

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAYSERİ İLİNDEKİ BİR KESİMHA NEDE SİĞİR
KESİM HATTININ HACCP PLANININ MİKROBİYOLOJİK
İNDİKATÖRLER YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Mustafa BACA K**

**Tezi Yöneten
Doç.Dr.Zafer GÖNÜLALAN**

**Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Temmuz 2010
KAYSERİ**

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAYSERİ İLİNDEKİ BİR KESİMHA NEDE SİĞİR
KESİM HATTININ HACCP PLANININ MİKROBİYOLOJİK
İNDİKATÖRLER YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Mustafa BACA K**

**Tezi Yöneten
Doç.Dr.Zafer GÖNÜLALAN**

**Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TSY-09-710 nolu
proje ile desteklenmiştir**

**Temmuz 2010
KAYSERİ**

Doç. Dr. Zafer GÖNÜLALAN danışmanlığında **Mustafa BACAK** tarafından hazırlanan “**Kayseri İlindeki Bir Kesimhanede Sığır Kesim Hattının HACCP Planının Mikrobiyolojik İndikatörler Yönünden Değerlendirilmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

.../.../2010

JÜRİ

Üye : Doç. Dr. Zafer GÖNÜLALAN (Başkan)

İmza

Üye : Doç. Dr. Osman KÜÇÜK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YILDIRIM

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulununtarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../...

Prof. Dr. Saim ÖZDAMAR

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitim hayatım süresince değerleri fikirleriyle bana yol göstericilik yapan saygıdeğer hocam Doç.Dr. Zafer GÖNÜLALAN'a, çalışmada yardımlarını esirgemeyen Dr.Nuran ERTAŐ'a değerli hocalarım Yr.Doç.Dr. Yeliz YILDIRIM ve Doç.Dr. Osman KÜÇÜK'e , bendeki emeğini asla unutamayacağım değerli staj hocam Veteriner Hekimi Ali CEYLAN'a, eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen sayın Ömer DERİNDERE' ye, her zaman yanımda olan amcam Ömer BACAK'a, iyi dileklerini üzerimden eksik etmeyen aileme ve babaanneme ve bugünleri görememiŐ olsa da her zaman yanımda hissettiğim gözü hep üzerimde olan dedeme sonsuz teŐekkürlerimi sunuyorum.

**KAYSERİ İLİNDEKİ BİR KESİM HANEDE SIĞIR KESİM HATTININ HACCP
PLANININ MİKROBİYOLOJİK İNDİKATÖRLER YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

ÖZET

Bu araştırmada, Kayseri İlinde 1. sınıf kombina olarak faaliyette bulunan bir işletmenin siğır kesim hattına ait HACCP planı mikrobiyolojik indikatörler yönünden incelenmiştir. Çalışmada, siğır kesim hattında üretimi yapılmış olan toplam 60 adet karkastan örnekler alınarak toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) ve fekal koliform bakteri sayıları belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca kesimhanede çalışan personelin ellerinden, görevli personelin kesim işlemi esnasında kullandıkları alet ve ekipmanlardan alınan swaplarda stafilokok/mikrokok ve fekal koliform bakteri varlığı ve düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca, yine çalışma kapsamında karkas örneklerinin alındığı kesimhane ortamı ve karkas depolarından işletme havasının maya küf miktarını tespit etmek amacı ile örnekler alınmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre incelenen toplam 60 adet siğır karkasında, ortalama TAMB sayısının $\log_{10} 3,58 \text{ kob/cm}^2$ olduğu, ortalama fekal koliform bakteri sayısının ise $\log_{10} 3,30 \text{ kob/cm}^2$ düzeylerinde olduğu karkasların % 68' sinin Fekal koliform grubu mikroorganizmalar ile kontamine olduğu sonucu elde edilmiştir.

Kesimhane personelinin ellerinden yapılan mikrobiyolojik analizlerde de ortalama Stafilokok/mikrokok bakteri sayısının $\log_{10} 2,87 \text{ kob/cm}^2$, fekal koliform bakteri sayısının $\log_{10} 2,36 \text{ kob/cm}^2$ olduğu belirlenmiştir.

Kesimhane personeli tarafından kullanılan alet-ekipman ve önlüklere ait Stafilokok/Mikrokok bakteri sayılarının ortalama, sırasıyla $\log_{10} 2,47 \text{ kob/cm}^2$ ve $\log_{10} 3,20 \text{ kob/cm}^2$, fekal koliform bakteri sayılarının ortalama, sırasıyla $\log_{10} 1,94 \text{ kob/cm}^2$ ve $\log_{10} 2,70 \text{ kob/cm}^2$ olduğu belirlenmiştir. Kesimhane ortamının havasına ait Maya/küf değerlerinin ortalama 23 kob/plak olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, HACCP kuralları çerçevesinde, kritik kontrol noktalarının etkin bir şeklide uygulanmadığı, üretimi yapılan karkasların halk sağlığı bakımından önemli kabul edilen mikrobiyolojik tehlikeleri içerebileceği sonucunu çıkarılmıştır.

Anahtar kelimeler: HACCP, Karkas, Kesimhane, Mikrobiyolojik Analiz.

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL INDICATORS FOR HACCP SLAUGHTERHOUSE LINE IN A KAYSERI BUSINESS OPERATOR

ABSTRACT

In the present study, microbiological indicators for HACCP slaughterhouse line in a first class business operator in Kayseri were evaluated. A total of 60 carcasses from slaughterhouse production line were determined for total aerobic mezophilic bacteria (TAMB) and numbers of fecal coliform bacteria. Hands of employee from the slaughterhouse, equipments and machinery were also scanned for the presence and contamination levels of staphylococcus/micrococcus and fecal coliform bacteria using swaps. In addition, slaughterhouse air and storage room air quality were measured for mold contamination.

The average TAMB counts were $\log_{10} 3,58 \text{ kob/cm}^2$, whereas the average number of fecal coliform bacteria was $\log_{10} 3,30 \text{ kob/cm}^2$ in total 60 carcasses examined. About 68% of carcasses were contaminated with fecal coliform microorganisms.

The average number of staphylococcus/micrococcus and fecal coliform bacteria counts were $\log_{10} 2,87 \text{ kob/cm}^2$ and $\log_{10} 2,36 \text{ kob/cm}^2$, respectively in the hands of employee.

The bacteria numbers of slaughterhouse equipment and employee coats were $\log_{10} 2,47 \text{ kob/cm}^2$ and $\log_{10} 3,20 \text{ kob/cm}^2$, respectively, whereas numbers of fecal coliform bacteria were $\log_{10} 1,94 \text{ kob/cm}^2$ and $\log_{10} 2,70 \text{ kob/cm}^2$, respectively. Slaughterhouse air and storage room air quality mold contamination was with an average of 23 kob/plack.

In conclusion, based on the results of the present work the rules of HACCP are not applied well in the slaughterhouse which may contain microbiological hazard in carcasses for public health.

Keywords: HACCP, Carcasses, Slaughterhouse, Microbiological analysis.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
İÇ KAPAK	I
KABUL ONAY SAYFASI	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT... ..	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
KISALTMALAR.....	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1.KONU İLE İLGİLİ BAZI TEMEL TANIMLAR	5
2.2.TÜRKİYE'DE MEZBAHANECİLİĞİN TARİHİ.....	7
2.2.1.Mezbahacılığın Önemi	7
2.3.GIDA GÜVENLİĞİ	8
2.3.1.ISO 22000:2005	8
2.3.2.Ön Koşul Programları.....	9
2.3.3.HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points.....	11
2.3.4.Operasyonel Ön Gereksinim Programları.....	14
2.4.KARKAS MİKROBİYOLOJİSİ.....	15
2.5.GIDA İŞLETMELERİNDE GENEL KONTAMİNASYON KAYNAKLARI	16
2.5.1.Su	16
2.5.2.Haşere ve kemirgenler	16
2.5.3.Sıcaklık/Hava/Nem	17
2.5.4.Personel	17
2.6.KARKAS ÜRETİM AŞAMALARI ve ÜRETİM HATTINDA KKN.....	17
2.6.1.Kesim Aşamaları.....	17
2.7. KARKAS ÜRETİM SÜRECİNDE KONTAMİNASYONUN MEYDANA GELDİĞİ DÖNEMLER ve ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER	20
2.7.1.İntravital Dönemde Bulaşma Kaynakları	20
2.7.2.İntramortem Dönemde Bulaşma Kaynakları	20
2.7.3.Postmortem Dönemde Bulaşma Kaynakları ve Önlemler	21

	<u>Sayfa no</u>
2.8 KARKAS DEKONTAMİNASYONU	23
2.8.1 Sıcak ya da Soğuk Su Uygulaması.....	23
2.8.2 Kısa Süreli Buhar Uygulaması.....	24
2.8.3 Organik Asit Uygulaması	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1.MATARYEL VE METOD.....	26
3.1.1.Karkas Örnekleri	26
3.1.2.Personel El Örnekleri	35
3.1.1.Çalışma Yüzeyi Örnekleri	37
3.1.1.İşletme Havası Örnekleri	37
4. BULGULAR	39
4.1.KARKASLARIN MİKROBİYOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR	39
4.2 .KESİM HANE PERSONELİ ELİNİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR	41
4.3.KESİM HANE ALET VE EKİPMANLARINA AİT MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR	43
4.4.KESİM HANE HAVASI MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	47
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	48
6. KAYNAKLAR	55
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

		<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1.	Sığır kesim hattında KKN	19
Tablo 2.1.	Avustralya'daki üretilmiş et ve et ürünlerinde bulunan tehlikelerin değerlendirilmesi.....	13
Tablo 2.2.	Fekal materyel ile sırt bölgesi bilinçli olarak kirletilmiş ve ardından kesim sürecinde dekontaminasyon yöntemleri uygulanmış olan sığır karkasında genel aerobik koloni ve <i>E.coli</i> sayıları	24
Tablo 2.3.	Ticari sığır karkaslarında buharla uygulanan dekontaminasyon (8 sn) ve dondurma (Chilling) işlemleri (29 saat) sonunda ortalama genel mikroorganizma sayıları.....	25
Tablo 2.4.	Deri yüzümü ve iç organların çıkarılmasını (Eviserasyon) takiben sıcak laktik asit uygulanmış Sığır karkaslarında ortalama aerobik mikroorganizma sayıları (\log_{10} ,kob/cm ²).....	25
Tablo 3.1	EMS indeksi, 10, 1 ve 0.1 kob/cm ² lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli	29
Tablo 3.2.	EMS indeksi, 1, 0.1 ve 0.01 kob/cm ² lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli	31
Tablo 3.3.	EMS indeksi, 0.1, 0.01 ve 0.001 kob/cm ² lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli	32
Tablo 3.4.	EMS indeksi, 0.01, 0.001 ve 0.0001 kob/cm ² lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli	34
Tablo 4.1.	Araştırılan Karkas Örneklerinde TAMB ve Fekal Koliform Sayıları	41
Tablo 4.2.	Kesimhane Personelinin Elleri Ait Örneklerde Staph/Mic ve Fekal Koliform bakteri sayım Sonuçları	42
Tablo 4.3.	Kesimhane Alet Ekipmanlarına Ait Örneklerde Staph/Mic ve Fekal Koliform bakteri seviyeleri	46
Tablo 4.4..	Kesimhane Havasına Ait Örneklerde Maya/küf seviyeleri	47

KISALTMALAR

CCP	Kritik kontrol noktası
FAO	Food and agriculture organization
HACCP	Hazard analysis and critical control points
GMP	Good Manufacturing Practices
GHP	Good Hygiene Practices
GLP	Good Laboratory practices
GVP	Good Veterinary practices
İÜÜ	İyi Üretim Uygulamaları
GAP	Good Agricultural Practices
NACMCF	National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food
FSIS	US Food Safety Inspection Service
kob/cm ²	Koloni oluşturan birim/ numuneye ait bir santimetrekare alanda
kob/g	Koloni oluşturan birim/numuneye ait gram içerisinde
kob/ml	Koloni oluşturan birim/numuneye ait mililitre içerisinde
psi:	Pound Per Square Inch
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
NASA	National aeronautics and space administration
WHO	World health organisation
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration
ISO	International Organization for Standardization
TSE	Türk Standartlar Enstitüsü

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tüm insanların fiziksel, mental ve ruhsal gelişimleri için yaşamları boyunca yeterli gıdaya ulaşmaları ve bu gıdaların sağlık yönünden güvenli olması temel bir haktır. Dünyadaki kaynaklar mevcut nüfustan çok daha fazlasını besleyebilecek potansiyele sahip olmasına karşın, dünyanın birçok bölgesinde yüz milyonlarca insan açlıkla ve gıdalara ilişkin hastalıklarla karşı karşıyadır.

İnsanın beslenmesinde ve yaşamsal faaliyetlerini düzenli bir şekilde devam ettirmesinde hayvansal gıdalar çok önemli bir yere sahiptir. Günlük protein gereksiniminin %50'sinin hayvansal kökenli olması önerilmektedir. Hatta günümüzde kişi başına düşen hayvansal protein miktarı ülkelerin gelişmişliğinde ölçüt alınmakta ve günlük diyetinde hayvansal protein tüketimi % 40'ın üzerinde olan ülkeler gelişmiş ülke olarak kabul edilmektedir. Hayvansal gıdalar içinde et çok önemli bir yere sahiptir. Etin bu önemi hayvansal ürünler içinde üretiminin nispeten kolay olmasının yanı sıra, yapısında yüksek oranda protein bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Et proteinleri bitkisel proteinlere oranla yüksek besleyici değere sahiptir. Hayvansal proteinleri bitkisel proteinlerden üstün kılan en önemli faktör, insan organizması tarafından sentezlenemeyen esansiyel aminoasitleri yeterli ve dengeli şekilde ihtiva etmesidir. Buna ilave olarak hayvansal proteinler organizma tarafından önemli düzeyde

kullanılabilme oranına sahiptir. Bu oran et ve et ürünlerinde % 95'in üzerinde iken bitkisel proteinlerde % 65–75 civarındadır. B₁₂ vitamininin hayvansal proteinlerle birlikte bulunması, potasyum, fosfor, sodyum, magnezyum, demir ve çinko gibi mineral maddelerin büyük ölçüde sindirilebilir olması ve çoğunlukla antikorların bileşiminde bulunması hayvansal proteinlerin diğer üstün özelliklerini oluşturmaktadır.

Et sindirilebilirliği yüksek lezzetli, iştah artırıcı ve gıdalar içindeki doygunluk hissi en yüksek gıdadır. Ancak et uygun şartlarda üretilmediği takdirde, insan sağlığını tehdit eden bir besin maddesi olma özelliğini de taşımaktadır. Besinlerin üretiminden tüketimine kadar yapılan her işlem, uygun bir üretim sistemi kurulmadığı takdirde, fiziksel kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar için elverişli bir ortam oluşturmaktadır.

Tüketici sağlığının korunması, etin dayanıklılığının artırılması ve daha uzun süre muhafaza edilmesinin sağlanması, ancak kontrollü ve hijyenik şartlar altında üretimin gerçekleştirilmesine bağlıdır. Sağlıklı bir et üretimi ancak sağlıklı hayvanların yetiştirilmesi bu hayvanların gerekli hijyenik şartları sağlayan ve kontrollerin yapıldığı kesimhanelerde kesilmesi ve üretilmesiyle sağlanabilir. Besin güvenliği konusunda geliştirilen sistemlerin en önemlisi HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) sistemidir. Kritik kontrol noktalarında risk analizleri olarak tanımlanan bu sistem, besin üretiminde söz konusu riskleri minimum seviyeye indirmeyi hedefler.

HACCP sisteminin temel amacı, gıda üretiminde hammadde ve bileşenlerden başlayarak, olası biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeleri belirlemek ve bunları kontrol altına alarak güvenli bir gıda üretmektir. Bu tez çalışmasında; Kayseri ilindeki ticari bir kesimhanede sığır kesim hattı HACCP planının mikrobiyolojik indikatörler yönünden değerlendirilmesi ve çözüm yollarının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Günümüzde besinlerin üretiminden tüketime kadar geçirdikleri aşamalarda birçok faktör, başta hastalık etkenleri olmak üzere sağlığa zararlı birçok unsurun besinlere bulaşmasında rol oynar. (biyolojik, kimyasal, fiziksel, allerjenler, prionlar v.b.). Gıda sektöründe risklerin artmasında etkili faktörlerin başında hızla artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretilen besinlerin çeşit ve miktarının artması ve buna bağlı olarak denetim ve kontrol hizmetlerinin aksaması gelmektedir. Çarpık kentleşmeye paralel olarak kent nüfusundaki hızlı artışlar, bozulma ve bulaşma riski yüksek olan hazır ve yarı hazır besin tüketiminin artmasına neden olmakta ve insan sağlığı açısından tehlikeler arz etmektedir. Bu gelişmeler çevre kirliliğini de beraberinde getirmiş ve bu durum besinlerin sağlığa zararlı etmenler ile bulaşma riskini artırmıştır. Ulusal ve uluslar arası ticaret hacminin büyümesi ve bu konudaki denetimi yetersiz kılarak hijyenik kalitesi kötü besinlerin yaygınlaşmasını sağlamıştır (1).

Globalleşmeyle birlikte gıda kaynaklı hastalıklar yeni bir boyut kazanmıştır. Ülkeler arası gıda ticareti gelişmiştir. Bir ülkede üretilen mal başka bir ülkede tüketilebilmektedir. Uygun olmayan hijyen ve sanitasyon koşullarına sahip ülkelerin ürettiği ürünler riskli olarak değerlendirilmelidir (2).

Salmonella spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* (*E.coli*) O157:H7 gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı bakteriyel enfeksiyonların en yaygın nedenidir. Bununla birlikte yeni belirlenen bazı türler, serotipler ve bakteri klonları, hastalıklardan sorumlu olarak bildirilmiştir. *Coronobacter sakazakii* (*Enterobacter sakazakii*), bazı *Campylobacter* ve *Arkobacter* spp., *Verositotoksijenik E. Coli*' nin yeni serotipleri ve multiantibiyotik dirençli bakteriler örnek olarak verilebilir (3).

Fransa'da yılda yaklaşık 750 bin kişi gıda kaynaklı hastalıklar nedeni ile sağlık kurumlarına başvurmakta, bunlardan 113 bin kişi hastanede yatarak tedavi görmekte, 400 kişi de bu hastalıklara bağlı olarak hayatını kaybetmektedir (4). Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık 76 milyon gıda kaynaklı hastalık vakasının yaşandığı bildirilmektedir (5). Birleşik Krallık'ta bu sayı 9.4 milyon olarak gerçekleşmektedir (6). Avrupa Birliği vatandaşı 380 bin kişinin, 2004 yılında zoonotik enfeksiyonlar dolayısıyla hastalandığı ve bu hastalıkların büyük çoğunluğunun kontamine gıdalar nedeniyle meydana geldiği belirtilmektedir. Zoonotik hastalıkların içinde en sık rastlanılanı *Salmonella* ve *Campylobacter* enfeksiyonlarıdır. *Salmonella* enfeksiyonları 100 bin kişi içerisinde 42.2, *Campylobacter* enfeksiyonları yine 100.000 kişi içerisinde 47.6'lık insidense sahiptir. Aynı yıl içerisinde bildirilen enfeksiyonlarda *Yersinia* spp. 2.7, *Verositotoksijenik E.coli* 1.3, *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*) 0.3'lük bir insidens göstermiştir. Bu patojenlerin tamamı eti yenen hayvanların gastrointestinal sisteminde bulunmaktadır. Kırmızı etlerde *Salmonella* spp. *Campylobacter jejuni/coli*, *Yersinia enterocolitica* (*Y.enterocolitica*) ve *Verositotoksijenik E.coli* bulunması %1 ile %10 civarında gerçekleşmekle birlikte bulaşma büyük ölçüde mikroorganizmaya, coğrafi faktörlere, yetiştirme uygulamalarına ve kesimhane uygulamalarına bağlı olarak değişmektedir (7).

