



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ
YÜKSEK LİSAN PROGRAMI
VBH-YL-2015-0004**

**BİR KESİMHA NEDE KESİMİ YAPILAN KASAPLIK
BÜYÜK BAŞ (SIĞIR) HAYVANLARIN TEMİZLİKLERİ İLE
KARKASLARIN MİKROBİYEL KONTAMİNASYON
DÜZEYLERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN
BELİRLENMESİ**

Buket KALLEM

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY**

AYDIN – 2015

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
VBH-YL-2015-0004**

**BİR KESİMHA NEDE KESİMİ YAPILAN KASAPLIK
BÜYÜK BAŞ (SIĞIR) HAYVANLARIN TEMİZLİKLERİ İLE
KARKASLARIN MİKROBİYEL KONTAMİNASYON
DÜZEYLERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN
BELİRLENMESİ**

Buket KALLEM

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY**

AYDIN – 2015

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Buket KALLEM tarafından hazırlanan “Bir Kesimhanede Kesimi Yapılan Kasaplık Büyük Baş (Sığır) Hayvanların Temizlikleri ile Karkasların Mikrobiyel Kontaminasyon Düzeyleri Arasındaki Etkileşimin Belirlenmesi” başlıklı tez, 04 / 09 / 2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

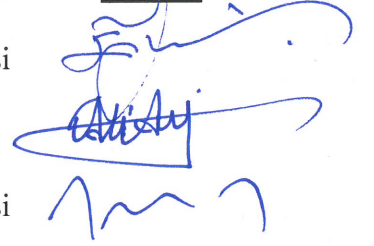
Ünvanı, Adı ve Soyadı:

1. Prof. Dr. Ergün Ö. GÖKSOY
2. Prof. Dr. Ali AYDIN
3. Yrd. Doç. Dr. Devrim BEYAZ

Üniversitesi:

- Adnan Menderes Üniversitesi
- İstanbul Üniversitesi
- Adnan Menderes Üniversitesi

İmzası:



Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulununsayılı kararıyla / /tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Kırmızı etin üretim aşamalarında kalite kontrolün sağlanması, kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve buna göre tedbirler alınması çok önemlidir. Kırmızı et üretiminde dikkat edilmesi gereken en önemli aşamalardan birisi de kesim aşaması olduğu kadar kesim öncesi kirliliği de önemlidir.

Bu çalışmada bir kesimhanede kesimi yapılan büyükbaş hayvanların temizlikleri karkasların mikrobiyel kontaminasyon düzeyleri arasındaki etkileşim incelenmiştir.

Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri tarafından VTF 14041 kodlu proje olarak desteklenmiştir

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Dünya'daki Kasaplık Hayvan Varlığı Kırmızı Et Üretimi ve Tüketimi	2
1.2. Türkiye'deki Kasaplık Hayvan Varlığı Kırmızı Et Üretimi ve Tüketimi	4
1.3. Etin Beslenmedeki Önemi.....	5
1.4. Mezbahalardaki Büyük Hayvan Kesim Prosedürü	7
1.5. Karkaslara Mikroorganizmaların Bulaşma Yolları	7
1.5.1. İntravital Bulaşma	8
1.5.2. İntramortem Bulaşma	8
1.5.3. Postmortem Bulaşma.....	8
1.6. Etilerde Kontaminasyon Düzeyini Belirten Mikroorganizmalar	9
1.7. Et ve Et Ürünleri Kaynaklı Patojen Bakteriler	11
1.7.1. <i>Salmonella</i>	11
1.7.2. <i>Escherichia coli</i>	12
1.7.3. <i>Listeria monocytogenes</i>	13
1.7.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	14
1.8. Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyel Bozulma	15
1.9. Mezbahalarda Gıda Güvenliği ve HACCP Sistemi	16
1.10. HACCP Sisteminin Entegrasyonu	19
1.11. ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Kurarken Hazırlanması Gereken Dokümanlar	19
1.11.1. Gıda Güvenliği El Kitabı.....	19
1.11.2. ISO 22000' in İsteddiği Doküman ve Prosedürler.....	19
1.11.3. Ön Gereksinim Programları ile Hazırlanacak Dokümanlar	20
1.11.4. ISO 22000: 2005 Sistemi Kurarken Hazırlanması Gereken Diğer Dokümanlar ...	21
1.12. Hayvanların Temizlik Dereceleri ve Mevzuat	22
2. GEREÇ VE YÖNTEM	23
2.1. Deri ve Karkaslardan Örneklerin Alınması.....	23
2.2. İstatistiksel Analizler	24

