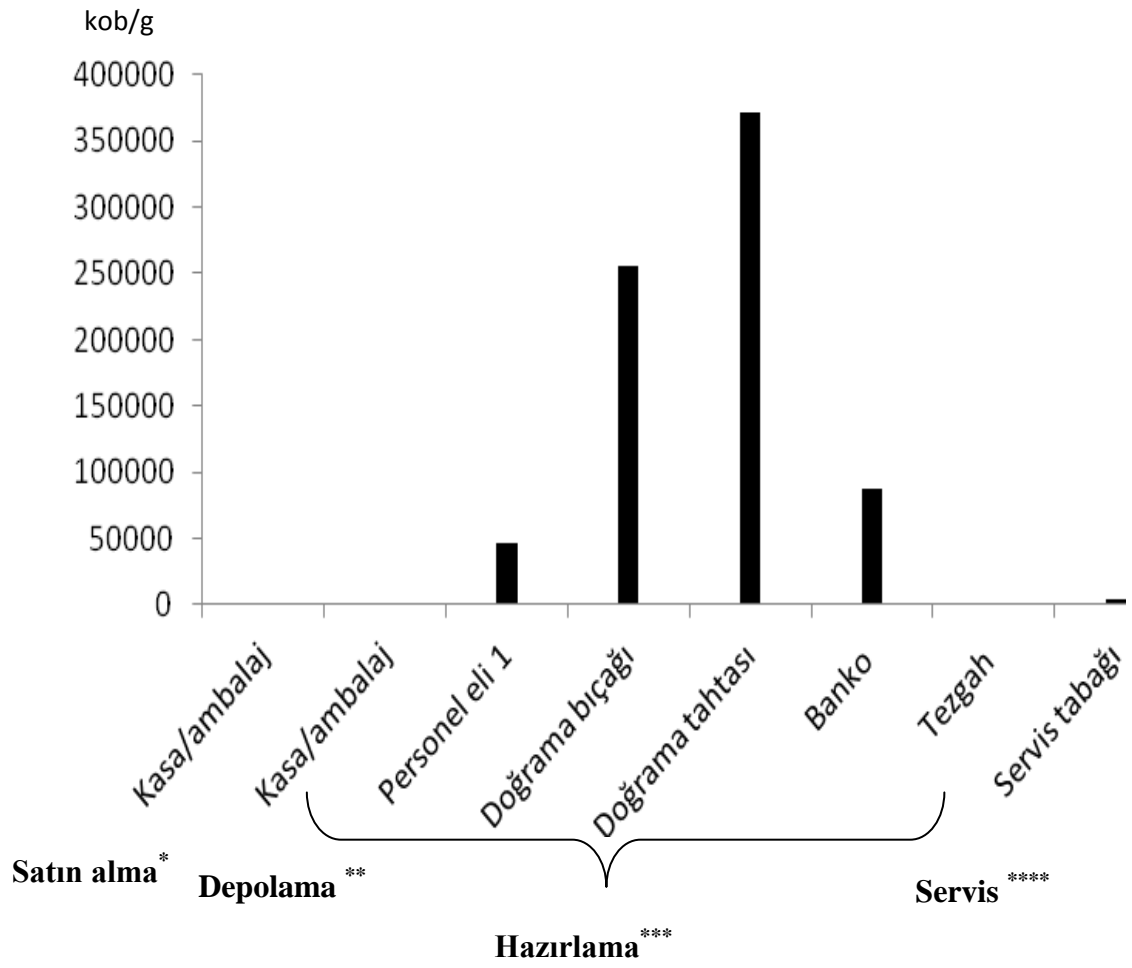
Maydanozun tüm işlem aşamalarında temas ettiği yüzey, ekipman ve kişi mikrobiyolojik yükleri incelendiğinde, en düşük canlı sayısı satın alma ve depolamada iken en yüksek değerler hazırlık aşamasında doğrama tahtası ve doğrama bıçağında görülmektedir.

Tablo 4.2. Maydanozun satın alma aşamasında servise kadar olan aşamalarda temas ettiği yüzeylerin toplam canlı sayımı sonuçları.

	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	Ortalama
Maydanoz	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)
Satın alma;				
Kasa/ambalaj	208	3702	115	1342 (2x10³) ±2045
Depolama;				
Kasa/ambalaj	1026	362	52	480(4,8x10²) ±498
Hazırlık;				
Personel eli 1	68023	54714	16636	23783(2,3x10⁴) ±26670
Doğrama bıçağı	718911	11829	35236	255325(2,5x10⁵) ±401648
Doğrama tahtası	25434	457308	632764	371835 (3,7x10⁵) ±312557
Banko	153643	97256	11315	87405(8,7x10⁴) ±71674
Tezgâh	744	2883	2441	1253(10³) ±1129
Servis;				
Servis tabağı	3612	6513	2714	4280(4x10³) ±1986
* P trend				0.2

*P değeri *One Way Anova* testi ile belirlenmiştir

Doğrama tahtasından ortalama 2×10^5 kob/g, doğrama bıçağından ortalama 3×10^5 kob/g toplam canlı sayısı okunmuştur. Servis aşamasında tüketicinin önüne ise maydanoz 4×10^3 kob/g canlı sayısı ile verilmiştir.



Şekil 4.2. Maydanozun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların toplam canlı sayımı sonuçları

*Satin alma aşamasında kasa/ambalajdan analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 1342 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

**Depolama aşamasında kasa/ambalajdan analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 480 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

***Hazırlama aşamasında tezgahdan analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 1253 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

****Servis aşamasında servis tabağından analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 1253 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

4.3. Kıvırcıkta Toplam Canlı Bakteri Sayısı

Kıvırcığın temas ettiği yüzey ekipman ve personele bakıldığında en düşük canlı sayısının yine satın alma ve depolama aşamasında ortalama 10^3 kob/g ile sebzenin kuruma ilk getirildiği ambalajlara ait olduğu görülmektedir. Aynı zamanda hazırlık aşamasında kullanılan süzgeçte de düşük canlı sayısı okunmuştur.

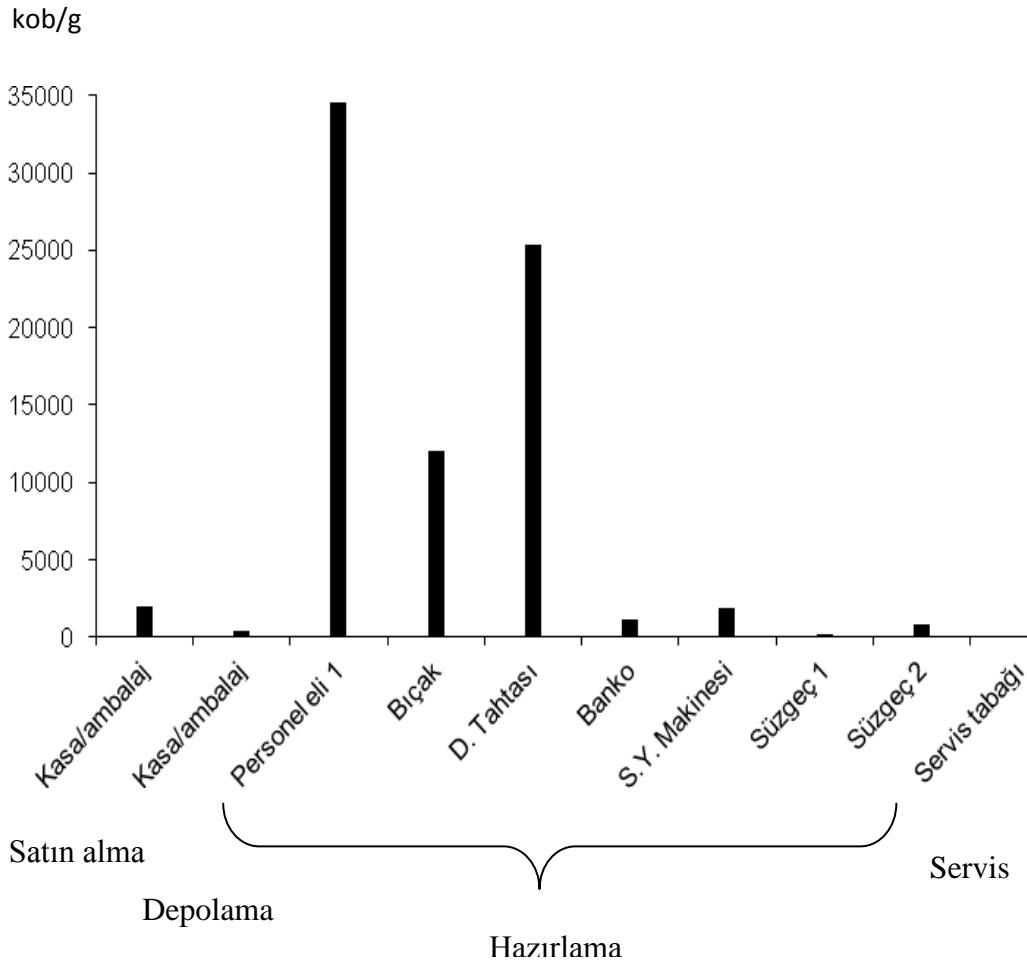
Hazırlık aşamasında maydanoz da olduğu gibi doğrama tahtası, doğrama bıçağı ve hazırlıkta çalışan personel elinde yüksek mikrobiyolojik yük okunmuştur.