Türkiye'de de gıda kaynaklı hastalıklara ilişkin istatistikler çok yeni olup, sağlık bakanlığının verdiği bilgiye göre 2003 yılında yalnız 7 patojen 60069 vakaya neden olmuştur. Bu hastalıkların Bruselloz, Leptospiroz, Tifo, Paratifo, Basilli dizanteri, Amipli dizanteri ve Hepatit A olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan hafif semptomlarla seyreden gıda zehirlenmesi olaylarında herhangi bir sağlık kuruluşuna başvurulmadığı için kayıtlara girmemekte, bu nedenle verilerin çok yetersiz kaldığı ve gerçek durumu yansıtmadığı belirtilmektedir (4). Gıda üretim zincirinde gıda güvenliği konusunda yapılması gereken daha çok işin olduğu açıktır. FAO (Food and Agriculture

Organization; Gıda ve Tarım Örgütü) / WHO (World Health Organization; Dünya Sağlık Örgütü) Codex Alimentarius Komisyonu, Gıda Hijyenini; sağlıklı ve kusursuz gıda üretimi sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması olarak tanımlamıştır (8). İnsan tüketimine sunulan gıdalar içerisinde şüphesiz et ve et ürünleri en önemli yere sahiptir. Etin güvenliği konusu son yıllarda toplum tarafından sıkça sorgulanan bir husus haline gelmiştir ve gelecekte de önemini koruyacağına dair güçlü belirtiler bulunmaktadır. Et güvenliği konusundaki önemli hususlar; var olan, yeni, yeniden ortaya çıkan ve değişime uğramış patojen mikroorganizmalar üzerinden tartışılmaktadır. Patojenlerin artan virulensleri, düşük dozlarda enfeksiyon yapma kabiliyetleri, antimikrobiyal ve stres dirençleri, gıda katkıları ve rezüdü sorunu, diğer gıda maddeleri ile olan çapraz kontaminasyonlar, hayvansal kökenli enterik patojenlerin diğer gıdalar ve su ile çapraz kontaminasyonları, etçi sığırların gübre ve atık sorunları, et sanayinin üzerinde durması gereken önemli problemlerdir (9). Gıda kaynaklı riskleri ortadan kaldırmak için gıda güvenliği sağlayıcı metotların geliştirilmesi ve uygulanması zorunludur (10). Et ve ürünlerinden kaynaklanabilecek hastalıkları ortadan kaldırmak için de tek yolu hayvanın çiftlikte üretilmesinden tüketime sunulmasına kadarki bütün aşamalarda gerekli güvenlik önlemlerini almaktır.

2.1 KONU İLE İLGİLİ BAZI TEMEL TANIMLAR

Temizlik: İşyerlerinde biriken kirin, toprağın, gıda kalıntılarının ve diğer istenmeyen maddelerin ortamdaki mekanik ve kimyasal işlemlerle uzaklaştırılması işlemi,

Sanitasyon: Halk sağlığını korumak amacıyla ile yüzeylerden gıda kalıntıları, mikroorganizmalar, yabancı maddeler ve temizlik maddeleri kalıntıları gibi kirlerin uzaklaştırılması için alınan önlemlerin tümünü,

Dezenfeksiyon: Gıda maddelerine ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelere bulaşmayı önlemek amacıyla, gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin özelliklerini etkilemeden fiziksel ve/veya kimyasal yollarla ortamdaki mikroorganizmaların arındırılması işlemi,

Hijyen: Tehlikelerin kontrolü ve amaçlanan kullanımını hesaba katarak, bir gıda maddesinin insan tüketimine uygunluğunun sağlanması için gerekli önlemler ve koşulları,

Tehlike: Gıda maddesinde olan ve oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sağlık yönünden ortaya çıkabilecek potansiyel zararı,

Bulaşma (kontaminasyon) : Bir tehlikenin (biyolojik, fiziksel, kimyasal) bulunması veya ortaya çıkması durumunu,

Çapraz bulaşma (çapraz kontaminasyon): Mikroorganizmaların buldukları ortamdan bulaşma olmamış tüketime hazır gıdalara taşınması durumu (11).

Kasaplık Hayvan: Büyükbaş hayvanlar, küçükbaş hayvanlar ve diğer kasaplık hayvanları(12).

Büyükbaş Hayvan: Sığırı, mandayı, atı, deveyi, deve kuşunu ve domuzu(12).

Küçükbaş Hayvan: Koyunu, keçiyi ve tavşanı(12).

Tesis: Mezbahayı, soğuk depo tesisini, et parçalama tesisini, sakatat temizleme ve/veya işleme tesisini, mamul madde üretim tesisini, ambalajlama ve/veya paketleme tesisini veya bu tip tesislerin birkaç tanesini veya tamamını bir arada bulunduran üniteyi(12).

Mezbaha: Kasaplık hayvanların kesiminin ve kesimi takiben etlerin ve sakatatların soğuk depoda muhafazasının yapıldığı, içerisinde sakatat temizleme ve/veya işleme tesisinin bulunduğu, teknik koşulları ve kapasitesine göre 1 inci, 2 nci ve 3 üncü sınıf olarak derecelendirilen tesisleri(12).

1 inci Sınıf Mezbaha: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelikte belirtilen şartlara sahip, günlük kesim kapasitesinde; kesim salonunun büyüklüğüne, kesim ve sonrasındaki işlemlerin hijyenik olarak yapılabilmesine, soğuk hava depolarının kapasitesine ve hayvan padok alanlarının genişliğine bağlı olarak sınırlama olmayan mezbahayı(12).

2 inci Sınıf Mezbaha: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelikte belirtilen şartlara sahip, günde en fazla 40 kesim ünitesi hayvan kesebilen mezbahayı(12).

3 üncü Sınıf Mezbaha: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelikte belirtilen şartlara sahip, günde en fazla 20 kesim ünitesi hayvan kesebilen mezbahayı(12).

Kombina: 1'nci veya 2'nci sınıf mezbahaya ilaveten içerisinde et parçalama ve/veya mamul madde üretim tesisi ile bu tesislerin tamamlayıcısı durumunda olan tesis veya

tesisleri yapısında bulunduran tesisi(12).

Kesim Ünitesi: Mezbahada kesim kapasitesinin belirlenmesinde kullanılan birimi; 1 baş sığır, 1 baş manda, 1 baş at, 1 baş deve, 2 baş devekuşu, 4 baş domuz, 8 baş koyun, 10 baş keçi, 130 baş tavşanın her biri bir kesim ünitesini(12).

Karkas: Kasaplık hayvanın kanının akıtılıp, yüzüldükten, iç organları boşaltılıp baş ve ayaklarından ayrıldıktan sonra elde edilen gövdesini, domuzda ise; hayvanın kesildikten, kanı akıtıldıktan, başı ayrılıp baş ve gövdesi haşlandıktan, tüyleri yolunup ütüldükten, tırnakları alındıktan ve iç organları boşaltıldıktan sonra elde edilen gövdesini(12).

Kırmızı et: Kasaplık hayvanlardan elde edilen insan tüketimi için uygun tüm parçaları,

Sakatat: Kasaplık hayvanların kesimi sonucunda elde edilen karkasa bağlı olsalar dahi karkasın dışındaki insan tüketimine uygun diğer kısımları ifade eder(12).

2.2 TÜRKİYE'DE MEZBAHANECİLİĞİN TARİHİ

Türkiye'de ilk mezbaha Fatih Sultan Mehmet tarafından İstanbul'un alınmasından sonra açılmıştır. Ancak bu önemde açılan kesim salonlarından sonra konuyla alakalı bir ilerleme olmamış ilk gelişme olarak 1923 yılında Sütlüce Mezbahası hizmete sokulmuştur. Türkiye'de kurulan ilk modern mezbahaneler, Amerika Birleşik Devletleri'nden gelen uzmanların raporları ile 1952 yılında kurulan Et ve Balık Kurumu kombinalarıdır. Ancak gelişen teknolojiye yeterince günümüzde bu kesimhanelerde ayak uyduramamıştır. Son dönemde ise özel sektöründe devreye girmesiyle teknolojiye uygun olarak mezbahalar inşa edilmeye başlanmıştır.

2.2.1 Mezbahacılığın Önemi

Bir milletin kültür seviyesi genel olarak toplum için kurulmuş olan kurum ve kuruluşların yaygınlığına ve modernizasyonuna bağlıdır. İşte bu açıdan bakıldığında toplum sağlığını yakında ilgilendiren mezbahalar büyük bir önem arz etmektedirler.

Mezbahaların önemi ve üstlendikleri görevleri özetlemek gerekirse bunlar;

Zoonoz hastalıkların bulaşmasının önlenmesi, canlı hayvan muayenesi (ante-mortem) ile hasta hayvanların, kesim yaşına ulaşmamış hayvanların, gebe, doğumu yaklaşmış ve yeni doğum yapmış hayvanların kesiminin engellenmesi, hastalıkların insidensinin belirlenmesi, etlerin kalitesine göre sınıflandırılarak tüketicinin aldatılmasının

engellenmesi, kesimlerin verimli bir şekilde yapılabilmesi, yan ürünlerinde üretime sokulabilmesi, hayvan pazarları ve et borsalarının kontrol altına alınmasının sağlanması, değişik türdeki hayvan etlerinin sığır ve koyun eti adı altında satılmasının engellenmesidir (13).

2.3 GIDA GÜVENLİĞİ

Gıda Güvenliği konusu toplum içerisinde konuşulan popüler konulardan bir tanesi haline gelmiştir. Gıda Güvenliği geçmişten günümüze değin evrimleşmiş ve kapsamı genişleyerek ahırdan çatala, tarladan sofraya değin bütün aşamaları içine alacak şekilde hayatımıza girmiştir. Günümüzde güvenli gıda kavramını karşılayan sistem yaklaşım, en etkili yapısal organizasyonu içeren ISO (International Organization for Standardisation- Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu) 22000:2005' tir.

2.3.1 ISO 22000:2005

ISO 22000:2005 standardı, ISO tarafından hazırlanmış ve 2005 yılı Eylül ayında yayınlanmıştır. Bu konuda ülkemizde de Türk Standartlar Enstitüsü (TSE), 2003 yılında uygulamaya konan TS 13001 HACCP standardını iptal ederek, 26 Nisan 2006 yılında TS EN ISO 22000 “Gıda Zincirindeki Tüm kuruluşlar için şartlar” Standardını yayınlanmıştır. Bu nedenle ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri uygulamada HACCP sistemi olarak da değerlendirilmektedir.

ISO 22000 standardı ile ilk kez bir gıda güvenliği yönetim sistemi standardında hem ön koşul programları hem de Kritik Kontrol Noktalarının (KKN) izlenmesi, değerlendirilmesi gündeme gelmiştir. ISO 22000:2005 standardı tamamen ayrı bir standart olarak değil, HACCP sistemini de içeren ve tamamlayan bir yaklaşıma sahiptir. Öte yandan, HACCP Standartları genel olarak gıda üreticileri tarafından kullanılırken, ISO 22000 Standardı hayvan yemi üreticileri, gıdayla temas eden ambalaj üreticileri, gıda ekipmanları üreticileri, gıda sektörüne yönelik temizlik kimyasalları üreticileri, depolama ve taşıma hizmeti veren gıda sektörü tedarikçi işletmeleri gibi gıda sektörüyle ilgili geniş bir kesim tarafından da belgelendirme amaçlı olarak kullanılabilir. ISO 22000 sisteminde Plânla-Uygula - Kontrol et - Önlem al” olarak bilinen (PUKÖ) metodolojisi, dinamik izlenen, veri toplanan, problem olunca düzeltilen ve sürekli iyileşme ve gelişmeye dayanan bir yaklaşım gerektirmektedir.

Ayrıca, ISO 22000, işletmede eğer uygulanıyorsa ISO 9001, ISO 14000 gibi diğer yönetim sistemleri ile entegre olabilmektedir (14, 15).

2.3.2 Ön Koşul Programları

ISO 22000 sisteminin kurulmasına geçilmeden önce, sistemin uygulanabilmesinin önkoşulu olan ve bu sistemin alt yapısını oluşturan bazı temel alt programların hazırlanmış ve işletmede uygulanıyor olması gerekmektedir (16, 17).

2.3.2.1 GMP (Good Manufacturing Practices: İyi Üretim Uygulamaları)

Gıdanın ve ingredient (gıda bileşenleri)'nin ayrıca hayvan yemleri ve gıda yada hammadde ile temas eden maddelerin üretimleri de dahil olmak üzere, birincil üretimden tüketimine kadar olan üretim, proses, dağıtım, depolama ve hazırlama gibi işlem basamaklarında son ürünün güvenli bir şekilde hazırlanmasını sağlamak ve insan tüketimine uygun güvenli gıdalar sunmak için gerekli temel koşul ve faaliyetlerdir (15). İlk kez 1967 yılında FDA (Food and Drug Administration) tarafından gıda ürünleri için önerilen GMP, 1969 yılında da gerekli değişiklikler yapılarak tüm gıda endüstrisinde uygulanabilir hale getirilmiştir. Bu uygulama; üretim yerini, çevreyi, alet ve ekipmanları, üretim sürecini, personel ve hammaddenin kalite ve güvenilirliklerini tanımlamakta ve kontrol altına almaktadır (18).

2.3.2.2 GHP (Good Hygiene Practices: İyi Hijyen Uygulamaları)

Gıda maddelerinin güvenilir olarak tüketime sunulması için gıda zincirinin safhalarında alınan önlemler gıda hijyeni olarak tanımlanmaktadır. Bu uygulamalar tesis, alet, ekipman, hammadde ve personel hijyeni ile birlikte temizlik ve dezenfeksiyon talimatlarını içermektedir (19).

2.3.2.3 GLP (Good Laboratory practices: İyi Laboratuvar Uygulamaları)

GLP uygulamaları kalite güvence sistemlerinin bütünleyici öğelerinden biri olup laboratuvar koşulları ve işleyişi konusundaki iyileştirme çalışmalarının bir uygulamasıdır. Klinik çalışmalar dışındaki sağlık ve çevre güvenliği çalışmalarının planlanması, yapılması, izlenmesi, kaydedilmesi, arşivlenmesi ve rapor edilmesi şartları ve yönetim usulleri ile ilgili kalite sistemi olarak tanımlanmaktadır (20).

2.3.2.4 GVP (Good Veterinary practices: İyi Veteriner Hekimliği Uygulamaları)

Veteriner hekimlikte, İyi Üretim Uygulamaları (İÜU), veteriner biyolojik ürünlerin kalite standartlarına ve amaçlanan kullanım şekline göre, ürün ruhsatına esas bilgilerin veya ürün özelliğinin gerekli gördüğü şekilde üretilmesini ve kontrol edilmesini

güvence altına alır. İyi Üretim Uygulamaları, kalite güvence sisteminin bir parçası olup hem üretim, hem de kalite kontrolü ile ilgilidir (21). “İyi Veteriner Hekimliği Uygulamaları” olarak ifade edilen ve açılımı “Good Veterinary Practice” olan GVP, hayvansal gıdanın hammaddeden başlayarak, tüketici sofrasına kadar geçirdiği süreçlerdeki gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik bir standarttır. Bu sistem içerisinde zootekni ve yetiştiricilik, hayvan sağlığı (çevre kriterleri, sağlıklı bitkisel yem, ilaç ve biyolojik maddeler, yemlikler ve suluklar, zoonozlar), üretimde hayvan refahı, üretimde hijyen, işletmede hijyen, ve dağıtımda hijyen konularını kapsayan iyileştirme çalışmalarının bütünü bulunmaktadır (22).

2.3.2.5 GAP (Good Agricultural Practices: İyi Tarım Uygulamaları)

Çiftlikten sofraya gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için GAP önemlidir. Tarım yönetimi konusunda, başlıca Avrupalı hipermarket zincirleri ve onların tedarikçileri tarafından oluşturulmuş; çiftlikteki/tarladaki gıdaların kalitesini garantilemek için kullanılan bir yaklaşımdır. İyi Tarım Uygulamaları, çevreye duyarlı, asgari hijyen şartlarını karşılayan, verimliliği ve kaliteyi artıran ve yaygın kabul gören tarım biçimini tanımlamakta kullanılmaktadır.

İyi Tarım Uygulamaları tarımsal üretim sisteminin sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan karlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlık ve refahı ile çevreye önem veren bir hale getirmek için uygulanması gereken işlemlerdir. Bu uygulamada, tarımsal kimyasalların uygun zamanda ve dozda konu uzmanı denetiminde kullanılması, pazara arz edilen ürünleri geriye dönük olarak (ekim, üretim, hasat, nakliye, işleme, pazarlama) izlenebilirliğinin sağlanması, işçilerin sağlığı ve güvenliği gibi konuların dikkate alınması amaçlanmaktadır (20, 23).

2.3.3. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points: Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları)

Gıda endüstrisinin öncelikli hedefi tüketildiğinde tüketici sağlığını tehlikeye atmayacak, gıda güvenliği açısından gerekli özelliklere sahip ve tüketici tarafından arzulanan ve kabul gören ürünler üretmektir (24). Hammaddenin işletmeye girdisinden son ürünün ambalajlanmasına dek olana aşamalarda alınacak olan gıda güvenlik tedbirleri ile tüketici sağlığını riske atmayacak mikrobiyolojik kalitede ve herhangi kimyasal veya fiziksel risk içermeyen ürünler üretilebilmektedir (25).

Gıda güvenliğinde uluslar arası kabul görmüş olan sistem HACCP'tir. HACCP ilk olarak 1971 yılında Amerika Birleşik Devletleri Tarım ve Gıda Dairesi tarafından astronotların tüketeceği gıdanın güvenliğine ilişkin olarak oluşturulmuş, hammaddeden son ürüne kadar bilimsel kontrollerinin yapılması ile gıda risklerinin önlenmesine dayalı bir gıda güvenliği sistemidir.

HACCP sisteminin uygulanabilmesi için işletmelerde ilk olarak, önkoşul programlarının kurulması ve yönetilmesi gerekmektedir. Önkoşul programlarının varlığı ve etkinliğinin, HACCP planının tasarımı ve uygulanması sürecinde değerlendirilmesi gerekirken, HACCP Standartlarında önkoşul programları, bunların izlenmesi ve değerlendirilmesi konuları yer almamıştır.

HACCP 7 temel prensibe dayanan bir sistemdir; HACCP sisteminde; 1) Bir gıda maddesinden kaynaklanabilecek olası tehlikelerin analizi, 2) bu tehlikelerin hangi işlem basamaklarında kontrol altına alınacağı, 3) tehlikelerin limitlerinin belirlenmesi, 4) tanımlanan tehlikenin belirlenen kontrol noktasındaki, istenen tehlike limitlerini içerisinde olup olmadığının izlenmesi ve kontrolü, 5) kontrol sonucunda istenilen tehlike limitlerinde sapma olduğunda bunların düzeltilmesi için uygulanacak işlemleri, 6) uygulanan sistemin doğru çalıştığına tespiti ve 7) diğer 6 prensipte uygulamaya konulan faaliyetlerin ve elde edilen sonuçlarının kayıtlarının tutulması işlemleri yapılır. HACCP sisteminin diğer kalite güvence sistemlerinde farkı tehlikeleri önceden belirleyerek kontrol altına alınmasını sağlayan bir sistem olmasıdır.