3. BULGULAR	25
4. TARTIŞMA	30
5. SONUÇ	34
ÖZET.....	35
SUMMARY	37
KAYNAKLAR.....	39
ÖZGEÇMİŞ	48
TEŞEKKÜR.....	49

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 1.1. Dünyada hayvan sayıları (adet)	3
Çizelge 1.2. Dünyada kırmızı et üretimi (bin ton)	4
Çizelge 1.3. Türkiye de kırmızı et üretimi (milyon ton/yıllık)	5
Çizelge 1.4. Orta yağlı bazı hayvan etlerinin içerdiği esansiyel amino asit miktarları (g/100g) ve günlük gereksinimleri (g)	6
Çizelge 1.5. Mezbaha'da karkasın kontaminasyon kaynakları	10
Çizelge 1.6. Etlerde bozulmaya neden olan mikroorganizmalar	16
Çizelge 2.1. Kasaplık Hayvanların Temizlik Durumlarının Sınıflandırılması	24
Çizelge 3.1. İncelenen tüm kategoriler için deri üzerinde farklı bölgelerde mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm ²)	27
Çizelge 3.2. İncelenen tüm kategoriler için karkas üzerinde farklı bölgelerde mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm ²)	27
Çizelge 3.3. İncelenen tüm kategoriler için mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm ²)	28

1.GİRİŞ

Gıda güvenirligi, gıda zinciri boyunca olabilecek biyolojik, kimyasal veya fiziksel tehlikelerden ve kirlenmelerden gıdaların korunması, gıdaların tüketici sağlığına zarar vermeyeceğinin güvence altına alınması olup gıda arz zinciri içerisinde yer alan tüm birimlerin katkısıyla sağlanabilen bir olgudur (WHO 2006).

Gıda ve gıda ürünlerinin globalleşmesi, gıda güvenliğinin sıkı kontrolünün sağlanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Günümüzde büyük ölçekli gıda üretimi ve dünya çapında gıda ticaretinin artmasıyla gıda güvenliğinin sağlanması daha zor bir konu haline gelmiştir (Smith ve ark 2007).

Güvenli gıda üretiminde, gıda işletmelerinde etkin olarak HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları, Hazard analysis and critical control points) sisteminin uygulanması ve HACCP kapsamında en önemli uygulamalar, üretim aşamalarında kritik kontrol noktalarının tespiti, risk analizi ve izlenebilirlik sistemlerinin oluşturulmasıdır. Avrupa Birliğinin gıda hijyenine ilişkin direktifleri ile USDA/FSIS Amerika Birleşik Devletlerinin de Tarım Bakanlığı Gıda Güvenliği ve Denetim Servisi (United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service) tarafından uygulamaya giren düzenlemelerle, bu prosedürlerin uygulanmasında temel teşkil etmektedir (Mossel ve ark 1998).

Kırmızı et ve kanatlı kesimhanelerinde HACCP sistemini etkin olarak uygulanmasıyla daha modern üretim yapılabileceği ve üretim esnasında oluşabilecek gıda kaynaklı hastalıkların önlenebileceği belirtilmektedir. Hayvansal kaynaklı hastalıkların önlenmesi veya en aza indirilmesinde, kesim öncesi ve kesim sonrası muayenenin tek başına yeterli olmadığı belirtilmiştir. Mezbahalarda ve et ürünü işleyen tesislerde HACCP sisteminin uygulanmasının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır (Arvanitoyannis ve ark 2009).