Tablo 4.3. Kıvırcığın satın alma aşamasından servise kadar olan tüm aşamalarda temas ettiği yüzeylerin toplam canlı sayımı sonuçları.

	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	Ortalama
Kıvırcık	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)
Satın alma;				
Kasa/ambalaj	5642	287	219	2049 (2x10³) ±3112
Depolama:				
Kasa/ambalaj	604	384	311	433 (4x10²) ±153
Hazırlık;				
Personel eli 1	53309	10748	39557	34538 (4x10⁴) ±21720
Bıçak	34603	1494	127	12075 (10⁴) ±19522
D. Tahtası	67283	1612	7231	25375 (3x10⁴) ±36402
Banko	2980	264	245	1163 (10³) ±1574
S.Y. Makinesi	4166	481	1009	1885 (10⁴) ±1993
Süzgeç 1	559	71	115	248 (2x10²) ±270
Süzgeç 2	969	1416	54	813 (8x10²) ±694
Servis;				
Servis tabağı	34	4	232	90 (10²) ±123
P trend				0.08

One Way Anova testi

Doğrama tahtası ortalama 3x10⁴ kob/g, doğrama bıçağı ortalama 10⁴ kob/g, canlı sayısı okunmuş, hazırlıkta çalışan 1 numaralı personelin elinden okunan verilere bakıldığında 4x10⁴ kob/g ile en yüksek değer olduğu görülmüştür.



Şekil 4.3. Kıvırcığın temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların toplam canlı sayımı sonuçları.

*Hazırlık aşamasında 1 nolu süzgeçten analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 248 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir

**Servis aşamasında servis tabağından analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 90 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir

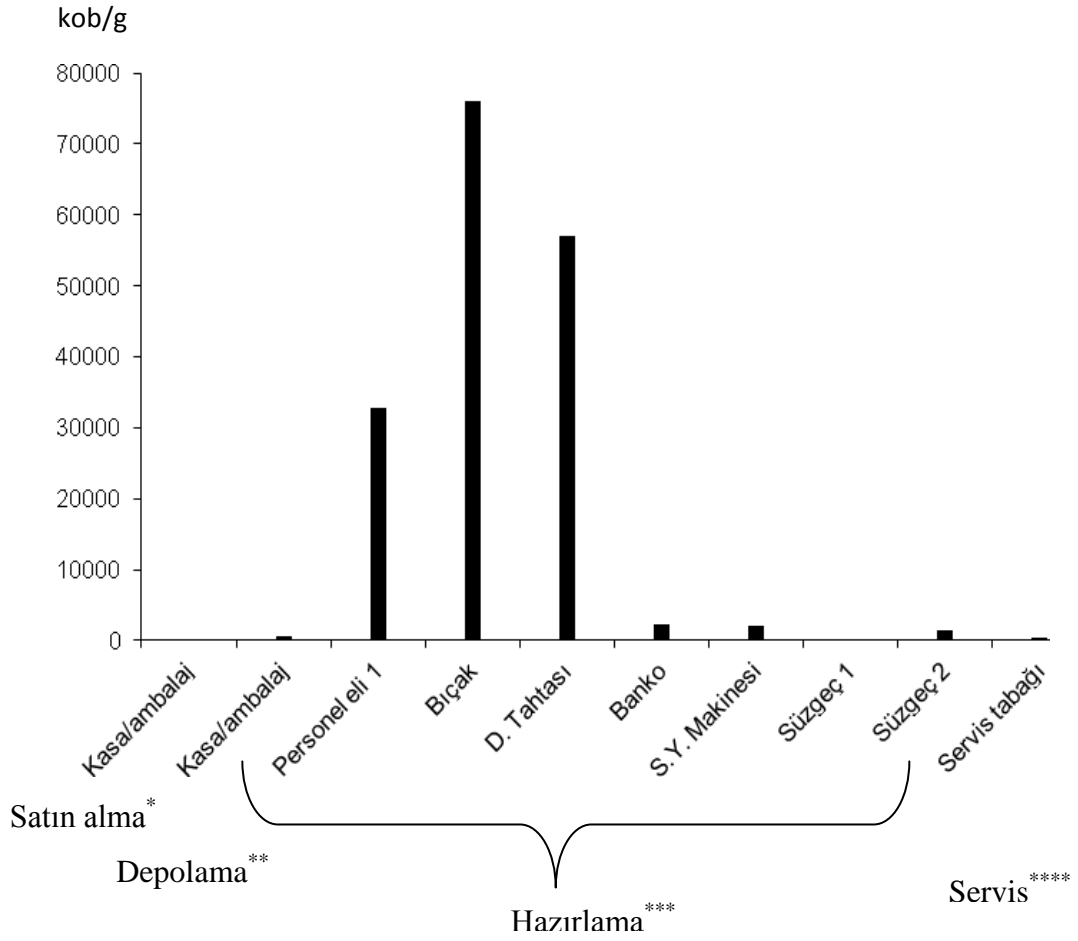
4.4. Marulda Toplam Canlı Bakteri Sayısı

Marul da da kıvırcıkta olduğu gibi personel eli, doğrama tahtası ve doğrama bıçağının mikrobiyolojik yükleri fazla bulunmuştur. Kontaminasyon riskinin en yüksek olduğu işlem basamağı hazırlık şaması olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.4. Marulun satın alma aşamasında servise kadar olan aşamalarda temas ettiği yüzeylerin toplam canlı sayımı sonuçları.

	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	Ortalama
Marul	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)	(kob/g)
Satın alma;				
Kasa/ambalaj	285	94	287	222 (2x10²) ±111
Depolama;				
Kasa/ambalaj	592	518	489	533 (5x10²) ±53
Hazırlık;				
Personel eli 1	80814	12195	5309	32773 (3x10⁴) ±41747
Bıçak	183293	39852	5106	76084 (8x10⁴) ±94457
D. Tahtası	149281	7122	14937	57113 (6x10⁴) ±79915
Banko	5791	889	380	2353 (2x10³) ±2988
S.Y. Makinesi	835	988	4149	1991 (2x10³) ±1870
Süzgeç 1	387	287	105	260 (3x10²) ±143
Süzgeç 2	593	425	3560	1526 (2x10³) ±1764
Servis;				
Servis tabağı	7	808	76	297 (3x10²) ±444
P trend				0.3

One Way Anova testi



Şekil 4.4. Marulun temas ettiği yüzey, kişi ve ekipmanların toplam canlı sayımı sonuçları.

*Satın alma aşamasında kasa/ambalajdan analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 222 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

**Depolama aşamasında kasa/ambalajdan analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 533 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

***Hazırlama aşamasında 1 numaralı süzgeçten analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 105 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

****Servis aşamasında servis tabağından analiz edilen toplam canlı sayısı değeri ortalaması 76 kob/g olduğu için grafikte gösterilememiştir.

Marul da da en düşük mikrobiyolojik yük kuruma ilk girdiği satın alma da ve depolamada ambalajlarda görülmüştür. Yine servis aşamasında servis gereçleri en düşük canlı sayısına sahiptir. İki aşamada da ürünün içinde bulunduğu ambalajın toplam canlı sayısı 10^2 kob/g üzerinde değildir. Hazırlık aşamasında sebeninin temas ettiği ekipmanlara bakıldığında kıvırcık ta olduğu gibi personel, doğrama tahtası ve doğrama bıçağı en yüksek mikrobiyolojik kontaminasyon riskini taşıyan ekipman

olarak bulunmuştur. Cihazdan okunan canlı sayısı ise en yüksek doğrama bıçağında ortalama 8×10^4 kob/g bulunmuştur.