HACCP sisteminin uygulamasına geçilmeden yapılacak 5 adet ön işlem vardır bunlar; 1) HACCP ekibinin oluşturulması, 2) ürünün tanımlanması 3) ürün kullanım şeklinin belirlenmesi 4) iş akış şemasının oluşturulması ve 5) iş akış şemasının doğrulanması işlemleridir (26–28).

2.3.3.1 Gıda Güvenliği Tehlikesi ve Risk

2.3.3.1.1 Tehlike

Gıdanın kendisi ya da gıdada bulunan biyolojik, kimyasal veya fiziksel etmenler vasıtasıyla olumsuz sağlık etkisine yol açma potansiyeli. Tehlike içerisinde alerjenler ve yem ve / veya yem ingrediyeentlerinde bulunabilecek veya daha sonraki aşamalarda hayvanın tüketimi ile transfer olabilecek ve insan sağlığını olumsuz olarak etkileyebilecek yem ve yem ingredientleri de yer almaktadır. Yem ve gıdaya doğrudan

temas dışında (ambalaj materyallerinin üretimi, temizleme ajanları gibi), gıdaların amaçlanan kullanımı ve/veya servisine bağlı olarak gıdaya doğrudan veya dolaylı olarak transfer olabilecek ve bu yolla sağlığı olumsuz yönde etkileyebilecek operasyonlar da bu kapsamda yer almaktadır (15). International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF 2002)'un 2002 ifade ettiği şekliyle herhangi bir tehlikenin şiddetinin sınıflandırılması aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

IA- Toplumun genelini ilgilendiren şiddetli tehlikeler, hayati tehlikesi bulunan yada yaşam boyunca izi kalacak sekel bırakan tehlikeler.

IB- Toplumun belli bir kesimini ilgilendiren şiddetli tehlikeler, hayati tehlikesi bulunan ya da yaşam boyunca izi kalacak sekel bırakan tehlikeler.

II- Şiddetli tehlikeler, iş gücü kayıplarına yol açan ancak hayati tehlikesi bulunmayan nadiren sekel oluşturan sınırlı süre ile etki oluşturan tehlikeler.

III-Orta derecede ve genel bir hayati tehlike içermeyen sekel bırakmayan kısa süreli semptomları belli bir süre sonra kaybolan ve şiddeti bireysel yapıya bağlı olarak değişen tehlikelerdir (29).

Tehlike terimi, risk terimiyle karıştırılmamalıdır,

2.3.3.1.2 Risk

Gıda güvenliği kapsamında risk belirli bir tehlikeye maruz kalma durumunda, olumsuz sağlık etkisi ihtimalinin bir fonksiyonu (örneğin hastalanma) ve bu etkinin şiddetini (ölüm, hastaneye yatma ya da işe, çalışmaya devam edememe) göstermektedir (15). Görünen risk düşük orta ve yüksek olmak üzere üç farklı şekilde sınıflandırılır. Görünen riskin derecelendirilmesi daha önce ortaya çıkmış olan gıda kaynaklı problemlere ilişkin olarak elde bulunan halk sağlığına ait kayıtlardan derlenir. Bunun dışında kayıtlara geçmemiş olan virulensi düşük gıda kaynaklı tehlikelerinde rapor edilmemiş olduğunu göz ardı etmemek gerekir.

Avustralya kırmızı et endüstrisinin mikrobiyolojik risk değerlendirilmesi üzerine yapılmış bir araştırmada yüksek riskli ürün grupları HACCP sisteminin uygulanmadığı yemek üreticilerinin ürettiği gıda maddelerinde bulunan *C. perfringens* ve *Salmonella* ile kros kontamine olmuş kebab türlerinin (servis tepsilerinde salmonellaların bulunmasında yada düşük ısı işlem uygulanarak üretilmiş kebablarda) evlerde tüketilmesi, orta düzeyli risk oluşturan tehlikeler olarak raf ömrü dolmak üzere olan *L.monositogenez* ile kontamine hazır et türü gıdalar, pişmemiş fermante et ürünleri

Enterohemorajik *E.Coli* (EHEC) ve *Salmonella* ile kontamine salamlar, EHEC ile kontamine olmuş ve yetersiz ısı işlem görmüş hamburgerler, normal üretim sürecini takiben final olarak flash ısıtma işlemi uygulanmış olan kebablarda bulunan *Salmonella* olarak sınıflandırılmıştır. Düşük riskli gıdalar olarak *Salmonella* ile kontamine olmuş yemeye hazır pişirilmiş hazır sucuklar, *L.monocytogenes* ile kontamine olmuş salamlar, fermente et ürünleri EHEC ile kontamine olmuş iyi pişmiş hamburgerler olarak tanımlanmıştır (30).

Tablo 2.1. Avustralya'daki üretilmiş et ve et ürünlerinde bulunan tehlikelerin değerlendirilmesi

Ürün	Tanımlanmış Tehlike	Risk Derecesi	
		Risk Değeri	Risk Sınıfı
Sığır karkası	<i>L.monocytogenes</i> <i>S.aureus</i> <i>Aeromonas sp.</i> <i>M.paratuberculosis</i> <i>Bacillus sp.</i> <i>Yersina enterocolytica</i>	Düşük Düşük Düşük Düşük Düşük	
- İşlenmiş etler (kürlenmiş, pişirilmiş sucuklar/ - pişmeden tüketilecek olan fermente ve pişmemiş et ürünleri - Sous-Wide olarak pişmiş etler	<i>L. monocytogenes</i> <i>L.monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>EHEC</i> <i>C.botulinum</i> <i>L. monocytogenes</i>	Düşük Düşük Orta seviye Orta seviye Düşük Düşük	25 düşük düzey 12 düşük düzey 33 orta düzey 33 orta düzey
Kurutulmuş etler	<i>Aflatoksin</i>	Düşük	
Mezelik etler	<i>L. monocytogenes</i>	Orta seviye	
Yahni etler	<i>L. monocytogenes</i>	Orta seviye	
Piştirilerek tüketilen taze sucuklar	<i>L. monocytogenes</i>	Düşük	
Hamburgerler	<i>EHEC</i>	Düşük	11 düşük düzey
Kebablar	<i>Salmonella spp.</i>	Orta seviye	40 orta düzey

Risk sıralaması için yapılan değerlendirme sırasıyla, düşük(0–25), orta(26–40), yüksek(40–100) şeklindedir(31).

2.3.3.2. CCP, KKN (Critical Control Points: Kritik Kontrol Noktası)

Kritik kontrol noktaları, gıda maddesinin ham madde girişinden tüketicilere ulaşıncaya kadar bütün üretim basamaklarındaki tehlikelerin kontrol edilebildiği noktalardır. Bir başka deyişle kritik kontrol noktası, üretim sırasında kontrol edilebilen ve kontrolü sonunda tehlikenin meydana gelmesinin önlenildiği, tehlikenin ortadan kalktığı ya da

kabul edilebilir bir seviyede azaldığı bir nokta, işlem basamağı ya da prosedürdür (32). Kritik Kontrol Noktaları, CCP1 ve CCP2 olarak ayrılmıştır. CCP1, gıda işleme sistemlerinde tehlikenin tamamen ortadan kaldırıldığı, buna karşın CCP2 tehlikenin kontrol edildiği ancak eliminasyonun garanti edilemediği yer, aşama veya işlemdir. Isı işlemleri uygulaması, soğutma, sanitasyon, ürün formülasyonu kontrolü (pH, su aktivitesi-aw veya prezervatiflerin ilavesi) ve çapraz kontaminasyonun önlenmesi CCP olabilir (8).

2.3.4. Operasyonel Ön Gereksinim Programları

Hammaddeyle alakalı üretim öncesi aşamalarda dikkat edilmesi gereken tehlikelerin önceden tanımlanması ve önlenmesi için gerekli işlemleri kapsar. Güvenli hayvansal ürün imalatının sağlanabilmesi için işletmeler, ISO 22000:2005 sisteminin kurulu olduğu tedarikçilerden canlı hayvan materyalini temin etmeleri gerekmektedir (33). Kombina ve mezbahanelerde ISO 22000 kurulu olmayan işletmelerden canlı hayvan temini yapılacaksa, kesime getirilen hayvanlar hakkında klinisyen veteriner hekimlerden ve hayvan sahiplerinden hayvan hakkında alınacak anamnez (tedavi altındaki hayvanlarda antibiyotik ve hormon kullanımının tespiti açısından) kayıtları. Ayrıca hayvan ırkları ve bölgede görülen hastalık varlıkları hakkında yapılan çalışmalara ait kayıtlar dikkate alınmalıdır. Hayvanların işletmeye uygun araçlarla stressiz bir şekilde getirilmeleri kontrol altına alınmalı tedarikçilerden konu hakkında yazılı beyanları alınmalıdır. İşletme muayene veteriner hekimleri tarafından yapılan antemortem muayenede, kesilecek hayvanlara ait menşe şahadetnamesi, kulak küpe numaraları, pasaport kayıtları ve veteriner sağlık raporları, araç dezenfeksiyon raporları kontrol edilmeli ve evraklarıyla uyuşmayan hayvanların kesimine müsaade edilmemelidir.

2.4 KARKAS MİKROBİYOLOJİSİ

Et ve et ürünleri ile insanlara bulaşabilen çeşitli mikroorganizmalar tüketici sağlığı açısından potansiyel risk oluşturmaktadır. Taze et mikroorganizmaların gelişip çoğalması ve kontaminasyona müsaitlik bakımından çok uygun bir besin maddesidir.

Karkas ve et kendi enzimleri ve mikroorganizmaların etkisiyle çeşitli değişikliklere uğrar. Örneğin; *Lactobacillus* spp ve *Penicillium* spp. Etkisiyle ette yeşil lekeler, *Aspergillus* spp. etkisiyle küflenme, *Pseudomonas* spp. ve Enterobacteriaceae etkisiyle yüzeyde mukoid bir yapı, *Lactobacillus* spp., *Streptococcus* spp., ve *Pediococcus* spp.

ile asitlenme, *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. ve *Clostridium* spp. kötü koku ve yüzeyde kayganlık oluştururlar. Sığır etinde kötü koku ve yüzeyde kayganlığın oluşabilmesi için 1cm²'deki mikroorganizma sayısının 1,2x10⁶-1,0x10⁸ arasında olması gerektiği belirtilmektedir. Mikrobiyal faaliyet sonucu oluşan peroksitler, H₂S, NH₃, aromatik monoaminler (histamin, tiramin, triptamine, feniletilamin vb.), indol, biyolojik aminler (kadaverin, putresin vb.) gibi bileşikler ette ve ürünlerinde lezzet ve renk bozukluklarına, insanlarda da ciddi sağlık sorunlarına neden olurlar. Örneğin kadaverin lizinin, putresin ornitinin veya arjininin dekarboksilasyonu sonucu oluşur. Putresin özellikle *Pseudomonas* spp., kadaverin ise *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteriler tarafından üretilir.

Ayrıca kas dokuda bulunan protein, nükleik asit, karbonhidrat, lipit gibi biyolojik polimerleri yıkılmayabilen hidrolaz enzimlerinin (proteaz, glikozidaz, lipaz, asit fosfataz, esteraz, glukuronidaz, sülfataz, lizozim, katepsin, RNAz, DNAz) etkisiyle otolitik değişimler meydana gelir.

Karkastan elde edilecek etlerde mikrobiyolojik kalite büyük ölçüde hayvanın fizyolojik durumu, iç ve dış mikrobiyal yükü ile ilişkilidir. Sağlıklı kasaplık hayvanlardan elde edilen kas dokusu steril olarak kabul edilmektedir.

Etin mikroorganizmalarla bulaşması kesimle birlikte başlamaktadır. Kontaminasyon kesim, yüzme, iç organ çıkarma, yıkama ve parçalama sırasında olmakta bu kontaminasyona ise hayvanın derisi, ayak ve boynuzları, bağırsak içeriği ve hastalıklı organ ve dokulardan iç organ çıkarma sırasında meydana gelen bulaşmalar neden olmaktadır. Ayrıca kullanılan aletler ve personelde bulaşmada ciddi rol oynamaktadır.

Kontaminasyon ilk olarak yüzeyde meydana gelmektedir bu sebeple karkasların yüzeyindeki mikrobiyolojik yük tespit edilerek karkasın mikrobiyal kalitesi ortaya konulabilir. Karkasların genel kontaminasyonu hakkında toplam mezofil aerob bakteri sayısı (TAMB), koliform bakteriler, *E. Coli* ve *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesini kriter olarak kullanılabilir. Avrupa Birliği'nin EC 379/2004sayılı direktifinde ise, karkasların mikrobiyal kalitesinin belirlenmesinde TAMB ve Enterobakteriler kriter olarak belirlenmiştir. TAMB ve koliform grubu bakteriler indikatör bakterilerdir ve ortamda kontaminasyonun olduğunun göstergesidir. Karkasın mikrobiyal yükü elde edilecek ürününde mikrobiyolojik kalitesini direk olarak etkilemektedir. Karkasın mikrobiyolojik yükünün fazla olması et işleme hijyeninin ve

depolama şartlarının kötülüğünün en önemli göstergesidir. Bu nedenle üretimden tüketime kadar geçen süreçte mikrobiyal kontaminasyonun en az düzeyde tutulduğu ve mikroorganizma gelişiminin önlenildiği etkin bir kontrol sisteminin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Et işletmeleri için şuan ki en önemli kontrol sistemi HACCP sistemidir. Ancak bu şekilde bir anlayışla gerçek manada tüketici sağlığının korunduğundan ve elde edilen ürünün kaliteli olduğundan söz edilebilir (34–38).

2.5 GIDA İŞLETMELERİNDE GENEL KONTAMİNASYON KAYNAKLARI

2.5.1 Su

İşletmelerde kullanılan suyun merkezi sistemle işlenmiş ve dezenfekte edilmiş şehir şebeke suyu olması en güvenli yöntemdir. Sulardaki en önemli kriter patojen mikroorganizma bulunmamasıdır. Koliform grubu bakteriler su için indikatör mikroorganizmalardır. Ayrıca boru hattındaki kir, pas, tortu ve suyun sertliği de işletmede kullanılacak suların taşınması gereken özelliklerindedir (39).

2.5.2 Haşere ve kemirgenler

Gıda endüstrisinde tüm işletmeler için karınca, böcek, sinek, vb haşereler, fare, sıçan, gelincik, vb. kemirgenler ve kuş yarasa vb. kanatlı zararlılar, birer taşıyıcı olarak bulaşıcı kaynağını oluşturdukları ve üründe çeşitli kayıplara yol açtıkları için istenmezler (39).

2.5.3 Sıcaklık/Hava/Nem

İşletmelerin sıcaklıkları, mikrobiyal bulaşmaya ve çoğalmaya elverişlilik açısından çok önemlidir. Özellikle üretim alanında 3-60°C'lik sıcaklıklar “tehlike alanı” olarak ifade edilmektedir ve ek önlemleri gerektirebilmektedir. Et ve et ürünleri işletmelerinde çalışma alanları 10°C dolayında tutulmalıdır. Gıdalar karakterine göre muhafaza edilmeli son ürün mutlaka 2°C'nin altında veya 62°C'nin üstünde tutulmalıdır. İşletme içi nem değerinin de %30–70 arasında olması önerilmektedir bu bakımdan havalandırmanın önemine ayrıca dikkat çekilmektedir. Yoğun nem oluşumlarının olabileceği alanlarda işletme içi havanın, taze hava ile saatte ortalama 20 defalık dolanım ile değişiminin sağlanması en uygun havalandırma ölçüğü olarak verilmektedir. Bölümüne göre bu değer saatte 1,5 defalık dolanıma kadar düşürülebilmektedir. Havalandırma hareketi işleme akış hattının ter yönünde olmalıdır. Bazı işlem

uygulamalarında doğal havalandırmaya ihtiyaç duyulabilir bu ise havanın duvar-tavan arasındaki hareketine imkan verebilen bir fanla düzenlenerek sağlanabilmektedir. İşletmeye hava girişlerinin filtreden geçirilerek temizlenmesi, ideal uygulama olarak tanımlanmaktadır. Bu arada gerekiyorsa koku giderme işlemine (deodorasyon) tabi tutulması da önerilmektedir (39).

2.5.4 Personel

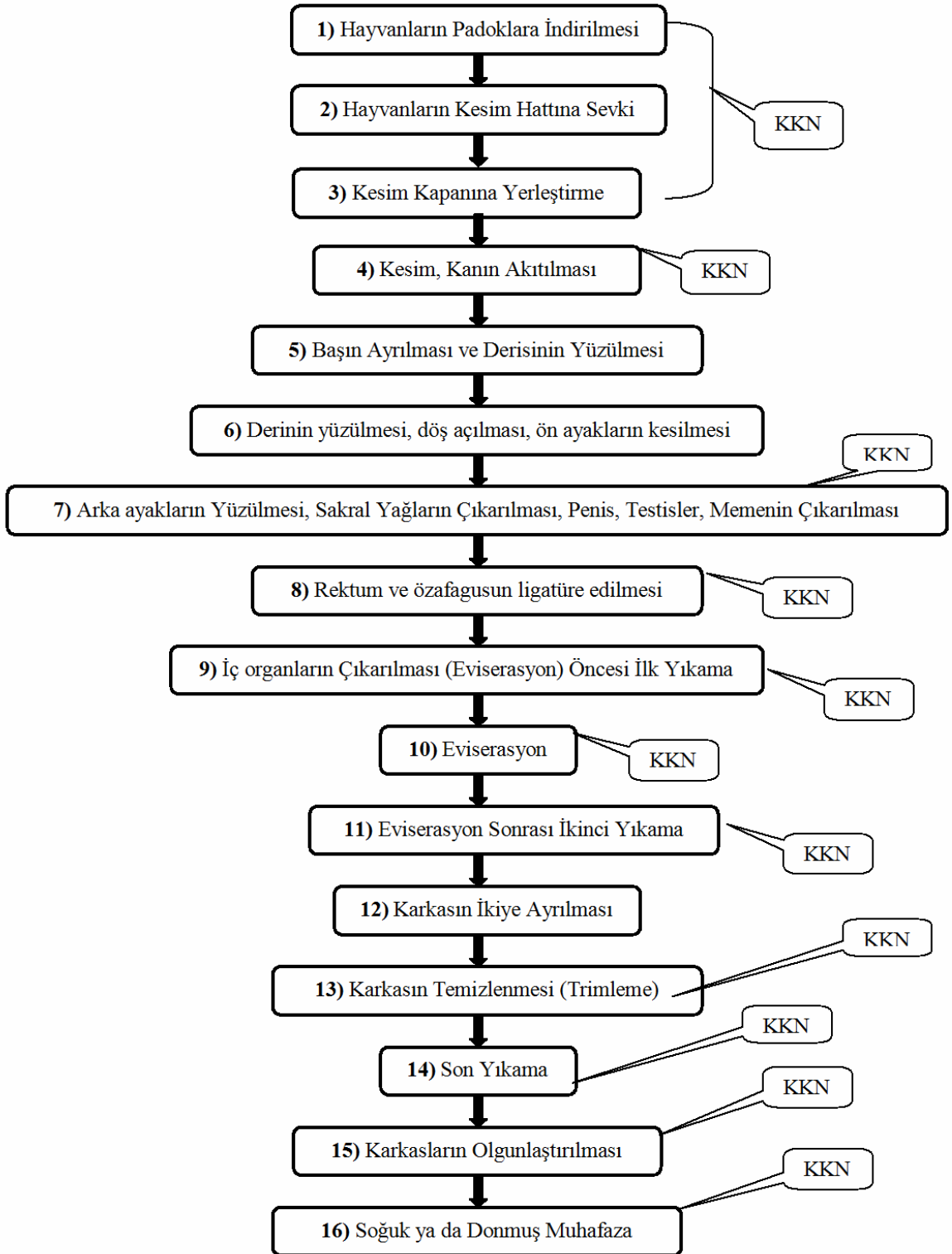
Gıda işletmeleri için yaşamsal önem taşıyan bir gruptur. Gıda işletmelerinde en önemli çapraz kontaminasyon kaynaklarından biride üretimde çalışan personeldir. Personel; hazırlık, işleme, ambalajlama ve taşıma evrelerinde, gıdayı doğrudan bulaştırabilecek sayıda ve çeşitlikte mikroorganizmayı taşıyabilir. Özellikle eller, giysiler, saç.-bıyık-aksesuar gibi pek çok dış faktörler yanında, personelin nefesi tükürüğü varsa yaralarının her biri ayrı kontaminasyon kaynağını oluştururlar (39).