Kasaplık hayvanlardan elde edilen ürünlerin çiftlikten sofraya gıda güvenliği prensipleri içinde tüketime sunulabilmeleri halk sağlığı açısından önemli bir kriterdir. Gıda güvenliği hayvan daha çiftlikteyken başlamaktadır. Kasaplık hayvan ve onlardan elde edilecek olan et ve et ürünleri, bu zincirdeki taşıma, indirme, kesim öncesi bekleme, kesim ve kesim sonrası muhafaza ile etin satış noktalarına taşınması aşamaları çok büyük önem

arz etmektedir. Sağlıklı ve temiz bir şekilde kesime getirilen hayvanların mezbahalarda uygun hijyenik şartlarda kesilmeleri ve muhafazaları elde edilecek olan etlerin hem et kaliteleri hem de mikrobiyolojik kaliteleri üzerine olumlu etkiler yapacaktır. Gelişmekte olan çok sayıda ülkede, kaçak kesimlerin yanı sıra uygun olmayan koşullarda kesim yapılması ve kesimin eğitimsiz kişilerce yapılması halk sağlığı açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Aynı şekilde, kasaplık hayvanların kesim yerlerine uygun olmayan koşullarda nakledilmesi, kesim öncesi hijyenik olmayan ortamlarda bekletilmesi, kesim zamanının uzaması ve kesim esnada ortaya çıkabilecek zoonotik hastalıklar etin mikrobiyolojik kalitesini etkilemektedir. Özellikle kesimin hijyenik olmayan koşullarda olmasına bağlı olarak, hem halk sağlığı açısından riskler oluşmakta hem de önemli düzeyde ekonomik kayıplar oluşmaktadır (Bender 1992).

1.1. Dünya'daki Kasaplık Hayvan Varlığı, Kırmızı Et Üretimi ve Tüketimi

Dünya Tarım Örgütü (FAO)' nün 2014 raporunda 2013 yılı Dünya'daki kasaplık hayvan varlığı Tablo 1'de belirtilmiştir. Sığır varlığı en fazla olan ülke Brezilya olup diğer ülkeler sırasıyla Hindistan, Çin, ABD, Arjantin, Meksika, Avustralya, Rusya, Kanada, Türkiye ve Ukrayna'dır. Manda sayılarına ait verilere incelendiğinde çeşitli ülkelere ait veri bulunmamakla beraber Hindistan'dan ilk sırada görülmekte ve onu ikinci sırada Çin ve takibinde de Brezilya ve Türkiye izlemektedir. Keçi varlıkları incelendiğinde ise en fazla keçi bulunan ülkelerin sırasıyla Çin ve Hindistan olduğu görülmektedir. Çin ve Hindistan'dan sonra sırasıyla Brezilya, Meksika ve Türkiye gelmektedir. Dünya'daki koyun varlıklarına baktığımızda ise ilk sırada Çin bulunmaktadır. Çin'den sonra ise Avustralya ardından Hindistan ve Türkiye gelmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada hayvan sayıları (adet) (FAO 2014)

	Manda	Sığır	Keçi	Koyun
Arjantin		51.095.000	4.375.000	14.000.000
Avustralya		29.290.769	3.550.000	75.547.846
Brezilya	1.279.000	217.399.800	8.766.000	17.022.000
Kanada		12.215.000	30.000	892.000
Çin	23.253.900	113.636.600	182.890.670	185.000.239
Hindistan	115.420.000	214.350.000	162.000.000	75.500.000
Meksika		32.000.000	8.700.000	8.477.000
Rusya	6.002	19.930.354	2.118.697	22.061.282
Türkiye	107.435	13.916.924	8.357.286	27.425.233
Ukrayna		4.645.900	664.800	1.073.400
ABD		89.299.600	2.811.000	5.335.000
DÜNYA	199.783.549	1.494.348.769	1.005.603.003	1.172.833.190

2013 yılında dünya büyükbaş eti (sığır ve manda) üretimi 67,7 milyon ton 'dur. Dünya üretiminin % 52'si ABD, Brezilya, AB ve Çin tarafından gerçekleştirilmektedir. FAO verilerine göre, 2013 yılında dünya domuz eti üretiminin 114,2 milyon ton olduğu rapor edilmiştir. Bu üretiminin % 80'i Çin, AB, ABD ve Brezilya tarafından gerçekleştirilmiştir. 2014 yılı dünya üretiminde % 1,1 oranında artış öngörülmüştür. Dünya küçükbaş et üretimi 2013 yılında 13,9 milyon ton olarak rapor edilmiş olup bu miktarın % 50'sini Çin, Hindistan, Okyanusya ve AB karşılamıştır (Anonim 2013).