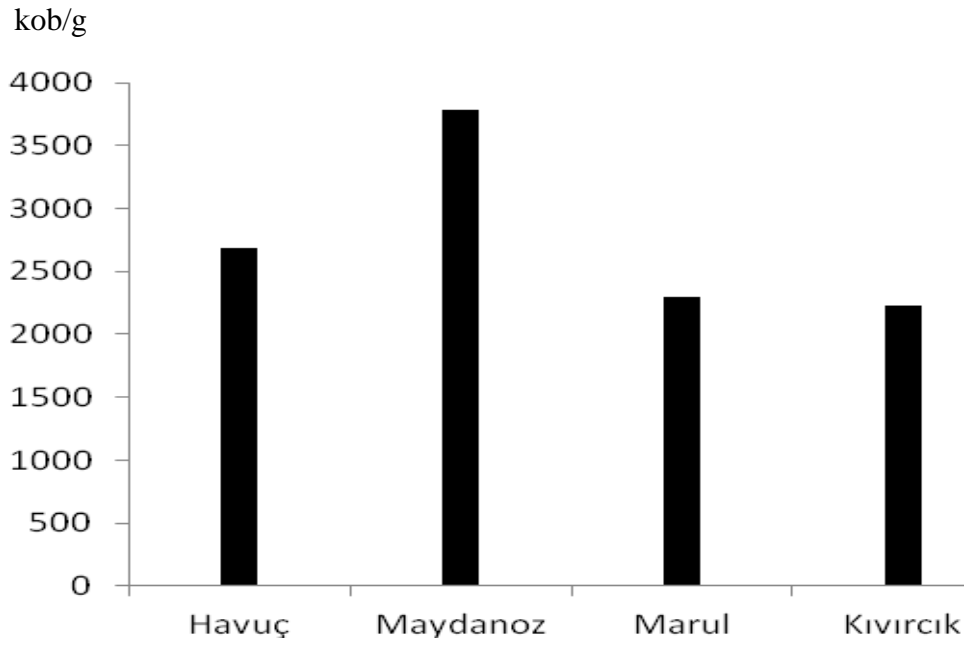
4.5. Sebzelerin Toplam Canlı Bakteri Sayısının Karşılaştırılması

Toplanan numunelerden öncelikle kuruma geldikleri satın alma aşamasında prob ile sürüntü alınarak toplam canlı sayımı yapılmıştır. Satın alma aşamasında en fazla mikrobiyolojik yük ile kuruma alınan sebze 4×10^3 kob/g canlı sayısı ile maydanoz olarak bulunmuştur. Satın alma aşamasında toplam canlı sayımı yapılan sebze numuneleri satın alma aşamasından sonra tüketiciye gidene kadar karşılaştığı tüm işlemlerde takip edilerek toplam canlı sayısı bulunarak mikrobiyolojik yük analizi yapılmıştır.

Tablo 4.5. Sebzelerin tüm işlem aşamalarında toplam canlı bakteri sayısının karşılaştırılması.

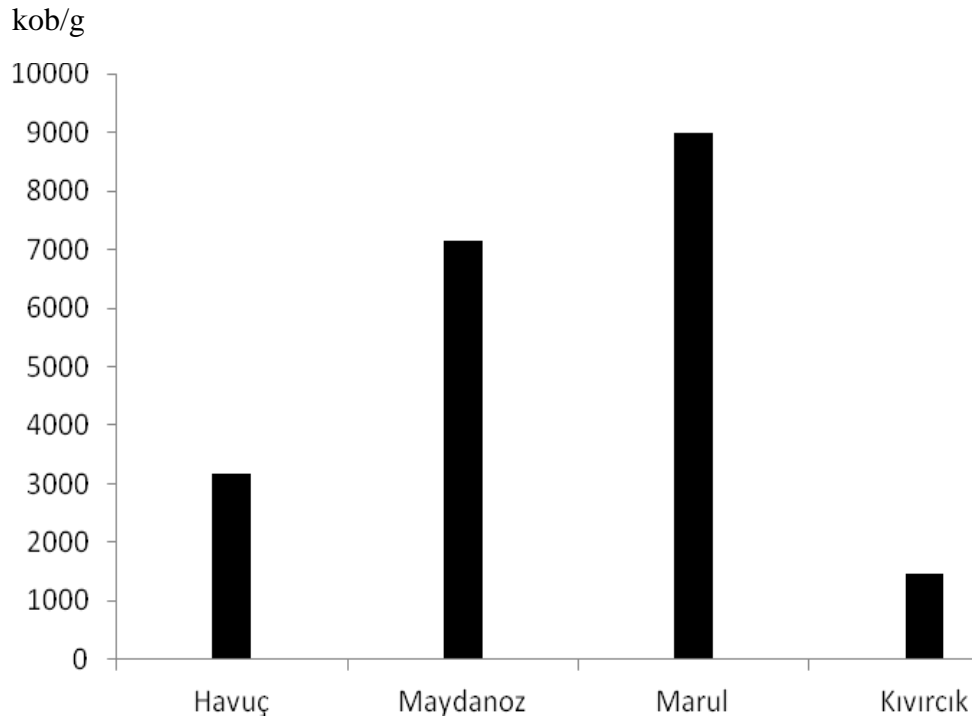
Aşamalar	Toplam Canlı Sayımı (kob/g)							
	Havuç	M.K.*	Maydanoz	M.K.*	Marul	M.K.*	Kıvırcık	M.K.*
Satın Alma	$2,7 \times 10^3$	iyi	$3,8 \times 10^3$	iyi	$2,3 \times 10^3$	iyi	$2,2 \times 10^3$	iyi
Depolama	$3,2 \times 10^3$	iyi	$7,1 \times 10^3$	iyi	9×10^3	iyi	$1,5 \times 10^3$	iyi
Hazırlık Ö.	$4,1 \times 10^4$	orta	10^5	orta	$1,1 \times 10^5$	orta	$7,6 \times 10^3$	iyi
Hazırlık S.	$8,1 \times 10^4$	orta	$4,1 \times 10^4$	orta	$9,4 \times 10^3$	orta	$6,1 \times 10^3$	iyi
Servis	$1,6 \times 10^5$	orta	$1,1 \times 10^5$	orta	$1,2 \times 10^4$	orta	$5,6 \times 10^3$	iyi

*Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğindeki sınırlara göre değerlendirilmiştir.

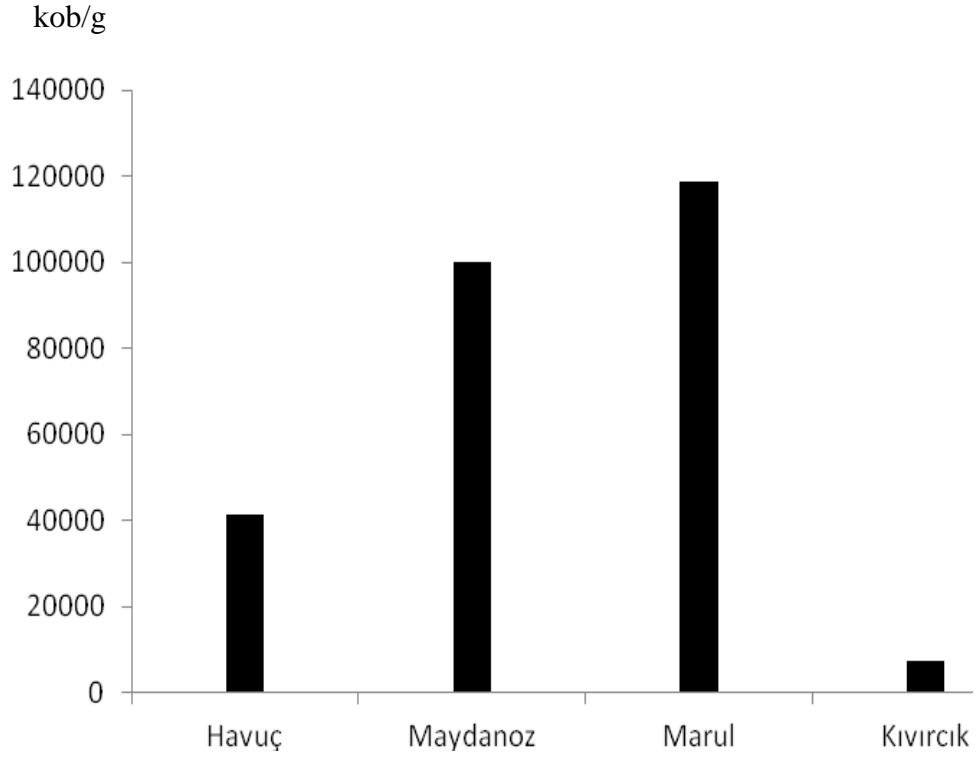


Şekil 4.5. Satın alma aşamasında sebzelerin toplam canlı bakteri sayısı.

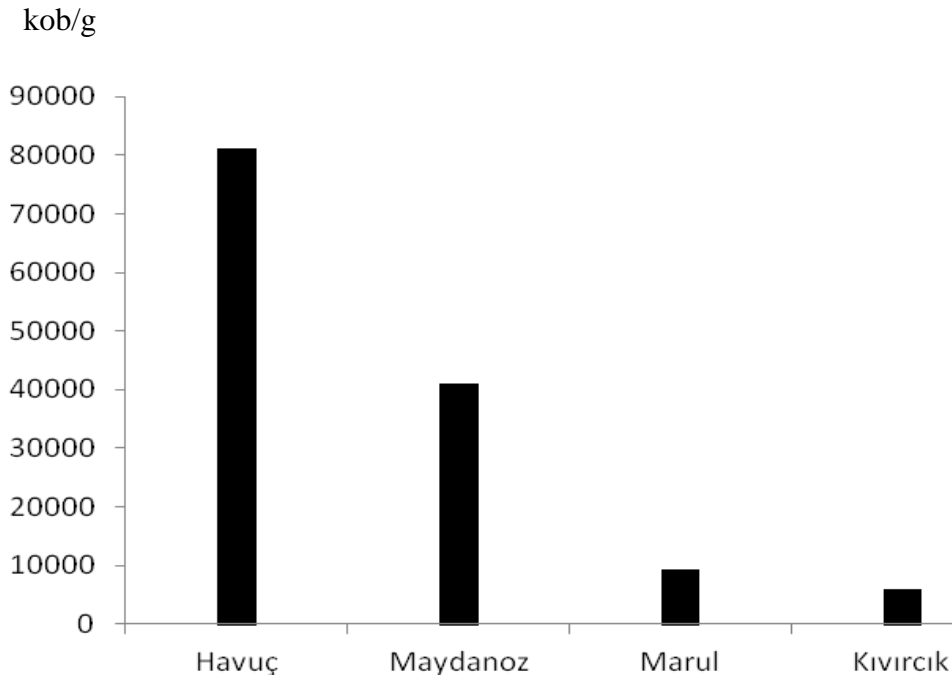
Satın alma aşamasında tüm sebzelerin mikrobiyolojik yüklerinin benzer olduğu görülmektedir.