2.6 KARKAS ÜRETİM AŞAMALARI VE ÜRETİM HATTINDA KKN

2.6.1 Kesim Aşamaları

Kombinaların iç tasarımına göre değişmekle birlikte sığır kesim ve karkas üretim süreci 13–18 arasında değişen işlemde oluşmaktadır. Türkiye’de kombinalarda uygulanan kesim aşamaları genel olarak sırasıyla;

1. Kesim hücrelerinden alma ve kesim, 2. Kanın akıtılması, 3. Ön ayakların yüzülmesi ve ayakların uzaklaştırılması, 4. Başın ayrılması ve yüzülmesi, 5. Anüsün açılması ve sol but yüzülmesi, 6. Sol arka ayağın kesilmesi ve ayak değiştirme, 7. Sağ but yüzme ve sağ ayağın uzaklaştırılması, 8. Sacral yağların çıkarılması, testisler, penis ve memenin uzaklaştırılması, 9. Sağ ve sol döş ile ön kolların yüzülmesi, 10. Döş açma, makine ile derinin yüzülmesi ve kuyruğun uzaklaştırılması, 11. Karın boşluğunun açılması, iç organların çıkarılması, 12. Karkasın ikiye ayrılması, 13. Trimleme (Trimming; karkas üzerindeki kıl, deri parçası vb. bıçak ile temizlenmesi), 14. Tartım ve 15. Karkasın yıkanması işlemlerinden oluşmaktadır (40).



Şekil 2.1. Sığır kesim hattında KKN

2.7 KARKAS ÜRETİM SÜRECİNDE KONTAMİNASYONUN MEYDANA GELDİĞİ DÖNEMLER VE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Sağlıklı hayvan etleri, kesim sırasında ve sonrasında çeşitli mikroorganizmalar ile kontamine olabilirler. Ete mikroorganizmalar intravital, intramortem ve postmortem dönemlerden herhangi birinde veya birkaçında geçebilirler (34).

2.7.1 İntravital Dönemde Bulaşma Kaynakları

2.7.1.1 Canlı Hayvan

Canlı hayvanlar deri, tüy, tırnak, boynuz gibi dış yüzeylerinde bulunan, yoğun mikrobiyal yük ile kesimhanelerde kontaminasyona neden olurlar. Taşıma sırasında ve kesim öncesinde hayvanlara yapılan kötü muamele hayvanın strese girmesine neden olmakta streste; hayvanın karaciğer ve lenf yumrularında lokalize olan mikroorganizmaların kan dolaşımına geçmesine neden olmakta, kesim sonrası kanın yeterince akmamasını sağlamakta buda kesim sonrasında pH'nın istenilen seviyelere düşmemesine neden olmaktadır, ayrıca stres hayvanlarda dışkılama miktarının artmasına neden olmakta buda hayvanın derisinden ve ayaklarından meydana gelebilecek olası fekal kontaminasyonların artırmasına neden olmaktadır. Hayvanların kesimden 24 saat önce aç bırakılmaları ve bu süre içinde sadece su içirilmesi de kontaminasyonun azaltılmasında yardımcı önemli hususlardandır.

Canlı hayvandaki mevcut hastalık durumu, (metritis, enteritis, mastitis, aktinomiköz, aktinobasilloz karın ve göğüs boşluğunda apseleşmeye neden olan durumlar), kesim sırasındaki işlemlerde hatalı bıçak darbeleriyle açılmakta ve karkas kontaminasyonuna neden olabilmektedir. Aynı şekilde gangrenli yaralar ve septisemiye yol açan hastalıklarda kan dolaşımını vasıtasıyla bütün vücuda yayılmakta ve kontaminasyonda etkili olmaktadır (13, 34).

2.7.2 İntramortem Dönemde Bulaşma Kaynakları

2.7.2.1 Kesim

Günümüzde geçerli olan modern kesimde kasaplık hayvanlar bayıldıktan sonra ya da bayılmadan asılı vaziyette arka ayaklarından birinden yada ikisinden tespit edilerek vinç vasıtasıyla raylı sisteme alınmakta ve kasap için uygun pozisyon sağlandıktan sonra kesim gerçekleştirilmektedir. Kesim boynun her iki yanından atardamar (arteria carotis comminis dexter ve sinister), toplar damarın (vena jugularis), özefagus ve

trachea'nın kesilerek boynun düşülmesi ve kanın akıtılması işlemidir (13).

Kesim yarasının, kesim bölgesi derisinden, kesim personelinin elinden ve kullandığı bıçakta, özefagus içeriğinden kontaminasyonu sonucunda; kesim sonrası devam eden kan dolaşımı ve lenf dolaşımı vasıtasıyla mikroorganizmalar kan dolaşıma geçerek bütün gövdenin kontamine olmasına yol açabilmektedir (34).

2.7.3 Postmortem Dönemde Bulaşma Kaynakları ve Önlemler

2.7.3.1 Deri Yüzme

Hayvanın deri ve yününün fekal kirlilik düzeyi karkasın kontaminasyonunda en önemli kısımdır. Sağlıklı hayvanda bile, sadece deri, ayak ve boynuzlarındaki fekal kirler yüzünden kesimin ileri aşamalarında kontaminasyonlar oluşmaktadır (13).

2.7.3.2 Kesim Öncesi Yıkama

National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food; (NACMCF)'nin hazırlamış olduğu karkasa ilişkin jenerik HACCP planlarına göre kesim öncesi hayvanların yıkanmasının oldukça önemli etkileri bulunmaktadır (41).

Yeni Zellenda gibi bazı ülkelerde bu işlemin ulusal bir politika olarak uygulanıyor olması yine işlemin etkinliğinin çok tartışılan bir işlem olarak kabul edilmesini engellemektedir (36, 42, 43). Bu tartışmalara rağmen gıda güvenliği konusunda çalışan firmaların çoğu neticenin sağlanmasında esas kontrol noktasının bir tanesi olarak kesim öncesi yıkamayı görmekte ve kesim öncesi yıkamanın önemli olduğunu savunmaktadırlar (44).

E. coli O157:H7'nin deriden karkasa bulaştığına dair sınırlı bilgi bulunmaktadır. Kesim öncesi kasaplık hayvanın derisi üzerine 800cm²'lik bir alan dışkı ve *E. coli O157:H7* ile kontamine edilmiştir. Bu işlem sonucunda kesim aşamalarında patojenin karkasa bulaştığı belirlenmiştir. Bu çalışma gıda hattında çalışanların ellerinde bulunan patojenlerin kesim esnasında karkasa bulaştığına benzer miktarda bir kontaminasyonun olduğunu ortaya koymuştur (45).

Derisinde fekal yoğunluk fazla olan hayvanlarda normal hayvanlara oranla karkasta yüksek düzeyde kontaminasyonun olduğu gözlemlenmiştir

Ridelli ve Corkella'nın yapmış olduğu çalışmada derisi normal hayvanlarla kirli olan hayvanların kaskaslarının mikrobiyal yükü incelenmiş kontrol grubu olarak tanımlanan

normal derili hayvanların ön kol bölgesinden \log_{10} 2.14 kob/cm² TAMB varlığı tespit edilirken kirli derili hayvanlarda \log_{10} 2.89 kob/cm² tespit edilmiştir. Göğüs bölgesinde ise temiz derili hayvanlarda ortalama \log_{10} 3.82 kob/cm² kirli olan derili hayvanlarda ise \log_{10} 4.50 kob/cm² TAMB saptanmıştır (46).

2.7.3.3 Rektum ve Özefagus İçeriğinin Yol Açtığı Kontaminasyon

Son dönemlerde hayvanların rektumları plastik torbalarla kaplanmakta ve rektumdan işletme içerisine olabilecek kontaminasyonlar engellenmektedir. Bu işlemin etkinliği konusunda ilk çalışma (Nesbacken at all)'nın domuz karkasları üzerinde yaptığı araştırmayla ortaya konulmuştur. Çalışmada domuzların rektumlarının çalışmada domuzların rektumlarının bağlanmasıyla domuz karkaslarında bulunan *Y. enterocolitica* O₃ sayısında anlamlı bir azalma elde edilmiştir. Bu uygulama 1994 yılında Norveç'te ticari bir hale getirildikten sonra popülasyonda Yersinozis oranının %25 dolayında azaldığı görülmüştür (47).

Avusturalya' da sığır kesiminde rektum bağlanması ticari bir sistem olarak geliştirilmiştir. Bu geliştirilmiş makinelerle yapılan işlem elle yapılan rektum bağlama işlemine nazaran daha yüksek düzeyde kontaminasyonu önlemektedir (48).

Benzer uygulamalar özefagus kanalı ile mide barsak içeriğinin işletme içerisinde neden olabileceği bulaşmaları önlemek amacıyla özefagusun bağlanması (*Rodding the Esophagus*) olarak ta kullanılmaktadır (49).

2.7.3.4 Yüzeysel Kirlenmenin Neden Olduğu Kontaminasyon

US Food Safety Inspection Service (FSIS) Trimleme ve buhar vakumlama ile karkasların son yıkama öncesinde bütün fekal materyallerden temizlenmiş olmasını sığır tolerans kriterleri çerçevesinde zorunlu kılmıştır (50).

Trimleme işlemi sığır karkası üzerinde bulunabilecek fazla yağ, küçük fekal kirler ve lekelerin uzaklaştırılması için uygulanan bir sistemdir. Küçük çaplı fekal kirlerin uzaklaştırılması için bir diğer sistem buhar vakumlama (Steam-Vakumlama) işlemidir. Buhar vakumlama işlemi bıçakla traşlama işlemi kadar koliformlarında dahil olduğu birçok bakteri sayısında ciddi azalmalar sağlamaktadır (51). Her iki uygulamada görülebilen kirlerin uzaklaştırılması için oldukça başarılı işlemlerdir. Buhar vakumlama işleminin oldukça önemli bir avantajı da trimlemede olduğu gibi ortada et kirliliği sorunu oluşturmamasıdır (52).

2.7.3.5 İç Organ Çıkarılmasından Önce Yıkamanın Kontaminasyona Etkisi

Birçok HACCP sisteminde iç organların çıkarılmasından önce yıkama veya derinin yüzülmesini takiben karkası sanitize etme karkasta bakteri sayısının azaltılması için bir yöntem olarak önerilmektedir (53).

Dickson 1995 yılında yaptığı bir çalışmada derinin yüzülmesini hemen takiben yapılan yıkamalarda mikroorganizmaların karkasa yapışma özelliğinde önemli ölçüde azalma tespit etmiştir. Bu azalmanın sebebi yıkamaya bağlı olarak etin yüzey geriliminde meydana gelen azalmadır (54).

2.7.3.6 Eviserasyon (İç organ çıkarılması) İşleminin Kontaminasyona Etkisi

Eviseration etin kontaminasyonu için olumsuz bir etkiye neden olabilir (55). Sierna ve arkadaşlarının İrlanda da 4 farklı işletmede yapmış oldukları çalışmada sternum abdominal alanın eviserasyonunu takiben önemli ölçüde kontamine olduğunu tespit etmişlerdir.

İç organ çıkarılması sırasında rektum, rumen, özafagus, idrar kesesi ve safra kesesi içerikleri uygulama hataları neticesinde sıklıkla karkasa bulaşmakta ve kontaminasyon kaynaklarını oluşturmaktadır.

2.7.3.7 Hat Hızının Karkas Hijyenine Olan Etkisi

Roberts (1980), kesim hattı hızının karkas kontaminasyonu ile yakından ilişkisi olduğunu belirtmiştir. Yüksek hızlı hatlarda çalışan operatörler işlemler esnasında daha çok hata yapmakta böylece kontaminasyon artışına neden olmaktadır. Teknolojik gelişmelerin ve yeniliklerin kesimhaneye adapte edilmesiyle daha yüksek kaliteli karkas temini mümkün olabilmektedir (56).

2.8. KARKAS DEKONTAMİNASYONU

Son zamanlarda et endüstrisi büyük ölçüde karkası dekontamine eden sistemlere ilgi duymaya başlamış olmakla birlikte birkaç sistemde US Food Safety Inspection Service (FSIS) tarafından onaylanmış ve halen kullanımda bulunmaktadır (57).

2.8.1 Sıcak ya da Soğuk Su Uygulaması

Reason ve arkadaşlarının 1996 yılında yapmış olduğu çalışmaya göre 35 °C'ye ısıtılmış suyun 80 °C'ye kadar ısıtılmış sudan daha az etkili bulunmuş ve sıcak su uygulamasının TAMB ve *E.coli* sayılarına etkisi aynı ölçüde gerçekleştiği

belirlenmiştir. Soğuk su spreyinin bakterilerin fiziksel olarak karkastan uzaklaştırılmasında etkisi olduğu bununla birlikte sıcak su uygulamasının bakterilerde hasar ve ölüme neden olduğu bilinmektedir (58). Sıcak su ile çalışan sistemlerde bir karkas için ortalama 40 lt su kullanılmaktadır ve spreyin cinsine göre dekontaminasyon 15sn ila 20 sn civarında uygulanmaktadır. Sistemlerde kullanılan su filtre edilerek tekrar kullanılabilir. Yine 70 °C'deki sıcak su ile birlikte düşük basınçtaki (20 psi) (psi: Pound Per Square Inch) uygulaması ile yüksek basınçtaki (125 psi) 30 °C'deki su uygulamalarının kombine edilmesiyle etkili bir uygulama söz konusu olabilmektedir (59).

Tablo 2.2 Fekal materyel ile sırt bölgesi bilinçli olarak kirletilmiş ve ardından kesim sürecinde dekontaminasyon yöntemleri uygulanmış olan sığır karkasında genel aerobik koloni ve E.coli sayıları (log10,kob/cm²).

	Kontrol	Trimmed	* Yıkama (28-42 °C)	* Sıcak Yıkama (74-88°C)
Aerobic count	4.20 ^a	2.88 ^c	3.24 ^b	2.20 ^d
E. coli	2.23 ^a	0.63 ^c	1.19 ^b	0.41 ^c

*Ticari bir kesimhanede kesim sistemine dahil edilmiş olan otomatik karkas yıkama kabinlerinde uygulanan yıkama işlemleri

Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel bakımdan önemlidir P<0 .05 (58)

Yıkamayla karkasın dekontaminasyonuna ilişkin çalışmalarda sıcak su ile yıkamanın yıkama kabinlerinde su akışının basıncının ve sıcaklığının kontrol edildiği sistemlerde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu koşullar altında pozitif sayısal azlamalar mümkün olmakta ve karkasın kontaminasyonuna yol açılmamaktadır

2.8.2 Kısa Süreli Buhar Uygulaması

Kısa süreli (6–8 sn) buhar uygulaması ile dekontaminasyon sağlayan ticari sistemler bulunmaktadır (60). Bu sistemler oluşturdukları pastörizasyon etkisi ile karkasın sıcak su ile yıkanmasına benzer bakteri sayısında azalmaya neden olmaktadır. Buharla yapılan pastörizasyon işleminde karkasta yüzeysel sıcaklık 1 sn için 90-96⁰C'ye ulaşabilmektedir. 6–8 sn sonra karkaslar soğuk su ile yıkanarak soğutulmakta ve yüzey sıcaklığı düşürülmektedir(61).

Tablo 2.3. Ticari sığır karkaslarında buharla uygulanan dekontaminasyon (8 sn) ve dondurma (Chilling) işlemleri (29 saat) sonunda ortalama genel mikroorganizma sayıları (\log_{10} ,kob/cm²)

Karkas	Kontrol	Buhar Dekontaminasyonu	Dondurma
İnek	2.1 ^a	0.84 ^b	0.94 ^b
Besi Sığırı	2.14 ^a	1.03 ^b	1.09 ^b

Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel bakımdan önemlidir P<01 (60).

2.8.3 Organik Asit Uygulaması

Karkasların dekontaminasyonunda organik asitlerin başarı ile kullanılabilmesine dair yeterli bilgi bulunmamaktadır (62).

Tablo 2.4. Deri yüzümü ve iç organların çıkarılmasını (Eviserasyon) takiben sıcak laktik asit uygulanmış Sığır karkaslarında ortalama aerobik mikroorganizma sayıları (\log_{10} ,kob/cm²)

Örnek Alma Zamanı	Kontrol	% 1 Laktik Asit ile (55 °C) Muamele		
		Deri Yüzümü	Eviserasyon	*İkisi Birden
0	3.90 ^a	2.40 ^b	2.20 ^b	1.60 ^c
72	3.50 ^a	2.90 ^b	2.40 ^{bc}	2.10 ^c

*Deri yüzümü ve Eviserasyon sonrasında laktik asit sprey tarzında uygulanmıştır.

Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel bakımdan önemlidir P<0.05 (52).

Genel olarak sıcak uygulamanın organik asit uygulamaktan daha etkili olduğu kabul edilmektedir. Laktik asit dekontaminasyon için en sık kullanılan organik asittir. Organik asitlerle birlikte kullanılan klor gibi bazı preparatlar yüksek koroziv (aşındırıcı) etkileri dolayısıyla önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bununla birlikte maliyeti yükseltmekte uygulanması ve daha sonrasında çevreye vereceği zararların engellenmesi için yüksek maliyetli sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL VE METOD

3.1.1. Karkas Örnekleri

Kayseri ilinde 1. sınıf kombina olarak faaliyette bulunan işletmenin sığır kesim hattına ait HACCP planı mikrobiyolojik indikatörler yönünden incelenmiştir. Çalışmada, kesimhaneye Ağustos-Temmuz 2009 tarihlerinde 15'er günlük aralıklarla 4 kez gidilerek, sığır kesim hattında elde edilen toplam 60 adet karkastan örnekler alındı. Örnek alımında kullanılan karkaslar kesim hattında işlemleri bitmiş, tartılmış, yıkanmış, dinlendirilmiş sonrasında da soğuk muhafazaya (0 - +4 °C'deki soğuk depoya alındıktan) sonra kullanılmıştır. Yarım sığır karkaslarının but, kavram ve döş bölgesinden steril template kullanılarak (10x10cm), toplam 300 cm²'lik yüzeysel karkas kısımları steril poliüretan süngerler kullanılarak örneklenmiştir. On mililitre Tamponlanmış peptonlu su ile nemlendirilen süngerler steril template (10X10'luk) kullanılarak, 10 adet horizontal ve 10 adet vertical sürtme hareketi ile eşit basınç uygulamaya dikkat ederek yüzeye uygulanmıştır. Örnek aldıktan sonra sponge üzerine 15 ml tamponlanmış peptonlu su emdirilerek 25 ml'ye tamamlanmış ve steril stomacher poşeti içerisinde, soğuk zincirde laboratuara getirilmiştir. Örnek alımını izleyen 4 saat içerisinde ekim işlemi tamamlanmıştır (63).

Mikrobiyolojik analizler: Örneklere 75'er ml steril tamponlanmış peptonlu su ilave edilerek 3 dakika süreyle stomacherde (BagMixer® Lab Blender) homojenizasyon işlemi yapılmıştır. Homojenizasyondan sonra desimal seyreltiler hazırlanmıştır.