Dünya kanatlı eti üretimi ile ilgili olarak 2013 yılı verileri incelendiğinde, kanatlı eti üretiminin 107 milyon ton olduğu rapor edilmiş ve bu miktarın % 59'unu ABD, Çin, AB ve Brezilya'nın ürettiği belirtilmiştir (Anonim 2013).

Çizelge 1.2. Dünyada kırmızı et üretimi (bin ton) (Anonim 2013)

2013 Yılı Üretim	Büyükbaş	Domuz	Küçükbaş	Tavuk
Çin	6.704	54.777	4.002	18.584
ABD	11.757	10.530	905	20.190
AB	7.371	22.682	962	12.837
Brezilya	9.596	3.505	1.066	12.010
Diğer	32.251	22.787	6.956	43.332
TOPLAM	67.700	114.200	13.900	107.000

Dünyada et tüketim istatistikleri incelendiğinde 2008 yılı itibariyle ortalama yıllık kişi başı kırmızı et tüketiminin 42 kg olduğu rapor edilmiş olmakla beraber, gelişmiş birçok ülkede yıllık kişi başı kırmızı et tüketiminin 83 kg olduğu gelişmekte olan ülkelerde ise bu miktarın 31 kg' a kadar düştüğü belirlenmiştir (Cohen 2011). FAO verilerine göre, 2012 yılı için kişi başı et tüketimi dünya ortalaması 42,9 kg olarak, gelişmekte olan ülkelerde 33,5 kg gelişmiş ülkelerde ise 76,2 kg olarak rapor edilmiştir (FAO 2013).

1.2. Türkiye'deki Kasaplık Hayvan Varlığı, Kırmızı Et Üretimi ve Tüketimi

Türkiye'deki toplam kasaplık hayvan varlığının 2013 yılı TÜİK verilerine göre; 14.022.347 adet büyükbaş ve 35.782.519 adet küçükbaş hayvan olmak üzere, toplamda 50.186.583 olduğu belirtilmiştir (TÜİK 2014).

Türkiye et üretimi için kullanılan veriler yeterince doğruyu yansıtmadığı düşünülmektedir. Bu durumun nedeni söz konusu verilerin sadece mezbaha kesimleri dikkate alınarak oluşturulmasından kaynaklanmaktadır. Mezbaha dışı kesimler dikkate alınamadığı için TÜİK kayıtlarında yer alan özellikle kırmızı et üretimi gerçeğinden daha düşüktür (Anonim 2006a). Türkiye'nin kırmızı et üretimi, sığır, koyun, keçi ve manda gibi kasaplık hayvanlardan sağlanmaktadır. 2013 ve 2014 yılı kırmızı et üretimi aşağıda Çizelge 1.3' te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye de kırmızı et üretimi (milyon ton/yıllık) (TUIK 2015)

Hayvanın Türü	2013 Yılı Üretim	2014 Yılı Üretim
Sığır	869.292	882.000
Manda	336	525
Keçi	23.554	26.770
Koyun	102.943	98.997

Yurt içi kırmızı et tüketimi; et fiyatları ve kişi başına düşen ortalama gelire bağlı olarak değişmektedir. Özellikle enflasyona bağlı olarak artan et fiyatları diğer gıdalarda olduğu gibi et tüketiminin de azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında deli dana hastalığı vakalarının olması ve medyada et firmaları hakkında çıkan olumsuz haber ve görüntüler de kırmızı et tüketimini olumsuz yönde etkilemektedir (Demirkol 2007).

Türkiye’de kişi başı beyaz et tüketimi 17,9 kg olmasına karşın, kırmızı et tüketiminin 12 kg seviyelerinde bulunduğu belirtilmektedir (Anonim 2010).