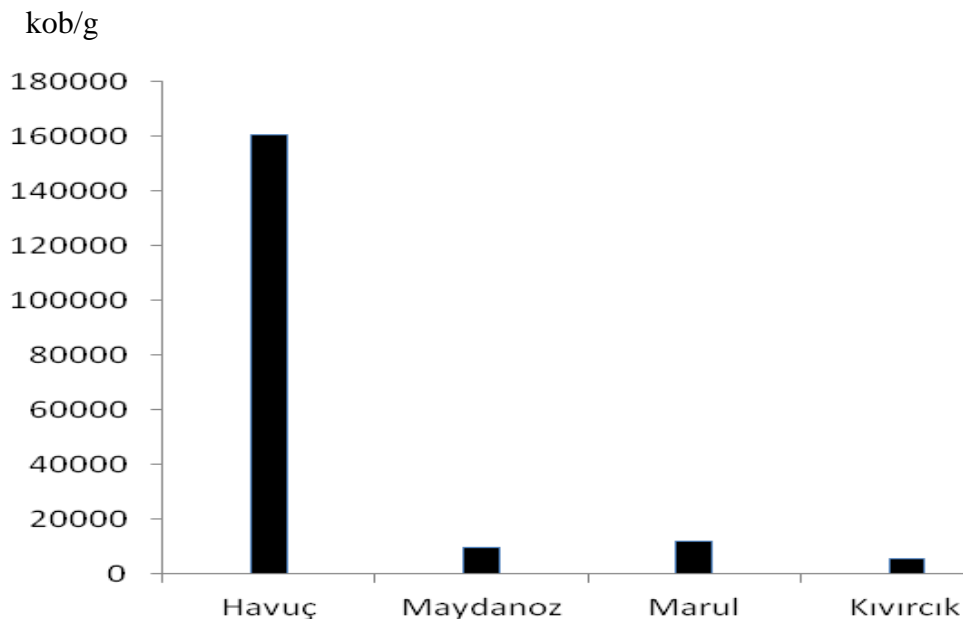
Şekil 4.6. Depolama aşamasında sebzelerin toplam canlı bakteri sayılarının dağılımı



Şekil 4.7. Hazırlık öncesinde sebzelerin toplam canlı bakteri sayılarının dağılımı



Şekil 4.8. Hazırlık sonrasında sebzelerin toplam canlı bakteri sayılarının dağılımı



Şekil 4.9. Servis aşamasında sebzelerin toplam canlı bakteri sayılarının dağılımı

Servis aşamasında sebzelerin mikrobiyolojik yüklerine bakıldığında havucun diğer sebzelere göre yükünün fazla olduğu görülmektedir.

4.6. Sebzelerde *E.coli* ve *S.aureus* Varlığı

Tüm sebzelerin en az 2 numunesinde *coliform* üremesi görülmüştür. Maydanoz (n=1, 5×10^3 kob/g) ve marulun (n=1, 1×10^3) birer numunesin de *E.coli*, marulun 4 numunesinde *coliform* ve 3 numunesinde *S.aureus* üremiştir. Kıvırcığın %33 ünde *coliform* bakteri, %67 sinde *S.aureus*, havuç numunelerinin ise %33 ünde *coliform*, %17 sinde *S.aureus* üremiştir. Numunelerin % 50 sinde bakteri üremesi görülmemiştir.

Tablo 4.6. Sebzelerde servis aşamasında *E.coli* ve *S.aureus* varlığı.

Sebzeler	Toplam <i>coliform</i>			<i>E.coli</i>			<i>S.aureus</i>		
	n	(%)	kob/g	n	(%)	kob/g	n	(%)	kob/g
Havuç	2	(%33,3)	$2-9,5 \times 10^3$	-	-	-	1	(%17)	4×10^2
Maydanoz	2	(%33,3)	$1-1,3 \times 10^3$	1	(%17)	5×10^3	2	(%33,3)	$2-4 \times 10^2$
Kıvırcık	2	(%33,3)	$5-6,9 \times 10^3$	-	-	-	4	(%66,6)	$1-27 \times 10^2$
Marul	4	(%66,6)	$2-8,7 \times 10^3$	1	(%17)	10^3	3	(%50)	$10-12 \times 10^2$

PHLS rehberindeki yönergelere göre çalışmaya alınan tüm sebzeler *S.aureus* bakterisi açısından sınırdan çıkmıştır bu sonuçta uygunsuz hazırlama, uygunsuz süreç ve uygunsuz ısı kontrolünün göstergesi olarak belirtilmiştir. Maydanoz ve marulun 1'er numunesi *E.coli* bakterisi açısından sınırdan çıkmıştır

5. TARTIŞMA

Bu çalışma toplu beslenme yapılan bir kurumda tüketime sunulan çiğ salata malzemelerinin mikrobiyolojik olarak incelenmesinin yanı sıra toplu beslenme sistemlerinde çalışan personelin hijyen uygulamaları ve toplu beslenme sistemlerinde kullanılan ekipmanların sanitasyon durumları hakkında da bilgi vermektedir.

Çalışmanın sonuçlarına göre havucun toplam canlı bakteri sayısında kuruma alındıktan sonra servise gidene kadar sürekli bir artış olduğu görülmektedir. Bu artış satın alma-hazırlık aşaması arasında minimum düzeydeyken hazırlık sırasında hızlanmakta ve servis esnasında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Havucun işlem süreci incelendiğinde hazırlık aşamasında yıkamadan soyulduğu tespit edilmiştir. Bu durumun satın almada sebze de olan mevcut canlı bakteri sayısının sürekli artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında hazırlık aşamasında havucun temas ettiği personel eli, yüzey ve ekipmanlar incelendiğinde; ekipmanların ve ekipmanları kullanarak havucu servise hazırlayan personelin ellerinde analiz edilen toplam canlı bakteri sayısının yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre personel hijyeninin sağlanmasının gıda güvenliğinin sağlanmasında öncelikli koşul olduğu görülmektedir. Gıda kuruma ne kadar temiz alınırsa alınsın gıdayı işleyen personelin kişisel temizliği uygun değilse kişiden gıdaya çapraz bulaşma olma riski yüksektir. Bu nedenle gıda işyerlerinde çalışan bireylerin düzenli olarak kişisel hijyen eğitimleri alması, düzenli olarak sağlık kontrolünden geçmesi gerektiği düşünülmektedir. Kişisel hijyen eğitimine ek olarak uygun el yıkama eğitimleri uygulamalı olarak verilebilir ve denetimleri sıkı olarak yapılabilir.

Hazırlık aşamasında kullanılan ekipmanlardan özellikle sebze soyma bıçağının toplam canlı bakteri sayısı diğer tüm ekipmanlardan daha yüksek bulunmuştur. Nedeni araştırıldığında bıçağın kullanıldıktan sonra sadece su ile yıkanıp kaldırıldığı tespit edilmiş ve hiçbir şekilde sanitasyonunun sağlanmadığı anlaşılmıştır. Bu durum doğrama tahtası ve doğrama bıçağı için de geçerlidir. İtalya'da toplu yemek hizmeti veren işletmelerde gıda ve ekipmanların mikrobiyolojik durumlarının incelendiği bir çalışmada da doğrama bıçaklarının toplam canlı bakteri sayısının yüksek olduğu bulunmuş ve doğrama bıçaklarının

%13,3 ünde toplam canlı bakteri sayısının 50-10⁴ kob/g arasında, %6.7 si de 10⁴ kob/g ın üzerinde olduğu belirtilmiştir (41). *P.legnani* ve arkadaşlarının (41) çalışmasının sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları karşılaştırıldığında toplu yemek üretimi yapılan mutfaklarda kullanılan ekipmanların sanitasyonlarının sağlanamadığı görülmektedir. Gıda işinde çalışan personelin kişisel hijyeninin yeterli olması çapraz bulaşmayı tek başına engellememektedir. Gıda işleme kurumuna uygun temizlikte gelen ürün kişisel hijyeni uygun personel tarafından hazırlansa bile temas ettiği yüzey alet ve ekipman temizliği sağlanmaz ise bu temas noktalarından çapraz bulaşma ile besin kirliliği meydana gelecektir. Bu mutfaklarda çalışan personele mutfak araç gereç hijyeni konusunda eğitimler verilerek, besinin temas ettiği ekipmanların hijyen durumları sürekli kontrol edilerek bu kontaminasyonların azaltılabileceği düşünülmektedir.