Tamponlanmış peptonlu su bileşimi aşağıda belirtilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Peptone	10.0
Sodium chloride (NaCl)	5.0
Disodium hydrogen phosphate (Na ₂ HPO ₄)	3.5
Potassium dihydrogen phosphate (KH ₂ PO ₄)	1.5

Bir litre distile suya 20 g besi yeri tartılmış ve karıştırılarak açık otoklavda eritildikten sonra 121°C'de 15 dakikada sterilize edilmiştir. Besi yerinin eritildikten sonra 37°C'de pH'sı 7,2 ± 0,2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayımı:

Plate Count Agar (Oxoid, CM 325) besiyerlerine, yayma plak yöntemi ile ekim yapılmış petripler 32-35⁰C' de 48–72 saat inkübasyona bırakılmıştır (64).

Gıdalarda aerobik mezofilik mikroorganizma sayımında kullanılan non selektif bir besi yeri olan Plate Count Agar bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Tryptone	5.0
Maya extract	2.5
Dekstrose	1.0
Agar-agar	9.0

Bir litre distile suya 17.5 g besi yeri tartılmış ve karıştırılarak açık otoklavda eritildikten sonra 121°C'de 15 dakikada sterilize edilmiştir. Besi yerinin eritildikten sonra 37°C'de pH'sı 7,0 ± 0,2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

Fekal koliform sayımı:

Standart yöntemle toplam koliform analizi için En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemi ile Lauryl Sulfate Tryptose (LST) broth besi yerine (Merck 1.10266) ekim yapılmıştır (64). Tüpler, 37 °C'de 24–48 saatlik inkübasyon sonrası üreme ve gaz oluşumu bakımından

değerlendirilmiştir (64).

Lauryl Sulfate Tryptose broth besi yeri koliform grup bakterilerin EMS yolu ile sayılması için kullanılan selektif sıvı besiyeridir. Bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Tryptose	20.0
Lactose	5.0
Sodium chloride (NaCl)	5.0
Sodium Lauryl Sulfate	0.1
Dipotassium phosphate (K ₂ HPO ₄)	2.75
Potassium phosphate (KH ₂ PO ₄)	2.75

Bir litre distile suya çift güçlü besi yeri hazırlamak için 71.0 g besi yeri tartılmış ve karıştırılarak açık otoklavda eritildikten sonra, içinde durhaim tüpü bulunan tüplere 10'ar ml dağıtıldıktan sonra 121°C'de 15 dakikada sterilize edilmiştir. Besi yerinin 25°C'de pH'sı 6.8 ± 0.2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

Lauryl Sulfate Tryptose broth besi yerine ekim yapıldıktan sonra gaz ve üremenin pozitif olduğu tüplerden *Escherichia coli* (EC) broth (Merck 1.10765) besi yerine 1'er ml'lik inokülasyonlar yapılmıştır. EC broth besi yeri mikrobiyolojik analizlerde fekal koliform grup bakteriler ve E. coli için selektif sıvı besiyeri olarak kullanılmaktadır.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Peptone, Casein digest (pancreatik)	20.0
Lactose	5.0
Dipotassium phosphate (K ₂ HPO ₄)	4.0
Potassium phosphate (KH ₂ PO ₄)	1.5
Sodium chloride (NaCl)	5.0
Bile salts (Safra tuzları karışımı)	1.5

Bir litre distile 37.0 g besi yeri tartılmış ve karıştırılarak açık otoklavda eritildikten sonra, içinde durhaim tüpü bulunan tüplere 10'ar ml dağıtıldıktan sonra 121°C'de 15 dakikada sterilize edilmiştir. Besi yerinin 37°C'de pH'sı 6,9 ± 0,2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

İnokülasyonu takiben gaz oluşumu (+) olan tüplerden öze ile kültürler alınarak önce Enterobakterilerin identifikasyonu amacı ile IMVIC testine tabi tutulmuştur. IMVIC

testi, indol reaksiyonu (I), metil kırmızısı testi (M), Voges – Proskauer reaksiyonu (V) ve sitrat reaksiyonun(C) kısaltılmış şeklidir. *E.coli* (++--) şeklinde IMVIC testi sonucu vermiştir.

Daha sonra desimal seyreltilerden alınan kültürler, 3'lü tüp metodu ile, EC broth besi yerinde sıcaklığı önceden 45.5°C'ye ayarlanmış ben marie'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda EC broth besi yerinde durhaim tüplerinde gaz oluşumu ile üremenin pozitif olduğu tüpler pozitif olarak değerlendirilmiştir. Negatif sonuç veren tüpler için inkübasyona 24 saat daha devam edilmiştir. Bu sürenin sonunda tüpler tekrar kontrol edilmiştir. Pozitif sonuç veren tüpler Fekal Koliform pozitif olarak değerlendirilmiş ve kontaminasyon düzeyleri EMS tablosundan istifade edilerek hesaplanmıştır.

Toplam aerobik mezofil bakteri ve fekal koliform mikroorganizma sayıları;

$\log_{10} \text{ kob/cm}^2 = \log_{10}[(\text{kob/ml} \times 100)/300]$ ve $\text{EMS kob/cm}^2 = (\text{EMS kob/ml} \times 100)/300$ formülleri ile kob/cm^2 ye çevrilmiştir.

Tablo 3.1. EMS indeksi, 10, 1 ve 0,1 kob/cm^2 'lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65).

Pozitif tüp Kombinasyonları	EMS Kob/cm ²	%95 Güvenle Sayım Sonuçları	
		En Az	En çok
0-0-0	<0.03	---	0.095
0-0-1	0.030	0.0015	0.096
0-1-0	0.030	0.0015	0.11
0-1-1	0.061	0.012	0.18
0-2-0	0.062	0.012	0.18
0-3-0	0.094	0.036	0.38
1-0-0	0.036	0.0017	0.18
1-0-1	0.072	0.013	0.18
1-0-2	0.11	0.036	0.38
1-1-0	0.074	0.013	0.20
1-1-1	0.11	0.036	0.38
1-2-0	0.11	0.036	0.42
1-2-1	0.15	0.045	0.42
1-3-0	0.16	0.045	0.42

Tablo 3.1. EMS indeksi, 10, 1 ve 0,1 kob/cm²lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65).**(Devamı)**

Pozitif tüp Kombinasyonları	EMS kob/cm ²	%95 Güvenle Sayım Sonuçları	
		En az	En çok
2-0-0	0.092	0.014	0.38
2-0-1	0.14	0.036	0.42
2-0-2	0.02	0.045	0.42
2-1-0	0.15	0.037	0.42
2-1-1	0.20	0.045	0.42
2-1-2	0.27	0.087	0.94
2-2-0	0.21	0.045	0.42
2-2-1	0.28	0.087	0.94
2-2-2	0.35	0.087	0.94
2-3-0	0.29	0.087	0.94
2-3-1	0.36	0.087	0.94
3-0-0	0.23	0.046	0.94
3-0-1	0.38	0.087	1.1
3-0-2	0.64	0.17	1.8
3-1-0	0.43	0.09	1.8
3-1-1	0.75	0.17	2.0
3-1-2	1.2	0.37	4.2.
3-1-3	1.6	0.40	4.2.
3-2-0	0.93	0.18	4.2.
3-2-1	1.5	0.37	4.3.
3-2-2	2.1	0.40	4.3.
3-2-3	2.9	0.90	10.
3-3-0	2.4.	0.42	10.
3-3-1	4.6	0.90	20.
3-3-2	11.	1.8	41.
3-3-3	>11.	4.2	---

Tablo 3.2. EMS indeksi, 1, 0.1 ve 0.01 kob/cm²'lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65).

Pozitif tüp Kombinasyonları	EMS kob/cm ²	%95 Güvenle Sayım Sonuçları	
		En az	En çok
0-0-0	<0.3	---	0.95
0-0-1	0.30	0.015	0.96
0-1-0	0.30	0.015	1.1
0-1-1	0.61	0.12	1.8
0-2-0	0.62	0.12	1.8
0-3-0	0.94	0.36	3.8
1-0-0	0.36	0.017	1.8
1-0-1	0.72	0.13	1.8
1-0-2	1.1	0.36	1.8
1-1-0	0.74	0.13	2.0
1-1-1	1.1	0.36	3.8
1-2-0	1.1	0.36	4.2
1-2-1	1.5	0.45	4.2
1-3-0	1.6	0.45	4.2
2-0-0	0.92	0.14	3.8
2-0-1	1.4	0.36	4.2
2-0-2	0.2	0.45	4.2
2-1-0	1.5	0.37	4.2
2-1-1	2.0	0.45	4.2
2-1-2	2.7	0.87	9.4
2-2-0	2.1	0.45	4.2
2-2-1	2.8	0.87	9.4
2-2-2	3.5	0.87	9.4
2-3-0	2.9	0.87	9.4
2-3-1	3.6	0.87	9.4
3-0-0	2.3	0.46	9.4
3-0-1	3.8	0.87	11
3-0-2	6.4	1.7	18
3-1-0-	4.3	0.9	18

Tablo 3.2. EMS indeksi, 1, 0.1 ve 0.01 kob/cm²lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65) **(Devamı)**

Pozitif tüp <u>Kombinasyonları</u>	EMS <u>kob/cm²</u>	<u>%95 Güvenle Sayım Sonuçları</u>	
		En az	En çok
3-1-1	7.5	1.7	20
3-1-2	12	3.7	42
3-1-3-	16	4.0	42
3-2-0-	9.3	1.8	42
3-2-1	15	3.7	42
3-2-2	21	4.0	43
3-2-3	29	9.0	100
3-3-0	24	4.2	100
3-3-1	46	9.0	200
3-3-2	110	18	410
3-3-3	>110	42	---

Tablo 3.3. EMS indeksi, 0.1, 0.01 ve 0.001 kob/cm²lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65).

Pozitif tüp <u>Kombinasyonları</u>	EMS <u>kob/cm²</u>	<u>%95 Güvenle Sayım Sonuçları</u>	
		En az	En çok
0-0-0	< 3	---	9.5
0-0-1	3.0	0.15	9.6
0-1-0	3.0	0.15	11
0-1-1	6.1	1.2	18
0-2-0	6.2	1.2	18
0-3-0	9.4	3.6	38
1-0-0	3.6	0.17	18
1-0-1	7.2	1.3	18
1-0-2	11	3.6	18
1-1-0	7.4	1.3	20
1-1-1	11	3.6	38
1-2-0	11	3.6	42

Tablo 3.3. EMS indeksi, 0.1, 0.01 ve 0.001 kob/cm²'lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65). **(Devamı)**

Pozitif tüp <u>Kombinasyonları</u>	EMS <u>kob/cm²</u>	<u>%95 Güvenle Sayım Sonuçları</u>	
		En az	En çok
1-2-1	15	4.5	42
1-3-0	16	4.5	42
2-0-0	9.2	1.4	38
2-0-1	14	3.6	42
2-0-2	2.0	4.5	42
2-1-0	15	3.7	42
2-1-1	20	4.5	42
2-1-2	27	8.7	94
2-2-0	21	4.5	42
2-2-1	28	8.7	94
2-2-2-	35	8.7	94
2-3-0	29	8.7	94
2-3-1	36	8.7	94
3-0-0	23	4.6	94
3-0-1	38	8.7	110
3-0-2	64	17	180
3-1-0	43	9.0	180
3-1-1	75	17	200
3-1-2	120	37	420
3-1-3	160	40	420
3-2-0	93	18	420
3-2-1	150	37	420
3-2-2	210	40	430
3-2-3	290	90	1000
3-3-0	240	42	1000
3-3-1	460	90	2000
3-3-2	1100	180	4100
3-3-3	>1100	420	----

Tablo 3.4. EMS indeksi, 0.01, 0.001 ve 0.0001 kob/cm²lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65).

Pozitif tüp Kombinasyonları	EMS kob/cm ²	%95 Güvenle Sayım Sonuçları	
		En az	En çok
0-0-0	< 30	---	95
0-0-1	30	1.5	96
0-1-0	30	1.5	110
0-1-1	61	12	180
0-2-0	62	12	180
0-3-0	94	36	380
1-0-0	36	1.7	180
1-0-1	72	13	180
1-0-2	110	36	180
1-1-0	74	13	200
1-1-1	110	36	380
1-2-0	110	36	420
1-2-1	150	45	420
1-3-0	160	45	420
2-0-0	92	14	380
2-0-1	140	36	420
2-0-2	20	45	420
2-1-0	150	37	420
2-1-1	200	45	420
2-1-2	270	87	940
2-2-0	210	45	420
2-2-1	280	87	940
2-2-2	350	87	940
2-3-0	290	87	940
2-3-1	360	87	940
3-0-0	230	46	940
3-0-1	380	87	1100
3-0-2	640	170	1800
3-1-0	430	90	1800
3-1-1	750	170	2000
3-1-2	1200	370	4200
3-1-3	1600	400	4200

Tablo 3.4. EMS indeksi, 0.01, 0.001 ve 0.0001 kob/cm²lik inokülasyon işleminde 3 tüp metoduna göre pozitif tüplerde % 95 güven limitlerindeki sayım cetveli (65). **(Devamı)**

Pozitif tüp Kombinasyonları	EMS kob/cm ²	%95 Güvenle Sayım Sonuçları	
		En az	En çok
3-2-0	930	180	4200
3-2-1	1500	370	4200
3-2-2	2100	400	4300
3-2-3	2900	900	10000
3-3-0	2400	420	10000
3-3-1	4600	900	20000
3-3-2	11000	1800	41000
3-3-3	>11000	4200	---

3.1.2 Personel El Örnekleri

Kesimhane personelinin elleri işletmede kullanılan rutin yıkama yöntemini ile yıkandıktan sonra sağ ve sol ellerinden 40 ml düzeylerinde maksimum recovery diluent (Merck 1.12535.500) içeren steril ameliyat eldiveni içerisine daldırıldıktan sonra 1 dakika süreyle eldiven ile parmaklar, tırnaklar bölgesine masaj yapılmıştır (66). Örnekler soğuk zincirde laboratuara getirilmiştir. Örnek alımını izleyen 4 saat içerisinde ekim işlemi tamamlanmıştır

Maksimum recovery diluent'in bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Peptone	1.0
Sodium chloride (NaCl)	8.5

Besi yeri şişesi içerisinde, distile suya 9,5 g/L olacak şekilde hazırlanmıştır. Otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Sterilizasyon sonrası 25 °C'da pH'sı 7,0±0,2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

Örnek aldıktan sonra steril eldiven içerisine 60 ml maksimum recovery diluent ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmış ve soğuk zincirde laboratuara getirilmiştir. Örnek alımını izleyen 4 saat içerisinde 1 ml eldiven içeriği, Violet Red Bile Lactose Agar (Merck 1.01406), Baird Parker Agar'a (Merck 1.05406) dökme plak yöntemi ile

ekim işlemleri tamamlanmıştır.

Violet Red Bile Lactose Agar besi yeri koliform grup bakterilerin için kullanılan selektif besiyeridir ve anaerobiosis için çift katman olarak petri kutularına dökülen besiyeri, 35 °C'de 24–48 saatlik inkubasyon sonrası koloni oluşumu bakımından değerlendirilmiştir (64). İncelenen numunede laktoz pozitif bakterilerin varlığı halinde inkübasyon sonrasında, pH indikatörü ile koloni renginin kırmızıya dönüşmesi ve safra asitlerinin koloni etrafında çökelti oluşturması gözlemlenmiştir. İnkübasyon süresi sonunda, 1–2 mm çapında kırmızımsı bir presipitat zonu ile çevrili kırmızı koloniler, Enterobacteriaceae familyasının laktoz pozitif üyeleri olan koliform grup bakteriler olarak sayılmıştır.

Bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Peptone (et)	7.0
Yeast Extract	3.0
Lactose	10.0
Sodium chloride (NaCl)	5.0
Bile salts (Safra tuzları karışımı)	1.5
Neutral Red	0.03
Crystal Violet	0.002
Agar-agar	13.0

Dehidre besiyeri bir litre distile suda 39,5 g olacak şekilde açık otoklavda eritildikten sonra kaynatılarak, kaynama başladıktan sonra en çok 2 dakika kaynama sıcaklığında tutulmuştur. Sterilizasyon sonrasında 25°C'de pH'sı 7,4 ± 0,2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

Baird Parker Agar besi yeri *Staphylococcus* ve *Micrococcus* türleri ile ve özellikle *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) bakterilerin sayımı için kullanılan selektif besiyeridir. Ekimi yapılan petri kutuları 35 °C'de 24–48 saatlik inkubasyon sonrası koloni oluşumu bakımından değerlendirilmiştir (64). Baird Parker Agar besi yerinde *S. aureus* kolonileri, lipoliz ve proteoliz sonucunda koloni etrafında tipik zon ve halka oluşturmaları, telluritin telluriuma indirgenmesi sonucunda siyah koloni oluşturmaları olmak üzere 2 tipik karakteristik özellik ile belirlenmiştir. Petri kaplarının, 37 °C'de 24

saatlik inkübasyonu sonunda *S. aureus* 1–1,5 mm çapında siyah, parlak konveks koloniler oluşturmaktadır. Koloni çapı 48 saat inkübasyondan sonra 1,5–2,5 mm olmaktadır. Besi yerinin bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Peptone (Kazein)	10.0
Meat Extract	5.0
Yeast Extract	1.0
Sodium pyruvate	10.0
Glycine	12.0
Lithium chloride	5.0
Agar-agar	15.0

Dehidre besiyeri bir litre distile suda 58.0 g olacak şekilde açık otoklavda eritildikten sonra 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Bazal besiyeri 45 °C'ye soğutulup ve manyetik karıştırıcıda yavaşça karıştırılırken üzerine önceden oda sıcaklığına getirilmiş 50 mL yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu (Merck 1.03785) ilave edilerek elde edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri 25°C'de pH'sı 6.8 ± 0.2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

3.1.3 Çalışma Yüzeyleri Örnekleri

Swaplar (Copan Diagnostics Inc.USA, R4314), yüzeylere sürüldükten sonra swap içerisinde yer alan transport mediuma daldırılmıştır. Soğuk zincirde laboratuara getirilen swapların, örnek alımını izleyen 4 saat içerisinde sonra Violet Red Bile Lactose Agar (Merck 1.01406), Baird Parker Agar'a (Merck 1.05406) dökme plak yöntemi ile ekim işlemleri gerçekleştirilmiştir.

3.1.4 İşletme Havası Örnekleri

Maya ve küf florasını belirlemek amacı ile işletmenin çeşitli noktalarına yerleştirilen ve ağızları 30 dk süre ile açık bırakılan Yeast Extract Glucose Chloramphenicol (YGC) Agar, 22–25 °C'de 2–5 günlük inkübasyon sonrası koloni oluşumu bakımından değerlendirilmiştir (64).

Örnek alımının yapıldığı kesimhane ortamında hava örnekleri kesim yapılırken, depolarda ise karkaslar depoda mevcutken hava örnekleri alımı gerçekleştirilmiştir.

Yeast Extract Glucose Chloramphenicol (YGC) Agar (Merck 1.16000) besi yeri mikrobiyolojik analizlerde maya ve küf belirlenmesi ve sayımı için kullanılan selektif katı besiyeridir. Bileşimi aşağıda verilmiştir.

<u>Bileşenler</u>	<u>Gram/Litre</u>
Yeast Extract	5.0
D(+) Glucose	20.0
Chloramphenicol	0.1
Agar-agar	14.9

Dehidre besiyeri bir litre distile suda 40.0g olacak şekilde açık otoklavda eritildikten sonra 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsıdır, 25°C'de pH'sı 6.6 ± 0.2 olacak şekilde hazırlanmıştır.