1.3. Etin Beslenmedeki Önemi

Et yeterli olgunluğa erişmiş sağlıklı hayvanlardan tekniğine uygun olarak elde edilebilen yenilebilir hayvansal dokular olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel olarak ise, yapısında büyük çoğunluğu kas olmak üzere yağ, bağ, epitelyum, kan, sinir ve kemik dokuları içeren hayvansal gıdalar olarak ifade edilebilir (Dinçer 1994). İnsan sağlığının korunması ve sağlıklı nesiller yetiştirmek için yeterli ve dengeli beslenmenin önemi konusunda gereken hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir. Bu açıdan dengeli bir beslenmenin nasıl olacağı konusunda bireylerin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesiyle daha isabetli sonuçlar alınabilecektir (Karakuş ve ark 2008). Dünya Bankasının 1990 yılında yapmış olduğu çalışmada; “bir kişinin hayatta kalabilmesi için gerekli minimum kalori miktarı 2400 k/cal olarak belirtilmiş ve günlük geliri bu kalori miktarını almaya yetmeyen bireyler “mutlak yoksul” olarak tanımlanmıştır (DPT 2001, Yüce ve Özbek 2006).

İnsan sağlığı ve beslenmesi için gerekli olan ürünlerin başında hayvansal kaynaklı ürünler gelmektedir (Tosun ve Hatırlı 2006). Dengeli beslenme için kişi başına günlük 20 gr protein, yıllık ise 7,3 kg hayvansal protein alınması gerekmektedir. Bu değer, 33 kg yağsız et, 45 kg balık, 60 kg yumurta veya 230 kg sütün her birinin ayrı tüketilmesiyle

sağlanabileceği rapor edilmiştir (FAO 1992). Sağlıklı ve dengeli beslenme için alınması gereken günlük protein ihtiyacının %40-50'si hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmalıdır (Atay ve ark 2004).

Etin içerdiği besin öğeleri, insan organizmalarının doku yapım ve onarımında ve dinamik dengenin sağlanmasında büyük önem taşımaktadır. Etlere beslenmemizde iyi bir protein kaynağı olarak yer alırlar. Et proteini, biyolojik değeri yüksek olan bir proteindir. Biyolojik değerlilik ise 100 gram besin proteininden ne kadar vücut proteini yapıldığını ifade eden bir terimdir. Bir proteinin biyolojik değeri içerdiği esansiyel amino asit miktarına göre değişmektedir. Et proteinleri de (özellikle myofibriller proteinler) sahip oldukları esansiyel amino asit içeriği nedeniyle yüksek biyolojik değere sahiptirler (Çizelge 4). En yüksek biyolojik değeri olan besin maddesi yumurta akı olarak 100 ile değerlendirilirken, sığır etinin biyolojik değeri 75 ile ifade edilmektedir. Sığır etinin sindirilebilirliğinin de yüksek olması (%97) bu proteinlerin insan beslenmesindeki önemini arttırmaktadır (Arslan, 2013). Et tüketimindeki düşüklük ve buna bağlı protein yetersizliği gelişme bozukluğuna ve sağlık problemlerine yol açmaktadır. Et ve et ürünleri A, B1, B2, B6, B12, niyasin ve pantotik asit açısından zengindir. C vitamini başta olmak üzere demir, bakır ve bazı B vitaminleri de yağsız ette daha zengindir (Anderson 1988).

Çizelge 1.4. Orta yağlı bazı hayvan etlerinin içerdiği esansiyel amino asit miktarları (g/100g) ve günlük gereksinimleri (Arslan 2013)

Amino asitler	Günlük gereksinim (g)	Dana eti	Sığır eti	Koyun eti	Domuz eti
Phenilalanine	2.2	0.80	0.72	0.67	0.47
Isoleucine	1.4	1.04	0.92	0.85	0.61
Leucine	2.2	1.42	1.43	1.27	0.88
Lysine	1.6	1.64	1.53	1.33	0.98
Methionine	2.2	0.45	0.43	0.39	0.30
Threonine	1.0	0.85	0.77	0.75	0.55
Triptophan	0.5	0.26	0.20	0.21	0.15
Valin	1.6	1.02	0.97	0.81	0.62

1.4. Mezbahalardaki Büyük Hayvan Kesim Prosedürü

Kombinaların iç tasarımına göre değişmekle birlikte sığır kesim ve karkas üretim süreci 13 ile 18 arasında değişen işlem den oluşmaktadır. 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. Sakral 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,
15. Karkasın yıkanması (Kale ve ark 2010).