Servis aşamasında havucun toplam canlı bakteri sayısı HACCP-TKY teknik rehberinde belirlenen kriterler ile karşılaştırıldığında analizi yapılan havuç numunelerin hijyen seviyesi orta düzeyde uygun olduğu görülmüştür. Havuç kuruma alındığında mikrobiyolojik yükü Türkiye Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre 'iyi' iken sürekli artan toplam canlı sayısı servis aşamasındaki mikrobiyolojik yükü 'orta' dereceye düşürmüştür. 2006 yılında Ankara'da toptancı marketlerde satılan bazı çiğ salata sebzelerinde yapılan bir çalışmada 30 havuç örneği incelendiğinde sadece bir havuç numunesi bu rehberin kriterlerine göre bozuk ürün kategorisinde çıkmış diğer numuneler ise orta düzeyde uygun olarak belirlenmiştir (36). Bu çalışmada olduğu gibi mevcut çalışma sonuçlarına bakıldığında da havuç ta analiz edilen toplam canlı sayısının işlem aşamalarında sürekli artış eğiliminde olduğu ve servis esnasında en yüksek düzeye çıktığı görülmektedir. Kurumda gözlenen yetersiz personel hijyeni, uygun yapılmayan araç-gereç temizliği yanı sıra havuç işlenirken herhangi bir dezenfeksiyon veya yıkama işleminin yapılmadığının belirlenmesi bu koşulların sebzedeki mevcut mikrobiyolojik yükün artmasına sebep olduğunu düşündürmektedir.

Maydanozun kuruma alınıp servis edilene kadar içerdiği toplam canlı bakteri sayısındaki değişime bakıldığında satın alma aşamasında diğerlerine göre kirliliğinin fazla olduğu görülmektedir. Bu durum kuruma getirildiği ambalaj ve/veya taşıma

aracı ile ikilişkilendirilebilir. Hazırlık aşamasında en yüksek değere ulaştığı, hazırlık işlemleri bittikten sonra ise canlı bakteri sayısının azaldığı görülmektedir. İşlem süreçleri takip edildiğinde maydanozun hazırlık aşamasında dezenfeksiyonunun yapıldığı belirlenmiştir. Dezenfeksiyon işlemi 100 L suya 200 gr klor bazlı dezenfektan ile birlikte 1 lt sirke katılması ile yapılmıştır. Bu işlem aşamasının maydanozun mikrobiyolojik yüküne etki ederek hijyen durumunu iyileştirdiği söylenebilir.

Maydanozun servisteki toplam canlı bakteri sayısına bakıldığında HACCP-TKY teknik rehberine göre hijyen durumu orta düzeyde uygun olarak değerlendirilebilir. *D.Faour-Klingbeil* ve arkadaşlarının (52) 2016'da yaptığı çalışmada çiğ olarak tüketilen kıvırcık, maydanoz ve turp ta aerobik bakteri sayısı, *S.aureus*, toplam *coliform* ve *E.colinin* incelendiği bir çalışmada Maydanoz ve turpun toplam canlı bakteri sayısı kıvırcığa göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada çiftlikten çatala iyi hijyen uygulamalarının önemine dikkat çekilmiş ve sulamada kullanılan suların sıkı politikalar geliştirilerek izlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Maydanoz ve kıvırcık dahil 8 çeşit çiğ salata sebzesinde yapılan bir çalışmada sebzelerde toplam *coliform*, *fecal coliform e.coli* ve *salmonella* analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda sebze örneklerinin %90 ında *fecal coliforma* rastlanmıştır. Sebzelerin %20 ye yakınında ise *E.coli* üremesi 100 kob/g üzerinde saptanmıştır. Çalışma sonucunda yemek servisinde çalışan personelin salataların hazırlanmasında hijyen yöntemleri konusunda eğitilmeleri, uzun süre depolama yapmaktan ve atık sebzeleri tekrar kullanmaktan kaçınmaları konusunda uyarılmaları gerektiği belirtilmiştir (52). Bu çalışmada kullanılan sebzelerin analiz sonuçları karşılaştırıldığında dezenfeksiyon işlemi yapılan kıvırcık ve marul da hazırlık sonrasında mikrobiyolojik yüklerinde diğer sebzelere göre bir azalma olduğu görülmektedir. İstatiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da gıda işletmelerinde besinlerin dezenfeksiyonunda kullanılacak ürünler ile ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılarak dezenfeksiyon işlemlerinin etkinliği ortaya çıkarılabilir.

Toplu beslenme hizmeti veren kurumlarda servise sunulan salata malzemelerinden biri olan kıvırcıkta yapılan *aerobik* canlı sayımı sonuçlarına bakıldığında; satın almadan servise kadar olan işlemler sürecinde toplam canlı bakteri sayısında büyük değişimler görülmemiştir. Yinede hazırlık sürecinde

kıvırcığın temas ettiği doğrama tahtası, personel eli ve doğrama bıçağında tespit edilen yüksek canlı bakteri sayısı hazırlık işleminin son aşamasında uygulanan dezenfeksiyon işleminin de önemini gözler önüne sermektedir. Maydanoz, havuç ve marul gibi hazırlık aşamasındaki mikrobiyolojik yükü çok yüksekler çıkmasa da kuruma alındığı ilk aşamaya göre bir artış göstermektedir. Hazırlık sonrasında servise kadar ise kıvırcığın mikrobiyolojik yükünde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. *D.Faour-Klingbeil* ve arkadaşlarının (52) 2016 da yaptığı çalışmada kıvırcıkdaki toplam canlı bakteri sayısı maydanoz ve turp a göre düşük bulunmuştur. Yine başka bir çalışmada kıvırcığın iç ve dış yapraklarından alınan toplam 30 numunenin mikrobiyolojik yükü orta düzeyde uygun olarak belirlenmiştir. Başka bir çalışmada toptan ve perakende satış yapan marketlerden ve büyük marketlerden alınan kıvırcık, domates, hıyar ve kişniş yaprağı örneklerinde toplam canlı sayısı, *E.coli* ve *Staphylococcus Spp.* analizi yapılmış ve kıvırcık numunelerinin %50 sinde toplam canlı bakteri sayısı limitlerin üzerinde bulunmuş, *E.coli*, *Coliform* bakteri ve *Staphylococcus Spp.* Varlığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda marketlerin ve markette çalışan personelin hijyeninin yetersiz olduğu ve gıda güvenliği için bu durumun düzeltilmesi gerektiği belirtilmiştir (54).

Çalışmada analizi yapılan sebzelerden biri de maruldur. Marulun servise kadar olan işlemler sürecindeki mikrobiyolojik yükünde ki değişimleri maydanoza benzer eğilim göstermiştir. Maruldaki toplam canlı bakteri sayısı hazırlık sonrasında hızlı bir düşüş göstermiştir. Bu da uygulanan dezenfeksiyon işleminin etkisini göstermektedir. Marulun temas ettiği ekipman ve personel eli incelendiğinde diğer sebzelerde olduğu gibi hazırlık aşamasında doğrama tahtası, doğrama bıçağı ve personel elindeki yüksek değerler dikkat çekmektedir.

Analizi yapılan tüm sebze numunelerinin en az % 50 sinde toplam *coliform* ve *S.aureus* üremesi tespit edilmiştir. Sonuçlar PHLS rehberine göre sınırdadır, uygun olmayan hazırlama yani personelin kişisel hijyeninin yetersiz olduğunun, uygun olmayan ısılarda muhafaza edildiğinin ve/veya kuruma alınan sebzelerin kontamine sular ile sulanmış olabileceğinin göstergesidir. Maydanoz ve marul numunelerinin %17 sinde *E.coli* 10^3 kob/g olarak saptanmıştır, PHLS rehberine göre bu sınırdadır bir sonuçtur. Yani *E.coli* gıdalarda bazen düşük düzeylerde bulunabilir,