İstatistiksel Metot: Çalışma sonunda elde edilen bulgular SPSS 15.0 paket programı ile değerlendirilmiştir.

İşletme suyundan örnek alınmamıştır. İşletme düzenli olarak su analizlerini ayda bir kez mikrobiyolojik 3 ayda bir kez ise mikrobiyolojik + kimyasal olarak yaptırmaktaydı ve sonuçlar içme suyu kalitesinde olduğunu göstermekteydi.

4. BULGULAR

4.1 KARKASLARIN MİKROBİYOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırılan karkas örneklerinde elde edilen toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) ve fekal koliform bakteri sonuçlarına ilişkin veriler Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Tablo 4.1'e göre, birinci hafta da analizi yapılan 15 adet karkasın maksimum TAMB sayısı \log_{10} 3,97 kob/cm², minimum TAMB sayısı \log_{10} 2,98 kob/cm² ve TAMB ortalaması \log_{10} 3,57 kob/cm² olarak bulunmuştur. Fekal Koliform grubu bakteri sayıları maksimum \log_{10} 4,04 kob/cm², minimum \log_{10} 2,97 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 3,48 kob/cm² olarak saptanmıştır. İkinci hafta da analizi yapılan 15 adet karkasın maksimum TAMB sayısı \log_{10} 4,35 kob/cm², minimum TAMB sayısı \log_{10} 3,60 kob/cm² ve ortalaması \log_{10} 4,11 kob/cm² olarak bulunmuştur. Fekal Koliform grubu bakteri sayıları maksimum \log_{10} 4,04 kob/cm², minimum \log_{10} 3,32 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 3,94 kob/cm² olarak saptanmıştır. Üçüncü hafta da analizi yapılan 15 adet karkasın maksimum TAMB sayısı \log_{10} 3,99 kob/cm², minimum TAMB sayısı \log_{10} 2,37 kob/cm² ve ortalaması \log_{10} 3,44 kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. Fekal Koliform grubu bakteri sayıları maksimum \log_{10} 2,97 kob/cm², minimum \log_{10} <1,48 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 2,21 kob/cm² olarak belirlenmiştir. Dördüncü hafta sonunda analizi yapılan 15 adet karkasın maksimum TAMB sayısı \log_{10} 3,77 kob/cm², minimum TAMB

sayısı $\log_{10} 2,39$ kob/cm² ve ortalaması $\log_{10}2,79$ kob/cm² düzeyinde olduğu gözlemlenmiştir. Fekal Koliform grubu bakteri sayıları maksimum $\log_{10} 1,96$ kob/cm², minimum $\log_{10}<1,48$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}1,54$ kob/cm² olarak saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, dört hafta boyunca incelenen 60 adet sığır karkas örneğinin TAMB sayılarının $\log_{10} 2,39$ kob/cm² ve $\log_{10} 4,35$ kob/cm² arasında olduğu belirlenmiştir. Karkasların TAMB sayı ortalaması $\log_{10} 3,58$ kob/cm² olarak bulunmuştur. Analiz dönemi boyunca toplanan örneklerin ortalamalarının ise 2,79 ile 4.11 \log_{10} kob/cm² arasında değiştiği tespit edilmiştir. TAMB sayısı bütün örneklerin %16,6'ında $\geq\log_{10}4,0$ kob/cm² seviyesinde bulunmuştur.

İncelenen 60 adet sığır karkas örneğinin Fekal Koliform grubu bakteri sayılarının, $\log_{10}<1,48$ kob/cm² ve $\log_{10}>4,04$ kob/cm² arasında olduğu sonucu elde edilmiştir. Karkas örneklerinin % 68,3'ünde fekal kontaminasyon tespit edilmiştir. Bu örneklerde ortalama Fekal Koliform grubu bakteri düzeyi $\log_{10}3.30$ kob/cm² olarak bulunmuş haftalık toplanan örneklerin ortalamalarının da 3,10 ile $\log_{10}3.45$ kob/cm² arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin %23,3'ünde Fekal Koliform grubu bakteri seviyesinin $\geq\log_{10}4,0$ kob/cm² üstünde, %31,6'sında ise $\log_{10}<1,48$ kob/cm² altında bulunmuştur.

Tablo 4.1. Araştırılan Karkas Örneklerinde TAMB ve Fekal Koliform Sayıları

1. HAFTA			2.HAFTA			3.HAFTA			4.HAFTA		
K.no	TAMB	F.kol	K.no	TAMB	F.kol	K.no	TAMB	F.kol	K.no	TAMB	F.kol
1	3,65	3,66	16	3,60	3,32	31	3,60	2,87	46	2,47	<1,48
2	3,85	3,66	17	3,79	3,66	32	3,64	2,97	47	2,74	<1,48
3	3,52	3,38	18	3,89	4,04	33	3,89	2,87	48	2,68	<1,48
4	3,41	3,32	19	3,96	>4,04	34	3,60	2,63	49	3,77	<1,48
5	3,61	3,46	20	3,81	4,04	35	3,99	2,87	50	2,80	<1,48
6	3,46	3,18	21	4,23	4,04	36	3,14	2,58	51	2,80	<1,48
7	3,97	3,66	22	4,22	>4,04	37	3,82	2,87	52	2,80	<1,48
8	3,40	3,32	23	4,24	>4,04	38	3,50	<1,48	53	2,39	<1,48
9	3,52	3,32	24	4,35	>4,04	39	3,80	3,18	54	2,81	<1,48
10	3,73	3,66	25	4,30	>4,04	40	3,91	<1,48	55	2,80	1,96
11	3,91	4,04	26	4,26	>4,04	41	2,82	<1,48	56	2,60	<1,48
12	3,86	4,04	27	4,20	>4,04	42	2,37	<1,48	57	2,77	<1,48
13	2,98	3,18	28	4,23	>4,04	43	3,81	<1,48	58	2,91	<1,48
14	3,11	2,97	29	4,25	3,66	44	2,86	<1,48	59	2,59	1,86
15	3,60	3,38	30	4,26	>4,04	45	2,80	<1,48	60	2,79	1,56
<i>Max</i>	3,97	4,04	<i>Max</i>	4,35	>4,04	<i>Max</i>	3,99	2,97	<i>Max</i>	3,77	1,96
<i>Min</i>	2,98	2,98	<i>Min</i>	3,60	3,32	<i>Min</i>	2,37	<1,48	<i>Min</i>	2,39	<1,48
<i>Ort</i>	3,57	3,48	<i>Ort</i>	4,11	3,94	<i>Ort</i>	3,44	2,21	<i>Ort</i>	2,79	1,54
SE	0,072	0,078	SE	0,065	0,051	SE	0,134	0,092	SE	0,080	0,126

k.no:karkas numarası, F.kol:Fekal Koliform, TAMB: Toplam aerobik mezofilik bakterisi

4.2 KESİMHANE PERSONELİ ELİNİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

Kesimhanede görevlerine göre seçilen 7 personelin ellerinden dört haftalık periyot boyunca birer haftalık aralar ile örnek alımı yapılmıştır. Örneklerden elde edilen sonuçlar Tablo 4.2' de gösterilmiştir.

Personel ellerinden alınan swaplarda stafilokok/mikrokok (Staph/Mic.) sayılarının 28 örnekte \log_{10} 1,30kob/cm² ve \log_{10} 4,69kob/cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. Birinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,48 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 4,07 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,71 kob/cm² olarak bulunmuştur. İkinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,30 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 4,25 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,77 kob/cm²

olarak bulunmuştur. Üçüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10}1,90$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10}4,69$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10}3,36$ kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10}1,91$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10}3,12$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10}2,63$ kob/cm² olarak bulunmuştur. Dört hafta boyunca elde edilen örneklerin ortalama Staph/Mic sayısının $\log_{10}2,87$ kob/cm² düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Fekal koliform bakteri, incelenen 28 örneğin 9 adedinde tespit edilememiştir. Fekal koliform bakteri varlığı belirlenen 19 örnekte belirtilen grup bakterinin $\log_{10}1,39$ kob/cm² ve $\log_{10}3,43$ kob/cm² arasında değişen düzeylerde olduğu sonucu elde edilmiştir. Fekal koliform bakteri seviyeleri, birinci hafta, minimum $\log_{10}1,81$ kob/cm², maksimum $\log_{10}2,80$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}2,39$ kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci hafta alınan örneklerde Fekal koliform bakteri sayıları, minimum $\log_{10}1,86$ kob/cm², maksimum $\log_{10}3,11$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}2,77$ kob/cm² düzeyinde belirlenmiştir. Analiz döneminin üçüncü haftasında Fekal koliform bakterilerin varlığının, minimum $\log_{10}1,48$ kob/cm², maksimum $\log_{10}3,43$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}2,48$ kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Analiz döneminin son haftası olan dördüncü haftada Fekal koliform bakteri sayısı, minimum $\log_{10}1,39$ kob/cm², maksimum $\log_{10}2,15$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}1,79$ kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. Analiz dönemleri boyunca elde edilen örneklerin ortalama Fekal koliform bakteri sayısının $\log_{10}2,36$ kob/cm² düzeylerinde olduğu sonucu elde edilmiştir.

Tablo 4.2. Kesimhane Personelinin Elleri Ait Örneklerde Staph/Mic ve Fekal Koliform bakteri Sayım Sonuçları

Hafta 1			Hafta 2			Hafta 3			Hafta 4		
Per.	Staph/Mic.	F.kol.	Per.	Staph/Mic.	F.kol.	Per.	Staph/Mic.	F.kol.	Per.	Staph/Mic.	F.kol.
1	4,00	2,74	1	3,90	3,09	1	4,69	3,43	1	3,12	1,57
2	2,50	2,44	2	2,85	1,86	2	3,32	1,57	2	2,95	1,98
3	4,07	2,80	3	4,14	3,11	3	3,66	<1	3	2,47	1,87
4	2,44	2,15	4	4,25	3,02	4	4,00	3,43	4	3,09	2,15
5	2,23	2,37	5	1,30	<1	5	3,60	<1	5	2,69	<1
6	1,48	<1	6	1,69	<1	6	2,37	1,48	6	1,91	1,39

Tablo 4.2. Kesimhane Personelinin Elleriine Ait Örneklerde Staph/Mic ve Fekal Koliform bakteri Sayım Sonuçları (Devamı)

7	2,25	1,81	7	1,30	<1	7	1,90	<1	7	2,19	<1
<i>mak</i>	4,07	2,80	<i>mak</i>	4,25	3,11	<i>mak</i>	4,69	3,43	<i>mak</i>	3,12	2,15
<i>min</i>	1,48	<1	<i>min</i>	1,30	<1	<i>min</i>	1,90	<1	<i>pmin</i>	1,91	<1
<i>ort</i>	2,71	2,39	<i>ort</i>	2,77	2,77	<i>ort</i>	3,36	2,48	<i>ort</i>	2,63	1,79
SE	0,36	0,27	SE	0,51	0,62	SE	0,36	0,23	SE	0,18	0,42

<1 olan değerler ortalamaya dahil edilmemiştir.

4.3 KESİMHANE ALET VE EKİPMANLARINA AİT MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

Kesimhanede görevli personelin kesim işlemi esnasında kullandıkları, alet ve ekipmanlardan birbirini izleyen 4 hafta süreyle swap örnekleri alınmıştır. Personelin kullandığı malzemelere ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.3.'de gösterilmiştir. Personelin kesim ve takip eden işlemlerde kullandığı malzemelerden kesim bıçağı, başın ayrılması ve baş derisinin yüzme işlerinde kullanılan bıçak, deri yüzme işlerinde kullanılan bıçak, sakatat çıkarma işlerinde kullanılan bıçak, tirimleme-temizleme işlerinde kullanılan bıçak, deri yüzme işlerinde kullanılan elektrikli bıçak, karkas ayırmada kullanılan elektrikli testere, omirilik çıkarma işinde kullanılan bıçak mikrobiyolojik bakımdan incelenirken, personel önlüklerinden de hijyenik yoklama amaçlı olarak swap örnekleri alınmıştır.

Birinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,95 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 3,33 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,77 kob/cm² olarak bulunmuştur. İkinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,00 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 3,08 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,01 kob/cm² olarak bulunmuştur. Üçüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,48 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,99 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,44 kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 1,30 kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı \log_{10} 3,46 kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı \log_{10} 2,65 kob/cm² olarak bulunmuştur. Örnek alma dönemleri boyunca elde edilen Stafilokok/Mikrokok (Staph/Mic.) bakteri varlığına ilişkin mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre belirtilen grup bakteri sayıları için \log_{10} 1,00 kob/cm² ve \log_{10} 4,41 kob/cm² arasında değişim göstermiştir. Örneklerin % 20,83'ünde

Staph/Mic. bakteri tespit edilememiştir. Alet ekipmana ait Staph/Mic.bakteri sayısının ortalama $\log_{10}2,47$ kob/cm² düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Haftalık minimum Staph/Mic. bakteri sayısı $\log_{10}1,00-1,95$ kob/cm², maksimum Staph/Mic.bakteri sayısı $\log_{10}2,99-3,46$ kob/cm² arasında değerler almıştır.

Personelin giydiği önlüklerden alınan swaplarda stafilokok/mikrokok (Staph/Mic.) sayılarının 16 örnekte $\log_{10} 1,00$ kob/cm² ve $\log_{10} 4,41$ kob/cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. Birinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 1,30$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 2,77$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10} 2,06$ kob/cm² olarak bulunmuştur. İkinci hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 2,60$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 4,14$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10} 3,47$ kob/cm² olarak bulunmuştur. Üçüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 2,40$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 4,41$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10} 3,19$ kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Dördüncü hafta, minimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 3,93$ kob/cm², maksimum Staph/Mic sayısı $\log_{10} 4,30$ kob/cm² ve ortalama Staph/Mic sayısı $\log_{10} 4,08$ kob/cm² olarak bulunmuştur. Önlüklere ait Staph/Mic.bakteri sayısı ortalama $\log_{10}3,20$ kob/cm² bulunmuştur. Haftalık minimum Staph/Mic.bakteri sayısı $\log_{10}1,00-3,93$ kob/cm², maksimum Staph/Mic.bakteri sayısı $\log_{10}2,77-4,41$ kob/cm² arasında değerler almıştır.

Kesimhanede görevli personelin kesim işlemleri esnasında kullandıkları, alet ve ekipmanlardan birbirini izleyen örnekleme dönemlerinde belirlenen Fekal koliform grubu bakteriler, incelenen 32 örneğin 16 adedinde tespit edilememiştir. Fekal koliform bakteri varlığı belirlenen 16 örnekte belirtilen grup bakterinin $\log_{10} 1,00$ kob/cm² ve $\log_{10} 2,85$ kob/cm² arasında değişen düzeylerde olduğu sonucu elde edilmiştir. Fekal koliform bakteri seviyeleri, birinci hafta, minimum $\log_{10} 1,78$ kob/cm², maksimum $\log_{10} 2,62$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10} 2,05$ kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci hafta alınan örneklerde Fekal koliform bakteri sayıları, minimum $\log_{10} 1,60$ kob/cm², maksimum $\log_{10} 2,85$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10} 2,15$ kob/cm² düzeyinde belirlenmiştir. Analiz döneminin üçüncü haftasında Fekal koliform bakterilerin varlığının, minimum $\log_{10}1,00$ kob/cm², maksimum $\log_{10} 2,59$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10} 1,67$ kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Analiz döneminin son haftası olan dördüncü haftada Fekal koliform bakteri sayısı, minimum $\log_{10}1,30$ kob/cm², maksimum $\log_{10} 2,50$ kob/cm² ve ortalama $\log_{10}1,88$ kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. Analiz dönemleri

boyunca elde edilen örneklerin ortalama Fekal koliform bakteri sayısının \log_{10} 2,36 kob/cm² düzeylerinde olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışma süresi boyunca elde edilen Fekal Koliform bakteri sayılarına ait analiz sonuçları \log_{10} 1,00 kob/cm² ve \log_{10} 3,80 kob/cm² arasında değişim göstermiştir. Örneklerin % 50'sinde Fekal Koliform bakteri tespit edilememiştir. Alet ekipmana ait Fekal Koliform bakteri sayısı ortalama \log_{10} 1,94 kob/cm² bulunmuştur. Haftalık minimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 1,00–1,78 kob/cm², maksimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 2,50–2,85 kob/cm² arasında tespit edilmiştir.

Personelin giydiği önlüklerden alınan swaplarda Fekal koliform bakteri, incelenen 16 örneğin 2 adedinde tespit edilememiştir. Fekal koliform bakteri varlığı belirlenen 14 örnekte ortalama Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 2,70 kob/cm² olarak bulunmuştur. Haftalık minimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 1,00–2,74 kob/cm², maksimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 2,04–3,80 kob/cm² arasında tespit edilmiştir.

Fekal koliform bakteri seviyeleri, birinci hafta, minimum \log_{10} 1,90 kob/cm², maksimum \log_{10} 2,04 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 1,97 kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci hafta alınan örneklerde Fekal koliform bakteri sayıları, minimum \log_{10} 1,00 kob/cm², maksimum \log_{10} 3,67 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 2,91 kob/cm² düzeyinde belirlenmiştir. Analiz döneminin üçüncü haftasında Fekal koliform bakterilerin varlığının, minimum \log_{10} 1,48 kob/cm², maksimum \log_{10} 3,80 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 2,58 kob/cm² düzeylerinde olduğu belirlenmiştir. Analiz döneminin son haftası olan dördüncü haftada Fekal koliform bakteri sayısı, minimum \log_{10} 2,74kob/cm², maksimum \log_{10} 3,74 kob/cm² ve ortalama \log_{10} 3,32 kob/cm² düzeyinde tespit edilmiştir. Analiz dönemleri boyunca önlüklere ait Fekal Koliform bakteri sayısı ortalama \log_{10} 2,70 kob/cm² bulunmuştur. Haftalık minimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 1,00–2,74 kob/cm², maksimum Fekal Koliform bakteri sayısı \log_{10} 2,04–3,80 kob/cm² arasında tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Kesimhane Alet Ekipmanlarına Ait Örneklerde Staph/Mic ve Fekal Koliform bakteri seviyeleri

1.HAFTA			2.HAFTA			3.HAFTA			4.HAFTA		
Örnek	Staph/ Mic.	F.kol.	Örnek	Staph/ Mic	F.kol.	Örnek	Staph/ Mic	F.kol.	Örnek	Staph/ Mic	F.kol.
Ç.y1	3,33	2,08	Ç.y1	<1	<1	Ç.y1	2,70	1,54	Ç.y1	3,08	1,30
Ç.y2	<1	<1	Ç.y2	1,00	1,60	Ç.y2	1,48	<1	Ç.y2	1,30	1,84
Ç.y3	2,92	<1	Ç.y3	<1	<1	Ç.y3	2,88	1,65	Ç.y3	3,46	<1
Ç.y4	1,95	<1	Ç.y4	2,00	<1	Ç.y4	2,10	1,00	Ç.y4	2,30	<1
Ç.y5	<1	<1	Ç.y5	<1	<1	Ç.y5	<1	<1	Ç.y5	<1	<1
Ç.y6	2,81	2,60	Ç.y6	1,00	<1	Ç.y6	2,72	2,00	Ç.y6	2,93	<1
Ç.y7	<3	1,78	Ç.y7	3,08	2,00	Ç.y7	2,18	1,26	Ç.y7	<1	<1
Ç.y8	2,83	2,62	Ç.y8	3,01	2,85	Ç.y8	2,99	2,59	Ç.y8	2,81	2,50
<i>Min</i>	1,95	1,78	<i>Min</i>	1,00	1,60	<i>Min</i>	1,48	1,00	<i>Min</i>	1,30	1,30
<i>Max</i>	3,33	2,62	<i>Max</i>	3,08	2,85	<i>Max</i>	2,99	2,59	<i>Max</i>	3,46	2,50
<i>Ort</i>	2,77	2,05	<i>Ort</i>	2,01	2,15	<i>Ort</i>	2,44	1,67	<i>Ort</i>	2,65	1,88
SE	0,22	0,21	SE	0,46	0,37	SE	0,20	0,23	SE	0,19	0,27
Ön1	1,30	<1	Ön1	4,00	3,67	Ön1	2,40	1,48	Ön1	3,99	3,50
Ön2	1,70	<1	Ön2	3,13	3,33	Ön2	2,65	2,38	Ön2	4,08	3,30
Ön3	2,48	1,90	Ön3	2,60	1,00	Ön3	4,41	3,80	Ön3	3,93	2,74
Ön4	2,77	2,04	Ön4	4,14	3,65	Ön4	3,30	2,65	Ön4	4,30	3,74
<i>Min</i>	1,30	1,90	<i>Min</i>	2,60	1,00	<i>Min</i>	2,40	1,48	<i>Min</i>	3,93	2,74
<i>Max</i>	2,77	2,04	<i>Max</i>	4,14	3,67	<i>Max</i>	4,41	3,80	<i>Max</i>	4,30	3,74
<i>Ort</i>	2,06	1,97	<i>Ort</i>	3,47	2,91	<i>Ort</i>	3,19	2,58	<i>Ort</i>	4,08	3,32
SE	0,45	0,23	SE	0,15	0,41	SE	0,11	0,32	SE	0,22	0,36