1.5. Karkaslara Mikroorganizmaların Bulaşma Yolları

Hayvanın kesim yerine getirilmesi sırasında ayak ve deriyle birlikte çok sayıda mikroorganizmada gelmektedir. Kesim esnasında uygulanan kan akıtma işlemi ile birlikte bu mikroorganizmaların üreyip çoğalmaları için gerekli olan besin maddeleri sağlanmaktadır. İç organların çıkarılması sırasında meydana gelebilecek kazalar da kontaminasyon riskini arttırmaktadır. Kesim işlemi sırasında farklı nedenlere bağlı olarak, karkasa bulaşan mikroorganizmalar daha çok, deri, bağırsak içeriği ve personel orjinlidir (Gracey ve ark 1999). Bu yüzden hayvanlar kesime hazırlanırken; Kasaplık Hayvan Alım

Yönetmeliğine uygun olarak alımı yapılan hayvanlar, partiler halinde ve birbirine karıştırılmadan kesim yerine getirilmektedir. Kesime getirilen hayvanların, ayaklarının, çamur ve gübre vb ile bulaşmış yerlerinin, gerek görülürse ve imkan dahilinde yıkanarak temizliği yapılmaktadır (Anonim 2012). Etin mikroorganizmalarla bulaşması 3 başlık altında incelenebilir (Upman ve ark 2000).

1.5.1. İntravitam Bulaşma

Burada temel kaynak hasta hayvanlar olmakla birlikte, hava, yem ve su da kaynak olabilmektedir. Bakteriler, canlı hayvanlarda lezyonlu ve travmatik müköz zarlar üzerinde invaze olma yeteneğine sahiptir. Vücuda alınan az sayıdaki mikroorganizma solunum veya sindirim sisteminden kana geçebilmektedir. Ancak, sağlıklı hayvanda koruma mekanizması ile etkisiz hale getirilmektedir (Dinçer 1994).

1.5.2. İntramortem Bulaşma

Kan akıtma işlemi esnasında negatif bir basınç meydana gelmektedir. Bu negatif basınçla, bakteriler emilebilmekte ve lenf sistemi üzerinden kana geçebilmektedirler. İntramortem bulaşma, kesim yöntemlerinin yanlış uygulanması, kesimde kullanılan temiz olmayan araç ve gereçlerden, kesim sırasında hayvanlarda oluşan kusma refleksi sonucu kesim yarasının işkembe içeriği ile kontamine olmasından kaynaklanmaktadır. Uygun kesim yönteminin seçimi, hızlı kan akıtma ve kesim hijyeninin sağlanması mikroorganizmaların dokulara yayılması ve gelişmesini yavaşlatmaktadır (Dinçer 1994). Ayrıca, bu dönemde bulaşan ve karaciğer, dalak, böbrek ve lenf yumrularında yerleşen bakteriler de oluşan negatif basınç ile organlara ulaşabilmektedir (Çon ve Gökalp 1997).

1.5.3. Postmortem Bulaşma

Et ürünlerinin dayanıklılığı ve kalitesi açısından en önemli bulaşma şeklidir. Mezbaha ve depo ortamındaki hava, duvarlar, zemin ve tavan, kullanılan su, kesilen hayvanın ayakları, derisi veya postu, iç organları, özellikle işkembe ve bağırsakları, hayvandan akan kan, kullanılan, araç ve gereçler, makine ve ekipmanlar, çalışan personelin elleri, ağız ve burun akıntıları ve elbiseleri önemli bulaşma kaynaklarıdır. Bunlar içerisinde de nitelik ve nicelik açısından asıl bulaşma hayvanın postu, derisi, işkembesi ve bağırsaklarından olmaktadır (Çon ve Gökalp 1997).

1.6. Etlerde Kontaminasyon Düzeyini Belirten Mikroorganizmalar

Etlerde kontaminasyona, derinin yüzülmesi, iç organların çıkarılması ve karkasların parçalanması gibi işlemler sırasında deri, bağırsaklar, bu süreçte kullanılan alet ve ekipmanlar, hava, çalışanların elleri ve elbiseleri ile taşıma arabaları gibi birçok faktör neden olmaktadır (Heinz ve Hautzinger 2007). Ayrıca deri, kıl, yem, su, toz, hava ve dışkı, kesim aletleri, taşıma arabaları, personel, konveyör bant, kıyma makinesi, et dilimleyici gibi temizlenmesi zor olan ekipmanlar mikroorganizmaların karkasa bulaşmasında önemli kaynaklardır (Ray 1997).