fakat bu durumun tekrar etmesi ve yaygın olması gıda güvenliği açısından risk taşımaktadır (51). Orta Doğu'da 2016 yılında tüketime hazır salataların kontaminasyon yollarının incelendiği bir çalışmada, analizi yapılan maydanoz, turp ve kıvırcık numunlerinin hepsinde (1.69-8.16 log kob/g) toplam *coliform* üremesi, yaklaşık % 50 sinde *E.coli* ve *S.aureus* üremesi görülmüştür. *E.coli* ve *S.aureus* üremesi maydanozda diğer sebzelere göre daha yüksek bulunmuştur (52). İtalyada toplu yemek hizmeti veren işletmelerde gıda ve ekipmanın mikrobiyolojik durumlarının izlendiği bir çalışmada analiz edilen çiğ sebzelerin yaklaşık % 50 sinde *E.coli* 10^2 - 10^3 kob/g arasında belirlenmiştir (41). 2006 da Ankara'da toptancı hallerinden alınan çiğ sebze numunelerinde yapılan çalışmada analizi yapılan maydanoz numunelerinin % 70 inde, marul örneklerinin %20 sinde, havuç örneklerinin %10 unda ve kıvırcık numunelerinin % 13 ünde *E.coli* üremesi görülmüştür (36). 2011-2013 yılları arasında Çek Cumhuriyeti'nde parakende satış yapan marketlerden toplanan çiğ sebze örneklerinde (kıvırcık,havuç ve marul da dahil 91 çiğ sebze örneği) *E.coli* analizinin yapıldığı bir çalışmada; toplanan sebze örneklerinin %26 sında *E.coli* tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda çiğ sebzelerin sadece tarla veya hasatta değil, depolama ve dağıtım aşamalarında da kirlenebileceği yorumu yapılmıştır (55). Havuç, kıvırcık, hıyar, kırmızı lahana ve yeşil lahana olmak üzere 5 çeşit çiğ tüketilen salata sebzesi ile yapılan diğer bir çalışmada marketlerden rastgele toplanan sebze numunelerinde toplam canlı sayısı, toplam *coliform*, *fecal coliform* bakılmış ve *S.aureus* dahil 5 farklı bakteri tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre analizi yapılan örnekler içerisinde en yüksek canlı bakteri sayısı kıvırcıkta bulunmuştur. Analizi yapılan tüm sebze numunelerinde *fecal coliforma* rastlanmış, yine en yüksek değer kıvırcık ve havuçta görülmüştür. Toplanan örneklerin %84 ünde *S.aureus* üremiştir. Çalışma sonucunda sebze satıcılarının iyi hijyen uygulamaları konusunda, toplumun ise tüketimden önce sebzelerin uygun yıkanması ve sanitasyonunun sağlanması konusunda duyarlılıklarının artırılması gerektiği yorumu yapılmıştır (56). Bu çalışmalarda olduğu gibi mevcut çalışmamızda da görülüyor ki çiğ tüketilen salata sebzelerinde *fecal koliform*, *E.coli* ve *S.aureus* üremesi sık karşılaşılan ve insan sağlığını olumsuz etkileyen bir besin hijyeni sorunudur. Bu sebzelerde besin kirlenmesine neden olan kontaminasyon kaynakları çalışmalara göre personel, besinin temas ettiği yüzey/ekipmanlar, saklama koşulları

olabilmektedir. Çiğ tüketilen salata sebzelerinde, özellikle yeşil yapraklı olan sebzelerde karşılaşılan bu kontaminasyonların önlenmesi için gıda işyerlerinde çalışan ve/veya bu gıda melzemelerinin satışında görev yapan personellere besin hijyeni ve kişisel hijyen eğitimleri verilebilir. Devlet otoriteleri tarafından besin hijyeni ve evde besin sanitasyonunu sağlama yöntemleri ile ilgili tüketiciyi bilinçlendiren reklamlar, broşürler yapılarak ve kamu spotları oluşturularak tüketicinin hijyen bilgisinin artırılması sağlanabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- Havucun farklı zamanlarda kuruma getirildiği kasa/ambalajlardaki ortalama toplam canlı bakteri sayısı 10^3 kob/g altındadır. Depolamada bu sayının artarak ortalama 5×10^3 kob/g olduğu gözlenmiştir.
- Hazırlık aşamasında havucun temas ettiği yüzey ve ekipmanlara bakıldığında en yüksek TCB sayısı ortalama $3,2 \times 10^4$ kob/g olarak sebze soyma bıçağında, en düşük TCB sayısı ortalama 553 kob/g olarak banko da analiz edilmiştir. Hazırlık aşamasında havuca temas eden personellerin ellerinde tespit edilen TCB sayısı 4×10^3 kob/g ile 2×10^4 kob/g arasındadır.
- Satın almadan servis aşamasına kadar havucun işlem sürecinde temas ettiği yüzey, ekipman ve personel elindeki TCB sayısı sonuçlarına bakıldığında en düşük TCB sayısı servis tabağında ortalama 60 kob/g olarak analiz edilmiştir.
- Satın almadan servis aşamasına kadar havuçtan analiz edilen TCB sayısı sonuçlarına bakıldığında kuruma girdiği satın almada aşamasında ki TCB sayısı $2,7 \times 10^3$ kob/g olarak, tüketiciye servis edildiği servis aşamasında ki TCB sayısı $1,6 \times 10^5$ kob/g olarak analiz edilmiştir. Havucun kuruma alınıp servise sunulana kadar ki mikrobiyolojik yükünde sürekli bir artış olduğu görülmektedir.
- Maydanozun satın alma aşamasında kuruma getirildiği kasa/ambalajlardan analiz edilen ortalama TCB sayısı 2×10^3 kob/g olarak bulunmuştur.
- Hazırlık aşamasında maydanozun temas ettiği yüzey ve ekipmanlarda en yüksek TCB sayısı değerleri $3,7 \times 10^5$ kob/g olarak doğrama tahtasında ve $2,5 \times 10^5$ kob/g olarak doğrama bıçağında, en düşük TCB sayısı 10^3 kob/g olarak tezgahda analiz edilmiştir.
- Maydanozun kuruma ilk alındığında TCB sayısı $3,8 \times 10^3$ kob/g olarak, tüketiciye servis edildiği servis aşamasındaki TCB sayısı $1,1 \times 10^5$ kob/g olarak analiz edilmiştir. Karşılaştığı tüm işlem süreçlerinde yapısındaki mikrobiyolojik yükündeki değişime bakıldığında hazırlık sonrasında azalma görülmektedir fakat servis aşamasında kuruma ilk alındığı satın alma aşamasındaki mikrobiyolojik yük artış göstermiştir.
- Kıvırcığın satın alma aşamasında kuruma getirildiği kasa/ambalajlardan analiz edilen ortalama TCB sayısı 2×10^3 kob/g olarak bulunmuştur.

- Hazırlık aşamasında kıvırcığın temas ettiği yüzey ve ekipmanlarda en yüksek TCB sayısı değerleri 4×10^4 kob/g olarak 1 numaralı personelin elinde ve 10^4 kob/g olarak doğrama bıçağında, en düşük TCB sayısı 813 kob/g olarak 2 numaralı süzgeçte analiz edilmiştir.
- Kıvırcığın kuruma ilk alındığında TCB sayısı $2,2 \times 10^3$ kob/g olarak, tüketiciye servis edildiği servis aşamasındaki TCB sayısı $5,6 \times 10^3$ kob/g olarak analiz edilmiştir. Karşılaştığı tüm işlem süreçlerinde yapısındaki mikrobiyolojik yükündeki değişime bakıldığında hazırlık aşamasına kadar artış, sonrasında azalma görülmektedir. Kıvırcığın kuruma alındığı satınalma aşamasından servise kadar olan aşamalarda ki mikrobiyolojik yükünde anlamlı bir değişim yoktur.
- Marulun satın alma aşamasında kuruma getirildiği kasa/ambalajlardan analiz edilen ortalama TCB sayısı 222 kob/g olarak bulunmuştur.
- Hazırlık aşamasında marulun temas ettiği yüzey ve ekipmanlarda en yüksek TCB sayısı değerleri 8×10^4 kob/g olarak doğrama bıçağında ve 6×10^4 kob/g olarak doğrama tahtasında, en düşük TCB sayısı 260 kob/g olarak 1 numaralı süzgeçte analiz edilmiştir.
- Marulun kuruma ilk alındığında TCB sayısı $2,3 \times 10^3$ kob/g olarak, tüketiciye servis edildiği servis aşamasındaki TCB sayısı $1,2 \times 10^4$ kob/g olarak analiz edilmiştir. Karşılaştığı tüm işlem süreçlerinde yapısındaki mikrobiyolojik yükündeki değişime bakıldığında hazırlık aşamasına kadar artış, sonrasında azalma görülmektedir. Marulun kuruma alındığı satın alma aşamasından servise kadar olan aşamalarda ki mikrobiyolojik yükünde anlamlı bir değişim yoktur.
- Çalışılan sebzelerin hepsinde *kolfirom* üremesi görülmüştür. Mikrobiyolojik ekim sonuçlarına bakıldığında en yüksek üreme havuçta $9,5 \times 10^3$ kob/g olarak bulunmuştur. Marul örneklerinin %66'sında *coliform* üremiş ve ikinci yüksek değer $8,7 \times 10^3$ kob/g ile marul örneğinde sayılmıştır. En az üreme 10^3 kob/g olarak maydanozda görülmüştür.
- Maydanoz ve marulun birer numunesinde *E.coli* üremesi görülmüştür.
- *S.aureus* üremesi tüm sebzelerde görülmüş, kıvırcık örneklerinin %66'sında, marul örneklerinin %50 sinde, havucun bir örneğinde ve maydanozun 2 örneğinde *S.aureus* üremesi gözlenmiştir.