Çalışma yüzeyi 1: kesim bıçağı, ÇY2: başın ayrılması ve baş derisi yüzme işlerinde kullanılan bıçak
 ÇY3: deri yüzme bıçağı, ÇY4: sakatat çıkarma bıçağı, ÇY5: tirileme bıçağı, ÇY6: deri yüzme elektrikli bıçak, ÇY7: karkas ayırma elektrikli testere, ÇY8: omirilik çıkarma bıçağı

4.4 KESİMHANE HAVASI MİKROBİYOLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

Karkas örneklerinin alındığı kesimhane ortamı ve karkas depolarından birbirini takip eden 4 hafta süreyle 30 dk'lık zaman dilimlerinde işletme havası örnekleri alınmıştır. Çalışılan kısımların hepsinde üreme meydana gelmiştir. Örneklere ait sonuçlar Tablo 4.4.'te gösterilmiştir. Hava örneklerinde tespit edilen seviyelerin 1–70 kob/plak arasında değerler aldığı saptanmıştır. Birinci hafta Maya/küf sayıları minimum 1 kob/plak, maksimum 70 kob/plak ve ortalama 21 kob/plak olarak bulunmuştur. İkinci hafta Maya/küf sayıları minimum 10 kob/plak, maksimum 58 kob/plak ve ortalama 33 kob/plak olarak bulunmuştur. Üçüncü hafta Maya/küf sayıları minimum 5 kob/plak, maksimum 16 kob/plak ve ortalama 11 kob/plak olarak bulunmuştur. Dördüncü ve son hafta Maya/küf sayılarının ise minimum 8 kob/plak, maksimum 42 kob/plak ve ortalama 23 kob/plak olduğu sonucu elde edilmiştir.

Tablo 4.4. Kesimhane Havaasına Ait Örneklerde Maya/küf seviyeleri

Örnek alınan Nokta	1.HAFTA	2.HAFTA	3.HAFTA	4.HAFTA
Kesimhane	70	45	5	8
Kesimhane	13	58	15	39
Depo 1	1	40	8	12
Depo 2	12	10	12	15
Depo 3	9	14	16	42
<i>Min</i>	<i>1</i>	<i>58</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Max</i>	<i>70</i>	<i>10</i>	<i>16</i>	<i>42</i>
<i>Ort</i>	<i>21</i>	<i>33</i>	<i>11</i>	<i>23</i>
SE	12	9	2	7

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Kayseri İlindeki bir kesimhanede sığır kesim hattı HACCP planının mikrobiyolojik kalite indikatörleri yönünden değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Kesimhanenin HACCP planı çerçevesinde, kesimhanede üretimi yapılmış olan karkaslar, kesimhane personeli, kesimhane personeli tarafından kullanılan alet ve ekipman ve kesimhane havasından alınan örneklerin mikrobiyolojik kalite indikatörü olarak kabul edilen mikroorganizmalar yönünden analizleri yapılmıştır.

Yurtiçi ve Yurtdışında çeşitli araştırmacılar benzer konuları inceledikleri araştırmaları yayın olarak sunmuşlardır.

Güney Avusturalya'da sığır ve koyun karkaslarının mikrobiyal kontaminasyonunun incelendiği bir çalışmada 4 büyük ölçekli ve 14 küçük ölçekli kesimhane kesilen 523 tane sığır ve koyun karkası incelenmiştir. Toplam 159 adet sığır karkasında 200cm²'lik alandan alınan örnekler incelenmiş ortalama TAMB log₁₀ 1.82 kob/cm² olarak tesbit edilmiş, *E.coli* % 18.8 oranında belirlenmiştir (67).

Philips ve ark.'ları (68) yine Avusturalya'da üretilmiş 1268 adet sığır karkasında yaptıkları mikrobiyolojik incelemede TAMB sayısını log₁₀ 2.42 kob/cm² düzeyinde olduğunu ve karkasların % 10.3' ünün de *E.coli* pozitif olduğunu bildirmişlerdir.

Siragusa ve ark.'ları (69), A.B.D.' de sığır karkaslarının TAMB sayısının, karkasların %93' ünde \log_{10} 3 kob/cm² altında olduğunu, %62' sininde \log_{10} 2 kob/cm² den daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Cezayir'de, Nouichi ve Hamdi (70) sığır ve koyun karkaslarının yüzeysel mikrobiyal kontaminasyonunun incelendikleri bir çalışmada, bir kesimhanede kesimi yapılan toplam 90 tane sığır karkasının; but, kol, ve döş bölgesinde toplam 400 cm² alandan ıslak kuru swap yöntemiyle alınan örnekler incelenmişlerdir. Karkaslarda TAMB sayı ortalamasını \log_{10} 4,48 kob/cm², koliform bakteri ortalamasını \log_{10} 2,92 kob/cm², fekal koliform bakteri ortalamasını \log_{10} 2,60 kob/cm² düzeylerinde bulunduğu belirlenmiştir.

Simard ve ark.ları (71), Karkasların mikrobiyolojik kalitesini inceledikleri çalışmada, sığır karkaslarında ortalama TAMB sayısını \log_{10} 6,55 kob/cm², koliform bakteri sayısını \log_{10} 2,43 kob/cm², fekal koliform sayısını \log_{10} 1,15 kob/cm² düzeylerinde belilemişlerdir. Türkiye'de, Ankara'daki askeri birliklerde kullanılan karkasların mikrobiyal kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada, karkas yüzeyinden dokuların kesilip alınarak mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Çalışmada 30 adet sığır karkası incelenmiş ve karkaslarda TAMB sayısı $5,2 \times 10^5$ kob/g, koliform bakteri sayısı $1,2 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur (72).

Çalıcıoğlu ve ark.ları (73), Elazığ ilindeki bir mezbahada kesilmiş sığır karkaslarının yüzeylerindeki mikrobiyolojik kontaminasyon seviyesini belirlemek amacıyla toplam 44 adet karkastan bir şablon (10cm x10cm) yardımıyla ince bir tabaka halinde kesilen 100'er cm² lik yüzey dokularından aldıkları örnekler çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlarına göre, incelenen 44 örneğin TAMB ortalaması $4.10 \log_{10}$ kob/cm² olarak bulunduğu, haftalık toplanan örneklerin ortalamalarının ise 3.70 ile $4.90 \log_{10}$ kob/cm² arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmacılar inceledikleri 44 örneğin % 82'sinde *E. coli* tip I tespit etmişler, örneklerde ortalama *E. coli* tip I sayısını 11.6 EMS/cm² olarak tespit ederlerken haftalık toplanan örneklerin ortalamalarının da 0.94 – 3.10 EMS/cm^2 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Örneklerin %18'inde *E. coli* tip I tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Atasever (74), Erzurum ilindeki bir kesimhanenin sığır kesim hattında elde edilmiş karkaslardan petri film yöntemi ile aldığı örneklerde TAMB, koliform, *S. aureus* ve *E. coli* sayılarını sırası ile ve ortalama olarak $3,8 \times 10^5$ kob/cm², $5,5 \times 10^3$ kob/cm², $5,2 \times 10^2$ kob/cm², $2,6 \times 10^2$ kob/cm² olarak saptmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre incelenen toplam 60 adet sığır karkasında, ortalama TAMB sayısının $\log_{10} 3,58\text{kob/cm}^2$ olduğu, ortalama fekal koliform bakteri sayısının ise $\log_{10}3.30 \text{ kob/cm}^2$ düzeylerinde olduğu karkasların % 68' sinin Fekal koliform grubu mikroorganizmalar ile kontamine olduğu belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmalar ile kıyaslandığında araştırmayı yaptığımız işletmenin TAMB yükü bakımından Türkiye ve Cezayir'de yapılmış olan araştırmalarda belirlenen değerlerin altında bir mikrobiyolojik yükü olduğu Avustralya'da yapılan diğer çalışmaların üzerinde bir yüzeysel kontaminasyona sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Karkasların Fekal Koliform grubu mikroorganizma sayıları bakımından durum değerlendirildiğinde ise yurtiçinde yapılmış diğer çalışmalardan daha az bir kontaminasyon tespit edilirken Avustralya'da elde edilen sonuçların üzerinde bir kirliliğin varlığı tespit edilmiştir.

Cordoba ve ark.'ları (75), gıda işyerlerinde yaptığı çalışmada çalışan personelin ellerinde stafilokok-mikrokok grubu mikroorganizma sayısını $\log_{10}3,0 \text{ kob /cm}^2$ düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, örneklerde koliform bakteri sayısının $\log_{10}2,3 \text{ kob /cm}^2$ den daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Dewit ve Kampelmacher (76), yaptıkları çalışmada mezbahada çalışan işçilerin en kötü el hijyenine sahip olduklarını belirlemişler ve *E. coli* sayısını $2,9 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ ve *S. aureus* sayısını ise $3,6 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ seviyesinde bulmuşlardır. Bu araştırmalar, örneklerin %86-100'nde *E. coli*, %65- 100'nde *S. aureus* saptamışlardır.

Bursa ilindeki değişik gıda işletmelerinde yapılan bir çalışmada, çalışan işçilerin ellerinde koliform bakteri sayısı $2.9 \times 10^3 \text{ kob/cm}^2$ olarak tespit edilmiştir (77).

Fidan ve Ağaoğlu (78), ağrı bölgesindeki lokantalarda çalışan aşçıların el örneklerinde mikrokok-stafilokok ortalama sayılarını sırasıyla $4.1 \times 10^3 \text{ kob/ml}$ olarak, koliform grubu mikroorganizma, fekal koliform ve *E. coli* ortalama sayılarını aşçı ellerinde $3.0 \times 10^4 \text{ MPN/100ml}$, $2.7 \times 10^3 \text{ MPN/100ml}$ ve $3.6 \times 10^2 \text{ MPN/100ml}$ olarak belirlemişlerdir. Garson ellerinde bu sayılar $7.5 \times 10^3 \text{ MPN/100ml}$, $6.7 \times 10^2 \text{ MPN/100ml}$ ve $1.1 \times 10^2 \text{ MPN/100ml}$ olarak saptamışlardır.

Yıldırım ve nsal (79), Ankara Et ve Balık Kurumu Kombinasında yaptıkları çalışmada, çalışan işçilerin ellerinde stafilokok ve koliform bakterileri sırası ile $5.0 \times 10^1 \text{ kob/cm}^2$ $1.5 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ düzeyinde tespit etmişlerdir.

Cumbul (80), mezbahada yaptığı çalışmada, çalışan işçilerin el örneklerinde koliform grubu mikroorganizma sayısını ise 3.1×10^3 kob/cm² düzeylerinde saptamıştır.

Gökalp ve Yetim (81), et kombinasında çalışan işçilerin ellerinde koliform grubu mikroorganizma ve stafilokok-mikrokok grubu mikroorganizma gruplarının ortalama düzeyini sırasıyla 1.5×10^6 , 4.5×10^2 ve 1.5×10^2 kob/cm² olarak saptamışlardır.

Alişarlı ve ark.ları (82), Van Et ve Balık Kurumu kombinasında yaptıkları araştırmada, kesimhanede çalışan personelin ellerinden aldıkları örneklerde enterobakter ile stafilokok sayılarını ortalama olarak sırası ile $4,2 \times 10^2$ kob/cm², $1,8 \times 10^2$ kob/cm², olarak belirlemişlerdir.

Özmen (83) Çanakkale ilindeki mezbahalarda yaptığı araştırmada kesimhane personeli olarak çalışan işçilerin ellerinden, elbiselerinden, kullandıkları bıçak ve baltadan ve sulardan oluşan toplam 49 adet örneğin 23'ünden (%46,93) koliform grubu mikroorganizma, 14'ünden (%28,57) ise *E. coli* izole etmiştir.

Bu araştırmada kesimhanede çalışan personelinin ellerinden yapılan mikrobiyolojik analizlerde ortalama Stafilokok/mikrokok bakteri sayısının ortalama $\log_{10} 2,87$ kob/cm², fekal koliform bakteri sayısının ise ortalama olarak $\log_{10} 2,36$ kob/cm² olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular Yıldırım ve Ünsal'ın (79) stafilokok ve koliform grubu bakterilere ilişkin sayılardan ve Alişarlı ve ark.larının (82), stafilokok sayısı bakımından belirlediği sonuçlardan yüksek diğer araştırmacıların (75-78,80,81,83) elde ettiği bulgular uyum içerisindedir. Kesimhanelerde çalışan personelin hijyen konusunda önemli eksiğinin olduğu yapılan çalışmaların sonucuna dayanılarak belirgin bir şekilde görülmektedir.

Kesimhane personeli tarafından kullanılan alet ve ekipmandan alınan örneklerin mikrobiyolojik kaliteleri bakımından incelendiği çalışmalarda Gökalp ve Yetim(81), et kombinasında kullanılan bıçaklardan aldıkları örneklerde stafilokok sayısını 0.5×10^2 kob/cm² olarak; Yıldırım ve Ünsal (79), et satış yerlerinde kullanılan bıçaklarda stafilokok sayılarını ortalama 1.0×10^2 kob/cm² olarak tespit etmişlerken, çalışmada incelenen örneklerin hiçbirinde koliform bakteri izole edilemediğini bildirmişlerdir.

Fidan ve Ağaoğlu (78), Ağrı bölgesindeki lokantalarda yaptıkları çalışmada, aşçı önlüklerinde koliform bakteri sayısını ortalama 4.7×10^2 MPN/25cm², fekal koliform bakteri sayısını ortalama $1,8 \times 10^2$ ve Stafilokok/mikrokok bakteri sayısını ortalama

2.5×10^2 kob/cm² olarak bulmuşlardır.

Alişarlı ve ark.ları (82), Van Et ve Balık Kurumu kombinasında yaptıkları araştırmada, kesimhane personeli tarafından kesim işlemleri için kullanılan bıçaklarda enterobakter ile stafilocok sayılarını ortalama olarak sırası ile $4,6 \times 10^2$ kob/cm², $4,9 \times 10^2$ kob/cm², iş elbiselerinde sırası ile $8,3 \times 10^3$ kob/cm², $1,4 \times 10^3$ kob/cm², omurga testeresinde, $7,8 \times 10^2$ kob/cm² ve $9,3 \times 10^2$ kob/cm² olarak belirlemişlerdir.

Araştırmamızda kesimhane personeli tarafından kullanılan alet-ekipman ve önlüklere ait Stafilocok/Mikrokok bakteri sayılarının ortalamaları sırasıyla $\log_{10} 2,47$ kob/cm² ve $\log_{10} 3,20$ kob/cm², fekal koliform bakteri sayıları ise ortalama olarak sırasıyla $\log_{10} 1,94$ kob/cm² ve $\log_{10} 2,70$ kob/cm² olduğunu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularımız Alişarlı ve arkadaşlarının (82) elde ettiği bulgular ile uyum içerisinde iken diğer araştırmacıların (78,79,81) elde ettikleri bulgulardan yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte kesimhane şartları düşünüldüğünde personel, kullanılan alet-ekipman gibi konuların genel anlamı ile güvenli hayvansal ürün imalatında karşılaşılan ve üzerinde ciddiyetle durulması gereken halk sağlığını ilgilendiren sorunları barındırdığını ifade etmek gerekmektedir.

Kesimhane havasının maya ve küf içeriği bakımından yapılan araştırma sayısı sınırlıdır bu bakımdan diğer gıda işleme ve üretim tesisleri ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçları örnek olarak sunuyoruz.

Fidan ve Ağaoğlu (78), Ağrı bölgesindeki lokantalarda yaptıkları çalışmada, lokantaların mutfak havasında maya-küf ortalama sayılarını 2.6×10^1 kob/plak olarak belirlemişlerdir.

Civan (84), hijyenik durumunu incelediği işletmelerin mutfak havasında küf sayısını 14 kob/plak ve maya sayısını 4 kob/plak olarak tespit etmiştir.

Araştırmamızda kesimhane ortamının havasına ait Maya/küf değerlerinin ortalama olarak 23 kob/plak olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'de 2009 yılı Gıda Sanayii Envanterine (85) göre 825 adet çiğ kırmızı et işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin kurulu kapasitesi 39390124,28 ton/yıl, üretilen miktar 10339422,82 ton/yıl olarak verilmiştir.

Mezbahanelerin kesim koşulları önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte kesimhanelerde uygulanan bazı işlemler son ürünün kalitesini de yakından

ilgilendirmektedir. Kesimhanelerde uygulanan ve karkasta olumsuzluklara neden olan uygulamalara bazı örnekler vermek gerekirse; öncelikle kesim öncesi hayvanlar yıkanmaktadır. Yıkama işlemi daha çok hayvanları serinletmek, sakinleştirmek amacı ile uygulanmakta hayvan derisinde bulunan kirler etkin bir şekilde uzaklaştırılmamakta hatta yıkama öncesi belirli bölgede sınırlı kalan fekal kirlenmelerde uygunsuz yıkamaya bağlı olarak bütün deriye yayılabilmektedir. Yıkamanın daha etkin gerçekleştirilebilmesi için bu işlemi yetiştiriciler yapmalıdır. Kesime sevk edilmeden hayvanlar ahırda uygulanacak etkin yıkama işlemi ile kaba kirlerinin uzaklaştırılmalı ve kurutulduktan sonra yola çıkarılıp kesimhaneye temiz getirilmesi sağlanmalıdır.

Ülkemizde elde edilen karkas kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olan bir başka eksiklik ise kesim esnasında rektum ve özefagus bağlanması işleminin uygulanmamasıdır. Belirtilen hususun eksikliğine bağlı olarak kesim sırasında rektum ve özafagustan ortama yayılan barsak içeriği ve mide içeriği nedeni ile kontaminasyon riski artmaktadır.

Türkiye'de bir çok kesimhane, trimleme işlemini uygulamamaktadır. Karkas görüntü bozukluklarına yol açtığı gerekçesi ile trimlemeden kaçılmakta, Yüksek Hidrostatik Basınç ile karkasın yıkanması, buhar vakumlama gibi yöntemler uygulanmamaktadır.