6.2. Öneriler

- Kuruma alınan süm sebzelerin öncelikle depolamada mikrobiyolojik yüklerinin arttığı gözlenmektedir. Depo koşularının iyileştirilmesi yani; depo temizliğinin daha uygun yapılması, uygun sıcaklığın sağlanması, depoda çapraz bulaşma ile sebzeği kirletebilecek tehlikelerin ortadan kaldırılması gibi önlemler ile sebzelerin kuruma alındığı ilk aşamadaki mikrobiyal durumlarının korunması sağlanmalıdır.
- Hazırlık aşamasında sebzeleri işleyen personelin ellerinin hijyen durumlarına bakıldığında personelin el hijyenini yeterli ölçüde sağlayamadığı görülmektedir. Gıda sektöründe çalışan personele düzenli aralıklarla kişisel hijyen ve el yıkama eğitimleri verilmeli ve sık denetimler ile uygulanması sağlanmalıdır. Aynı zamanda personel düzenli sağlık kontrolünden geçmelidir. Kurumlarda zorunlu portör muayenelerinin kaldırılmıştır. Sadece hijyen eğitimi verilmesi personelin hasta olmasını veya taşıyıcısı olmasını engellememektedir.
- Hazırlık aşamasında kullanılan ve sebzelere temas eden mutfak yüzey, alet ve ekipmanların toplam canlı sayılarına bakıldığında yeterli sanitasyonun sağlanamadığı bu nedenle hazırlık sürecinde sebzelerin mikrobiyolojik yüklerinde sürekli bir artma olduğu gözlenmektedir. Gıda işyerlerinde çalışan personele mutfak araç-gereç hijyeni hakkında düzenli aralıklarla eğitimler verilmeli ve sık denetimler ile uygulanması sağlanmalıdır. Mutfak içerisinde yüzeylerde, zeminde ve ekipmanlarda kullanıma uygun insan sağlığına zarar vermeyecek sanitasyon yöntemleri(dezenfektan, deterjan vb.) araştırılmalı ve uygulanmalıdır.
- Çalışmada incelenen sebzelere bakıldığında hazırlık sonrasında dezenfeksiyon işlemi yapılan kıvırcık ve marulda toplam canlı sayısında azalma olduğu görülmektedir. Havuç ta ise servis aşamasına kadar sürekli artış vardır. Bu nedenle toplu beslenme sistemlerinde özellikle çiğ olarak tüketilen sebzelerin hazırlık aşamasında uygun temizleme ajanaları kullanılarak dezenfeksiyonlarının sağlanması gerekmektedir. Düzenli aralıklarla ekipmanların mikrobiyal analizleri yapılarak yeterli ekipman ve yüzey sanitasyonu sağlanmalıdır.
- Çalışmada sebzelerde *E.coli* ve *S.aureus* varlığına bakıldığında sebze numunelerinin en az % 50 sinde toplam *coliform* ve *S.aureus* üremesi, Maydanoz ve marul numunelerinin %17 sinde *E.coli* üremesi tespit edilmiştir. Bu sonuçlar

personel hijyeninin yeterli olmadığını, göstermektedir. Hizmet içi eğitimler ile gıda işyerlerinde çalışan personelin besin hijyeni, kişisel hijyen, mutfak ve araç-gereç hijyeni konularındaki bilgi düzeylerinin artırılması sağlanmalıdır.

Çalışma sonucu ve bu sonuçlar kapsamında getirilen öneriler ‘Gıda güvenliği Yönetim Sistemleri’nin gıda üreten işyerlerinde uygulanmasının önemini göstermektedir. Çalışma sonuçlarının geneline göre kuruma Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin “gıda hijyeni ve kontrolü” ile ilgili gereksinimler içerisinde tanımladığı HACCP sistemi uygulamalarının getirilmesi en uygun ve kesin çözüm olacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. T.C.Sağlık Bakanlığı (2005) ,Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Çalışma Yıllığı Erişim Adresi:
[<https://www.saglik.gov.tr/TR,11584/istatistikler-ve-yayinlar.html>]
2. Dewaal CS, Bhuiya F, Outbreaks by the numbers: fruits and vegetables, Center for Science in the Public Interest. Washington 1990-2005. Erişim adresi:
[<https://cspinet.org/foodsafety/IAFPPoster.pdf>.]
3. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson MA, Roy SL, ve ark. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens. Emerg. Infect. Dis. 2011;17(1):7-15.
4. Mir SA, Shah MA, Mir MM, Dar BN, Greiner R, Rohinejad S, Microbial contamination of ready-to-eat vegetable salads in developing countries and potential solutions in the supply chain to control microbial pathogens. Food Control 2018;(85):235-44
5. Motarjemi Y, Lelieveld H, Fundamentals in management of food safety in the industrial setting: challenges and outlook of the 21st Century. Food Safety Management.United States: Academic Press;2014
6. Bilici S, Toplu beslenme sistemleri çalışanları için hijyen el kitabı. Türkiye: Klasmat Matbaacılık; 2008.
7. Dikmen D, Toplu beslenme yapan kuruluşlarda hijyen. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme Ve Diyetetik Bölümü, Toplu Beslenme Sistemleri Anabilim Dalı. Ankara. Erişim adresi:
[<https://docplayer.biz.tr/51929324-Toplu-beslenme-yapan-kuruluslarda-hijyen.html>]
8. Garayoa R, Díez-Leturia M, Bes-Rastrollo M, García-Jalón I, Vitas AI, Catering services and HACCP: Temperature assessment and surface hygiene control before and after audits and a specific training session, Food Control. 2014;(43):193-98.
9. Koç G, Uzmay A, Gıda güvencesi ve gıda güvenliği: kavramsal çerçeve, gelişmeler ve Türkiye. Tarım Ekonomisi Dergisi 2015; 21(1): 39-48.
10. Giray H, Soysal A, Türkiye’de gıda güvenliği ve mevzuatı. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni. 2007;(6):6.
11. Regulation (EC) No. 852/2004 of the European Parliament and of the Council on the hygiene of foodstuffs. Official Journal-EUR-lex;2004.
12. Bilici S, Uyar FM, Beyhan Y, Sağlam F, Besin güvenliği. Türkiye; Klasmat Matbaacılık;2008.
13. Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğ. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Türkiye; 2011: 28157(3.Mükerrer) sayılı resmi gazete.
14. Reynolds E, Schuler G, Hurst W, Tybor PT, Preventing food poisonig and food infection.The University of Georgia College of Agricultural&Enviromental Scienses; Extension Food Science:2003.

15. Little CL, Gillespe IA, Prepared salads and public health. *Journal of Applied Microbiology*. 2008;105(6):1729-43.
16. Atasever M, Besin işyerlerinde hijyen, besin hazırlanması ve muhafazası. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.* 2000;11(2):117-22.
17. Dölller PC, Dietrich K, Filipp N, Brockmann S, Dreweck C, Vonthein R, ve ark. Cyclosporiasis outbreak in Germany associated with the consumption of salad. *Emerg. Infect. Dis.* 2002; 8(9): 994-94.
18. Eksen M, Karadağ N, Karakuş A, Muğla Merkez İlçe gıda işyerlerinde çalışanların el ve vücut hijyeni konusundaki bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 2004.
19. Giritoglu I, Batman O, Tetik N, The knowledge of food safety and hygiene of cookery students in Turkey. *Food Control*. 2011;(22): 838-42.
20. Erkmén O, Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2010;(53):220-35.
21. Koç AA, Bölük G, Aşçı S, Gıda güvenliği ve kalite standartlarının gıda imalat sanayinde yoğunlaşmaya etkisi, *Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi*. 2008;(16): 83-115.
22. Ersin M, Beyhan Y, Toplu beslenme sistemlerinde hijyen ve sanitasyonu sağlama önerileri. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. 2001;2(8):19-25.
23. Dağ A, HACCP. Yiyecek içecek işletmelerinde standart tarifeler, maliyet ve hijyen kontrolü. *Türkiye. Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi*. 2006.
24. Motarjemi Y, Hazard analysis and critical control point system (HACCP), Motarjemi Y, Lelieveld H, *Food Safety Management, United States*. Academic Press. 2014.
25. Nsoesie EO, Kluberg SA, Brownstein JS, Online reports of foodborne illness capture foods implicated in official foodborne outbreak reports. *Prev. Med.* 2014; (67):264–69.
26. WHO 2017; Erişim adresi:
https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/en/
27. Baser F, Türe H, Abubakirova A, Sanlier N, Cil B, Structural modeling of the relationship among food safety knowledge, attitude and behavior of hotel staff in Turkey. *Food Control*. 2017;(73):438-44.
28. Bilici S, Uyar FM, Beyhan Y, Sağlam F, Besin zehirlenmeleri, nedenleri ve korunma yolları. *Türkiye; Klasmat Matbaacılık*; 2008.
29. H.Ü Beslenme ve diyetetik bölümü, Türkiye'ye özgü beslenme rehberi. *Türkiye. Merdiven Reklam Tanıtım*. 2004.
30. Fogly-Cawley JJ, Dwyer JT, Saltzman E, McCullough ML, Troy LM, Meigs JB, ve ark. The 2005 dietary guidelines for American's and the risk of metabolic syndrome. *Am. J. Clin. Nutr.* 2007;86(4):1193-201.
31. Steffen LM, Eat your fruit and vegetables. *The Lancet*. 2006;367(9507):278-79
32. Krauss RM, Deckelbaum RJ, Ernst N, Fisher E, Howard BV, Knopp RH, ve ark. Dietary guidelines for healthy American adults. *Circulation*. 1996;(94):1795-1800

33. Abougraina AK, Nahaisi MH, Madia NS, Saied MM, Ghengheshc KS, Parasitological contamination in salad vegetables in Tripoli, Libya. *Iran Food Control*. 2010;(21):760-62.
34. Lynch MF, Tauxe RV, Hedberg CW, The growing burden of foodborne outbreaks due to contaminated fresh produce: risks and opportunities. *Epidemiol. Infect.* 2009;(137):307-15.
35. Davis JG, Kendall P, Preventing *E.coli* from garden to plate. Colorado State University Extension Bulletin No. 9.369. Fort. Collins, CO.
36. Ayçiçek H, Oğuz U, Karcı K, Determination of total aerobic and indicator bacteria on some raw vegetables from wholesalers in Ankara, Turkey. *Int. J. Hyg. Environ.* 2006;(209):197-201.
37. Abadias M, Usall J, Anguera M, Solsona C, Viñas I, Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *Int. J. Food Microbiol.* 2008;(123):121-29
38. Sivapalasingam S, Friedman CR, Cohen L, Tauxe RV, Fresh Produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through 1997. *J Food Prot.* 2004;67(10):2342-53.
39. Kirk MD, Fullerton K, Gregory J, Fresh produce outbreaks in Australia. 2001-2006. International conference on emerging infectious diseases. Atlanta. 2008:49-50.
40. Ezatpour B, Chegeni AS, Abdollahpour F, Aazami M, Alirezaei M, Prevalence of parasitic contamination of raw vegetables in Khorramabad, Iran. *Food Control*. 2013;(34):92-95.
41. Legnani P, Leoni E, Berveglieri M, Mirolo G, Alvaro N, Hygienic control of mass catering establishments, microbial monitoring of food and equipment. *Food Control*. 2004;15(3):205-11.
42. Aycicek H, Çakıroğlu S, Stevenson TH, Incidence of *staphylococcus aureus* in ready-to-eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey. *Food Control*. 2005;16(6):531-34.
43. Meldrum RJ, Little CL, Sagoo S, Msthani V, Mclauchlin J, De Pinna E. Assessment of the microbiological safety of salad vegetables and sauces from kebab take away restaurants in the United Kingdom. *Food Microbiology*. 2009;26(6):573-77.
44. Alhashimi HMM, Ahmed MM, Mustafa JM, Nasal carriage of enterotoxigenic *staphylococcus aureus* among food handlers in Kerbala City, Karbala International Journal of Modern Science. 2017;2 (3):69-74.
45. Amoah P, Drechsel P, Abaidoo R, Klutse A, Effectiveness of common and improved sanitary washing methods in selected cities of West Africa for the reduction of coliform bacteria and helminth eggs on vegetables. *Trop. Med. Int. Health*. 2007;12(2):40-50.

46. Buck JW, Walcott RR, Beuchat LR, Recent trends in microbiological safety of fruits and vegetables. *Plant Health Progress*. 2003.
47. Ulukanligil M, Seyrek A, Aslan G, Ozbilge H, Atay S, Environmental pollution with soil-transmitted helminths in Sanliurfa, Turkey. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 2001;96 (7):903-909.
48. Ölmez H, Kretzschmar U, Potential alternative disinfection methods for organic fresh-cut industry for minimizing water consumption and environmental impact, *LWT-Food Science and Technology*, 2009;(42):686-93.
49. Bachelli MLB, Amaral RDA, Benedetti BC, Alternative sanitization methods for minimally processed lettuce in comparison to sodium hypochlorite. *Braz. J. Microbiol.* 2013;(44):673-78.
50. Behrsing J, Winkler S, Franz P, Premier R, Efficacy of chlorine for inactivation of *escherichia coli* on vegetables. *Postharvest Biology and Technology*. 2000;19(2):187-92.
51. Bolton E, Little C, Aird H, Greenwood M, Mclauchlin J, Meldrum R, ve ark. Guidelines for assessing the microbiological safety of ready-to-eat foods. London: Health Protection Agency.2009.
52. Faour-Klingbeil D, Murtada MS, Kuri V, Todd ECD, Understanding the routes of contamination of ready-to-eat vegetables in the Middle East. *Food Control*.2016;(62):125-33.
53. Abaza AF, Bacteriological assessment of some vegetables and ready-to-eat salads in Alexandria, Egypt. *J Egypt Public Health Assoc.* 2017;92(3):177-187.
54. Ahmed S, Siddique A, Rahman M, Bari L, Ferdousi S, A study on the prevalence of heavy metals, pesticides, and microbial contaminants and antibiotics resistance pathogens in raw salad vegetables sold in Dhaka, Bangladesh. *Heliyon*. 2019;5(2) Article no: e01205.
55. Skockova A, Karpiskova R, Kolackova I, Cupakova S, Characteristic of *escherichia coli* from raw vegetables at retail market in the Czech Republic. *Int. J. Food Microbiol.* 2013;167(2):196-201
56. Akoachere JTK, Tatsinkou BF, Nkengfack JM, Bacterial and parasitic contaminants of salad vegetables sold in markets in Fako Division, Cameroon and evaluation of hygiene and handling practices of vendors. *BMC Res. Notes*. 2018;11(1):100.

8. EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

07.01.2011

09-66



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

ANKARA

Yazı İşleri Müdürlüğü

Sayı : B.30.2.HAC.0.70.00.01/ 431-68

Konu :

06.01.11

Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığına,

İlgi: 16.12.2010 tarih ve 3762 sayılı yazınız.

Fakülteniz Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyesi Prof.Dr. Perihan ARSLAN'ın sorumlu araştırmacısı olduğu; "Çiğ Olarak Tüketilen Bazı Salata Malzemelerinin Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi" konulu ve 410.01-3380 başvuru nolu çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 29 Aralık 2010 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr. Sevil GÜRGAN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: Tutanak

İhbari kısıya fotokopisinin
Verilmesii 7.1.2011

Beslenme ve Diyetetik
Bölümü B.30.2
06/01

ARALIK 2010

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SENATOSU ETİK KOMİSYONU
TOPLANTI TUTANAĞI**

Toplantı tarihi: 29 Aralık 2010

Toplantı saati: 13:00

Toplantı yeri: Farmasötik Teknoloji Anabilim dalı seminer odası

Toplantı gündemi

1. Araştırma Anketlerinin değerlendirilmesi

Sayı	Tarih	Karar
410.01/3240	03.12.10	LIYGUN
410.01/3241	03.12.10	LIYGUN
410.01/3242	03.12.10	LIYGUN
410.01/3287	08.12.10	LIYGUN
410.01/3288	08.12.10	LIYGUN
410.01/3381	20.12.10	LIYGUN
410.01/3380	20.12.10	LIYGUN
410.01/3382	20.12.10	LIYGUN
410.01/3355	17.12.10	LIYGUN
410.01/3372	17.12.10	LIYGUN
410.01/3453	23.12.10	LIYGUN
410.01/3454	23.12.10	LIYGUN
410.01/3455	23.12.10	LIYGUN
410.01-3497	28.12.10	LIYGUN

**TOPLANTIYA KATILANLAR**

Prof. Dr. Sevdâ Şenel (Başkan)

Prof. Dr. Turan Özbey *katılmadı*

Prof. Dr. Perihan Arslan

Prof. Dr. Hakan Sedat Örer

Prof. Dr. Dilek İlhan

Prof. Dr. İhsan Dağ *katılmadı*

İMZA

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Prof. Dr. Berrin Akraan

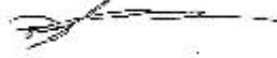
Prof. Dr. Caner Açıkada

Prof. Dr. Yücel Tiryak

Prof. Dr. Refa Hıralı

Doç. Dr. Leyla Dinç

Prof. Dr. Nüket Örnek Büken (tekniker)



katılmadı

katılmadı

Amel

katılmadı

N. Zöcher

AP

EK 2: Orjinallik Raporu**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Özlem Erkoç
Ödev başlığı: Özlem Erkoç Yüksek Lisans Tez
Gönderi Başlığı: ÇİĞ OLARAK TÜKETİLEN BAZI SAL..
Dosya adı: ZLEM_ERKO_YL_TEZ_son.doc
Dosya boyutu: 692.5K
Sayfa sayısı: 56
Kelime sayısı: 11,406
Karakter sayısı: 79,304
Gönderim Tarihi: 02-Ağu-2019 03:51PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1157035738



ÇİĞ OLARAK TÜKETİLEN BAZI SALATA MALZEMELERİNİN MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

%**3**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**3**

İNTERNET
KAYNAKLARI

%**1**

YAYINLAR

%

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
2	cisam.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
3	www.yenikalite.com İnternet Kaynağı	<% 1
4	library.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	hfs.com.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.csb.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	angora.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

- Adı -Soyadı: Özlem ERKOÇ
- Doğum yeri ve tarihi: ORDU 02.06.1985
- Uyuđu: Türkiye Cumhuriyeti
- İletişim adresi/telefon: ozlem.erkoc@hacettepe.edu.tr
+90 (530) 3492949

I. Eğitim Bilgileri

- Yüksek Lisans (2008-halen): Hacettepe Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Enstitüsü/ Beslenme Bilimleri
- Lisans (2003-2008): Hacettepe Üniversitesi/ Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu/ Beslenme ve Diyetetik Bölümü
- Lise (1999-2003): KDZ. Ereğli Anadolu Lisesi

II. Mesleki Deneyimi

- Diyetisyen (2009-2012): Hacettepe Üniversitesi Sağlık Kültür Spor Dairesi Başkanlığı Öğretim Üyeleri Kafeteryası
- Diyetisyen (2012-halen): Hacettepe Üniversitesi Sağlık Kültür Spor Dairesi Başkanlığı Öğrenci ve Personel Yemekhanesi