Mezbahalarımızda yaygın bir şekilde son yıkama işlemi uygulanmaktadır. Deri yüzölmesini takiben yapılacak bir yıkamanın deri, boynuz ve ayaklardan kaynaklanan kontaminasyonların azaltılması açısından önemi tartışılmaz bir gerçektir. Yüksek basınçlı, sıcaklık ayarlamalı, sensörlü yıkama makineleri kullanılarak iç organ çıkarma işleminden önce kesim hattına dahil edilmiş teknolojik uygulamaların hayata girmesi ile ülkemizde üretilen karkasların mikrobiyal kalitesinin tartışılmaz derecede iyileştirilmesi mümkün olabilecektir.

Ülkemizde son yıkama işlemi, karkaslar soğuk hava deposuna girmeden hemen önce uygulanmaktadır. Bu yıkama işlemi yaygın bir şekilde hortum vasıtası ile yapılmakta ve soğuk su kullanılarak düşük basınç altında uygulanmaktadır ayrıca yıkama süresi de uzun olmaktadır. Karkasın yıkanması işlemi çoğunlukla kirlerin uzaklaştırılması mantığıyla değil karkasın soğutulması mantığıyla yapılmaktadır. Bu hatalı uygulamalar sonucunda ne kaba kirler yeterli şekilde uzaklaştırılabilmekte nede yeterli bakteriyel eliminasyon sağlanabilmektedir. Üstelik hatalı yıkama işlemine bağlı olarak karkastaki var olan kirlerde temiz bölgelere bulaştırılmakta karkasın genelinde kirlenmeye neden olmaktadır.

Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de karkasların mikrobiyolojik kriterlerine ilişkin yasal sınırlandırmalar bulunmaktadır. Avrupa Birliği EC 471/2001 (86) komisyon kararı çerçevesinde et üretimi yapan işletmelerin imalatta genel hijyenik koşullara uygunlu yönünden düzenli kontrollerin yapılmasını, sığır, domuz, koyun, keçi ve at karkaslarının EC 379/2004 nolu kararın yeniden düzenlenmesini içeren 07/06/2004 tarihli kararda (87) sığır, koyun, keçi ve at karkası için TAMB sayıları için kob/cm² cinsinden, <3,5'u kabul edilebilir değer, 3,5-5,0 aralığını sınır değer ve >5,0'ı kabul edilemez değer; *Enterobacteriaceae* grubu bakteriler için ise yine kob/cm² cinsinden <1,5'u kabul edilebilir değer, 1,5-2,5 aralığını sınır değer ve >2,5'i kabul edilemez değer olarak kabul edilmesi şeklinde tavsiyede bulunmuştur. Yine Avrupa Birliği 852 nolu direktifinde (88) birincil üretimde HACCP sisteminin ve Kritik Kontrol Noktalarının uygulanmasının genel anlamda henüz mümkün olmadığını bildirmektedir.

Genel anlamda kırmızı et üretim tesislerinin mikrobiyolojik tehlikeler bakımından yeterince güvenli kabul edilebilecek şartlarda kesim işlemini gerçekleştiremediği yürürlükteki mevzuatlar çerçevesinde görülmektedir.

Kırmızı et üretimi yapan işletmelerde HACCP kuralları çerçevesinde, kritik kontrol noktalarının etkin bir şeklide uygulandığı üretim modellerinin oluşturulması ve bu konuda yasal mevzuat geliştirilerek üretimin her aşamada denetlenmesi ile halk sağlığı bakımından herhangi bir tehlike barındırmayan et ürünleri imalatı mümkün olabilecektir.

6. KAYNAKLAR

1. Doğruer, Y. Veteriner Halk Sağlığı. Selçuk Üniversitesi Basım evi (2004), Konya.
2. Motarjemi, Y., & Kaferstein, F., . Food safety, hazard analysis and critical control point and the increase in food borne diseases: A paradox? Food Control, 10 (1999), pp325–333.
3. Geraldine Duffy. Tracking emerging food poisoning bacteria from farm to Fork.Ashtown Food Research Centre, Teagasc, Ashtown, Dublin 15,Ireland 2009
4. Gökten D, Tunçel G. Temel Gıda Hijyeni.Meta Basım Matbaacılık İzmir 2010.ss 2
5. Baker D.A. Use of food safety objectives to satisfy the intent of food safety law. Food Control 2002,13(6–7), pp371–376.
6. Yi-Mei Sun, Ockerman H.W. A review of the needs and current applications of hazard analysis an critical control point (HACCP) system in foodservice areas. Food Control 2005 (16) 325-332.
7. Birgit Nørrung¹ and Sava Buncic². Safety of Meat .¹DVM, Danish Institute for Food and Veterinary Research; ² University of Novi Sad, Serbia. 2009 pp 3-29.
8. Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık Ankara, 2007.ss 354-358.
9. John N. Sofos. Challenges to Meat Safety in the 21st Century. Colorado State University, Department of Animal Sciences, 1171 Campus Delivery Fort Collins, Colorado 80523–1171, USA. 2009

10. Martins E.A., Germano P.M.L; microbiological indicators for assement of performance in the hazard analiysis and critical kontrol points (HACCP) systeam in meat lasagna production, Food Coontrol 19 (2008) 764-771.
11. Anonim. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Gıda ve Gıda ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemelerin Piyasa Gözetimi, Kontrolü ve Denetimi ile İşyeri Sorumluluklarına Dair Yönetmelik. 30.03.2005 Tarih ve 25771 Sayılı Resmi Gazete.
12. Anonim. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik. 05.01.2005 Tarih ve 25691 Sayılı Resmi Gazete
13. Gürbüz Ü. Mezbaha Bilgisi ve Pratik Et Muayenesi, Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya 9 Nisan 2009, ss19-35.
14. Koçak N. ISO 2200:Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri Uygulama Sürecinde Temel Adımlar, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2007, 9, ss 4
15. Türk Standartı TSE ISO 22000:2005 ICS 03.120.01:67.020;35.240.99 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri-Gıda Zincirindeki Tüm Kuruluşlar İçin Şartlar. 24 Nisan 2006.
16. Arıkbay C. Gıda Sektöründe Kalite Yönetim Sistemleri ve HACCP, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 660, Ankara, 2002.
17. Karaali, Artemis. Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2003.
18. Dölekoğlu, C. Ö. 2003b. Gıdalarda Kalite Güvenlik Sistemleri. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış, <http://www.aeri.org.tr/PDF/Bks-3-2.pdf>. Erişim Tarihi: 26.03.2010.
19. <http://www.tesk.org.tr/tr/calisma/gida/toplutuketimhiyen.pdf>. Erişim tarihi 26.03.2010
20. Özbek F.Ş., Fidan H.,Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Gıda Standartları,Selçuk Gıda Bilimleri Dergisi. 2010, 24(1) ss 92-99
21. Reinders RD, Weber MF, Lipman LJ, Verhoeff J, Bijker PG. Control of VTEC in Dutch livestock and meat production. Int J Food Microbiol, 2001; 66 (1–2): 79-83.
22. <http://www.fve.org/news/publications/pdf/gvp.pdf>, 03.02.2009.
23. Anonim. Devlet Planlama Teskilatı Müsteşarlığı 9. Kalkınma Planı (2007–2013). Gıda Güvenliği ve Hayvan Sağlığı özel İhtisas Komisyonu. Ankara 2006.

24. Bagge-Ravn, D., Ng, Y., Hjelm, M. At all. The microbial ecology of processing equipment in different fish industries analysis of the micro flora during processing and following cleaning and disinfection. *International Journal of Food Microbiology*, 2003,87, pp239–250.
25. Samakupa, A.P., Hygiene indicators in a fish processing establishment- a case study in a white fish processing establishment. *UNU- Fisheries Training Programme.Final Project*,2003, pp29.
26. Merdol TK, Beyhan Y, Ciğirim N. ve ark. Toplu Beslenme Yapılan Kurumlarda Çalışan Personel İçin Sanitasyon ve Hijyen Eğitimi Rehberi. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 2003, ss45–51
27. Topal, Ş. Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri, Tübitak Marmara Araştırma Merkezi Matbaası, 1996. Gebze/Kocaeli.
28. McSwane D, Rue N, Linton R. *Essentials of food safety and sanitation* (3rd ed.). New Jersey: Pearson Education, 2003: pp169-196
29. ICMSF. *Microorganisms in Foods: 7. Microbiological Testing in Food Safety Management*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York 2002.
30. Sumner J., Ross T., Jensen I., et al. A risk microbiological profile of the Australian red meat industry Risk ratings of hazard-product pairings. *International Journal of Food Microbiology* 105 2005. pp221-232
31. Ross, T., Sumner, J., A simple, spreadsheet-based, risk assessment tool. *International Journal of Food Microbiology* 2002 77, pp39– 53.
32. Mutluer B. Kanatlı Eti Üretim Tesislerinde HACCP. Ankara Bölgesi Veteriner Hekimler Odası, Yayın No 2005/1, Ankara 2005
33. HACCP and ISO 22000: Application to Foods of Animal Origin. Arvanitoyannis, Ioannis S. John Wiley & Sons. 2009. pp 181-190.
34. Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Öskan Matbaacılık, Ankara. ss37-39
35. Huss, H.H., Reilly, A., Emberek, P.K.B., Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control*, 2000,11, pp149-156
36. Roberts T.A. Contamination of meat :the effects of slaughter practices on the bacteriology of the red meat carcass. *Royal Soc. Health* 1980 100, pp3-9.
37. Yılmaz İ. , Gümüş T. Sığır karkaslarının Mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi, Türkiye 10. gıda kongresi; 21-23 Mayıs Erzurum 2008.

38. Heimann P. Bewertung der schlacht hygiene durch keimzahlbestimm-ungen an Schlachttierkörpern. Doktora tezi Zürich Üniv 1990.
39. Topal Ş.R., Hijyen Sanitasyon Endüstriyel ve Evsel Uygulamaları, Taç Ofset İstanbul 2008 ss 11-86
40. Kale M.C.,Aydın E. , Aral Y at all.Özel sektöre ait bir et kombinası sığır kesim hattında üretim sürecine etkili olan faktörlerin incelenmesi üzerine bir araştırma.Ankara Üniv Vet Fak Derg 2010 (57), ss179-183
41. Anon. Generic HACCP for beef. NACMCF US Departmen of Agriculture. Food Microbiol.1993 10, pp449–488.
42. Biss M.E. and Hathaway S.C. Microbiological and visible contaminations if lamb carcasses according top re –slaughter presentation status: implication for HACCP. J.Food Prof 1995. 58 (7) pp7776–783.
43. Bell, R.G. Distribution and sources of microbial contamination on beef carcasses. J. Appl. Microbiol.1997. 82, pp292–300
44. Lowman, B.G., Syngel, B. and Caldow G. Producing clean slaughter cattle. Technical Note, T468 SAC, West Mains Road, Edinburgh,1997.EH9 3JG
45. Bolton, D.J., Byrne, C. and Sheridan, J.J. The transfer of Escherichia coli 0157:H7 from the contaminated hide to the carcass during routine slaughter. Unpublished data. The National Food Centre, Dublin 1997.
46. Ridell, J. and Korkeala, H. Special treatment during slaughtering in Finland of cattle carrying an excessive load of dung: meat hygienic aspects. Meat Sci.1993, 35, pp223–228.
47. Nesbakken T., Nerbrink, E., Rizitter UD, O.J. at all. Reduction of Yersinia enterocolitica and Listeria spp. on pig carcasses by enclosure of the rectum during slaughter. Int. J. Food Microbiol.1994. 23, pp197–208
48. Leemon, H. Australian Meat Technology Safe Seal System 500. Unpublished data. Australian Meat Technology Pty Ltd. 1820 Ipswich Road, Rocklea, Queensland, Australia 1997.
49. Anon. Public Health Risk-Based Inspection System for Processing and Slaughter – Technical Report.2008, pp11.
50. Anon. Pathogen reduction: hazard analysis critical control point (HACCP) systems, proposed rule. Federal Register 1995, 60, pp6773–6888.

51. Kochevar, S.L., Sofos, J.N., Bolin, R.R., at all 1997. Steam vacuuming as a pre-evisceration intervention to decontaminate beef carcasses. *J. Food Prot.* 1997 60, pp 107- 1 13.
52. Sheridan, J.J., Sources Of Contamination During Slaughter and Measures For Control. Teagasc, me National Food Centre Dunsinea, Castleknock. Dublin 15, Ireland 1998.
53. Anon. Generic HACCP for raw beef. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods US Department of Agriculture. *Food Microbiol.* 1993, 10, pp449–488
54. Dickson, J.S. Susceptibility of pre-evisceration washed beef carcasses to contamination by *Escherichia coli* 0157:H7 and *Salmonellae*. *J. Food Prot.* 1995, 58, pp1065–1068
55. Sierra, M.L., Sheridan, J.J. and Mcguire, L. Microbial quality of lamb carcasses during processing and the acridine orange direct count technique (a modified DEFT) for rapid enumeration of total viable counts. *Int. J. Food Microbiol.* 1997 36, pp61–67.
56. Roberts, T.A. Contamination of meat: the effects of slaughter practices on the bacteriology of the red meat carcass. *Royal SOC. Health* 1980 100, pp3–9.
57. Anon. Pathogen reduction: hazard analysis critical control point (HACCP) systems, proposed rule. *Federal Register* 1995 60, pp6773–6888.
58. Reagan, J.O. et al. Trimming and washing of beef carcasses as a method of improving the microbiological quality of meat. *J. Food Prot.* 1996, 59, pp751–756.
59. Dorsa, W.J., Cutter, C.N. and Siragusa, G.R. Effectiveness of a steam-vacuum sanitizer for reducing *Escherichia coli* 0157:H7 inoculated to beef carcass surface tissue. *Lett. Appl. Microbiol.* 1996, 23, pp61–63
60. Nutsch A.L ef af. 1997. Evaluation of a steam pasteurisation process in a 87-91. commercial beef processing facility. *J. Food Prot.* 1997, 60, pp 485–492.
61. Phebus, R.K. at al. Comparison of Steam Pasteurisation and Other Methods For Reduction of Pathogens on Surfaces of Freshly Slaughtered Beef. *J. Food Prot.* 1997 60, pp476–484.
62. Siragusa, G.R. The effectiveness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surface of meat animal carcasses. In *HACCP: An Integrated Approach to Assuring the Microbiological Safety of Meat and Poultry.* (J.J. Sheridan, R.L. Buchanan and T.J.Montville, eds. Food & Nutrition Press, Trumbull, CT. pp. 1996 pp89–98.
63. USDA FSIS Pathogen Reduction; Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems; Final Rule. *Federal Register* 61 (144):38806- 38989; 1996. URL http://www.fsis.usda.gov/oa/fr/haccp_rule.htm erişim tarihi: 20.06.2010

64. FDA Bacteriological Analytical Manual. In: Compendium of microbiological methods for the analysis of food and agricultural methods. Association of Official Analytical Chemists, Arlington. Virginia. USA, 2000
65. [USDA/FSIS Microbiological Laboratory Guidebook, 3rd Edition](#). Official Methods of Analysis of AOAC International. BAM Appendix 2: Most Probable Number from Serial Dilutions.<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm071363.htm> erişim tarihi: 20.06.2010
66. A M Jones, J R W Govan, C J Doherty, M E Dodd, B J Isalska, T N Stanbridge, A K Webb. Identification of airborne dissemination of epidemic multiresistant strains of *Pseudomonas aeruginosa* at a CF centre during a cross infection outbreak. *Thorax* 2003;58. pp525–527.
67. Sumner J., Petrenas E., Dean P., et al. Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia, *International Journal of Food Microbiology* 81 (2003) 255–260
68. Phillips, D., Sumner, J., Alexander, J., et al, Microbiological Quality of Australian Beef. *J. Food Prot.* 2001 64, 692–696.
69. Siragusa, G, Dorsa, W., Cutter, et al., The incidence of *Escherichia coli* on beef carcasses and its association with aerobic mesophilic plate count categories during the slaughter process. *J. Food Prot.* 1998 61, 1269– 1274.
70. Nouichi S., Hamdi T H., Superficial Bakterial Contamination of Ovine and Bovine Carcasses at El-Harrach Slaughterhouse (Algeria), *European Journal of Scientific Research* 2009, vol.38 no.3 pp.474-485
71. Simard RE., Zee J., L'Heurenk L., Microbial growth in carcasses and boxed beef during storage. *J. Food Prot.*, 1984 47(10): pp 773-777
72. Nursoy G, Akgün S., Ankara'daki Askeri Birliklerin İhtiyacını İçin Alınan Sığır Etlerinin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Araştırmalar. *Gıda*(1997) 22 (3): 241–245
73. Çalıcıoğlu M, Öksüztepe GA, İlhak Oİ ve Dikici A., Elazığ'da Sığır Karkaslarının Yüzey Kontaminasyonunun Belirlenmesi. *F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi* 2005, 19(1), 69-73.
74. Atasever, İ., Et ve Balık Kurumu ERzurum Et Kombinasyonu Sığır Kesim Hattında Mikrobiyolojik Tehlike Analizi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2006, Erzurum.
75. Cordoba MG, Cordoba JJ., Jordano R., Microbiological hazards during processing of croquettes. *J. Food Safety*, 1999, 19: 1–15

76. Dewit J. C. Kampelmacher E. H. Some aspects of microbial contamination of hands of workers in food industries. Zbl. Bakt. Hyg. I abt. Org. B, 1981, 172: 390-400.
77. Turan G, Bursa Yöresinde Bulunan Değişik Gıda İşletmelerinin Hijyenik Durumları Üzerine Araştırmalar, U.Ü. Sağ. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, 1992 Bursa.
78. Fidan F., Ağaoğlu S., Ağrı Bölgesinde Bulunan Lokantaların Hijyenik Durumu Üzerine Araştırmalar, YYÜ Vet.Fak.Derg., 2004 15(1-2):107-114
79. Yıldırım Y ve Ünsal M., Et ve et mamülleri imal yerlerinin bakteriyolojik kontrolleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1975, 22: 31-34.
80. Cumbul D., Ülkemiz Koşullarında Mezbaha ve Kombinalardaki Hijyenik Durumun Araştırılması, U.Ü. Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, 1994, Bursa.
81. Gökalp HY, Yetim H, Et işletmelerinde temizlik ve dezenfeksiyonun önemi ve ete bağlı gıda zehirlenmeleri. Et ve Balık End. Derg., 1988 9(54): 34-44.
82. Alisarlı M. Akkaya L. Alemdar S. Sığır kesim hattında tehlike analizleri: Kesimhane koşullarının sığır karkas kalitesi üzerine etkileri. Proje No: Tarp-2350, Van, 2001.
83. Özmen S. Çanakkale ilindeki mezbahaların kritik kontrol noktalarından alınan numunelerde koliform, E. coli ve E. coli O157: H7 varlığı üzerine araştırmalar, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2002.
84. Civan E., İstanbul Bölgesi Hayvansal Gıda İşletmelerinde Personel, Çevre ve Üretim Hijyeni, İ.Ü. Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, 1993, İstanbul.
85. Anonim, 2009 Yılı Gıda Sayıi Envanteri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2010, Ankara pp 244.
86. Commission decision of 8 June 2001 (2001/471/EC). Official Journal of the European Communities, L165, 48-53.
87. Corrigendum to Commission Decision 2004/379/EC of 26 April 2004 amending Decision 2001/471/EC, L199/1-2.
88. Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. Official Journal of the European Union L 226/3.

ÖZGEÇMİŞ

Mustafa BACAĞ. 1982 Osmancık/Çorum doğumludur. İlk ve orta öğrenimimi Osmancık'da tamamlamıştır. 2007 yılında Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun olmuştur. 2007 yılında Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Öğrenimime başlamıştır. Meslek hayatına Erciyes Et Konbinasında Muayane Veteriner Hekimi olarak devam etmektedir.

İletişim Bilgileri: Tel:0554 610 88 07

Email: pat0jen@hotmail.com