Ete bulaşan mikroorganizmalar, üç grup altında toplanmaktadır. Bunlar; patojen, indikatör ve saprofit bakterilerdir (Ünlütürk ve Turantaş 1999).

Ette indikatör olarak; genellikle aerobik mezofilik bakteri, Enterobacteriaceae, toplam koliform, fekal koliform ve *E. coli* sayıları önem arz etmektedir. Karkaslarda ve kıyılmış etlerdeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, genellikle kesim ve kesim sonrası işlemler esnasındaki sanitasyon uygulamalarının bir göstergesi olarak kabul edilmektedirler. Enterobacteriaceae, toplam koliform, fekal koliform bakteri ile *E. coli* ise daha çok bağırsak orijinli kontaminasyon düzeyini göstermekle birlikte bu mikroorganizmaların aynı zamanda hayvan derisinde de bulunmaları ve bazılarının ise (örn., Enterobacteriaceae türleri ve fekal olmayan koliform bakteriler) doğada serbest halde yaşayabilmeleri sebebiyle deri, kıl gibi yapılarla dış çevreden gelen kontaminasyonu da ifade etmektedir (Ünlütürk ve Turantaş 1999).

Karkasların mikroorganizmalarla kontaminasyonunda kaynaklar Çizelge 1.5' de belirtildiği gibidir.

Çizelge 1.5. Mezbaha’ da karkasın kontaminasyon kaynakları (Türker 1976).

Kontaminasyon kaynağı	Kontaminasyon oranı (%)
Deri yüzme işlemi	33
Parçalama işlemi	2
Taşıma ve muhafaza koşulları	50
Mezbaha atmosferi	5
Bağırsak içeriği	3
Personel ve ekipmanlar	7

Yüzme işlemi hijyenik koşullarda olduğunda, sığır karkasında aerobik mezofilik bakteri sayısı 10^4 - 10^5 kob/cm², psikotrof mikroorganizma sayısı 10^2 kob/cm², koliform sayısı ise 10^1 - 10^2 kob/cm² olarak bulunmuştur (Çon ve Gokalp 1997).

Yüzme ve bağırsakların çıkarılması esnasında, derinin normal florasında bulunan stafilocok, mikrokok, pediokok, maya ve küfler ile fekal ve toprak orijinli olan çeşitli streptokoklar, *Clostridium perfringens* ve *Salmonella* cinsi bakteriler de karkasa bulaşabilmektedir (Çon ve Gokalp 1997).

Etin en önemli kontaminasyonu, iç organların çıkarılması sırasında meydana gelmektedir. İnce bağırsak içeriği 10^7 - 10^8 kob/g; kalın bağırsak içeriği ise 10^{11} - 10^{12} kob/g mikroorganizma ihtiva etmektedir. Bu mikroorganizmaların önemli kısmını *Clostridium* türleri gibi anaeroblar ve *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterobacter* gibi Entrobacteriaceae familyasına dahil bakteriler oluşturmaktadırlar. Bağırsakların dışında önemli kontaminasyon kaynakları, fekal kirlenmenin yoğun olduğu hayvan derisi, ayakları ve kuyruğudur. Kesim sırasında kanın akıtılmasıyla damarlarda oluşan negatif basınç etkisiyle bağırsaklardan ve kesim yarasından çok sayıda bakteri kana geçerek eti kontamine etmektedir. Karkaslarda kesimi takiben karkasın soğutma işlemine kadar personelin hijyenik şartlara uymadan ete elle muamelesi, soğutma kabinlerine kirli taşıyıcı aletlerle taşınması, taşımanın taşıyıcı ray sistemi kullanılmadan yapılması esnasında karkasların birbirine değmeleri, karkasların kesim ve yükleme işlemleri sırasında kanların yeterince akıtılmış olmaması ve bu kanların kontaminasyonu; etin mikrobiyal kalitesini düşürmektedir (Göğüş 2001).

Mezbaha parçalama alanlarında çalışanların elleri ve kolları, giysileri, ağız ve burundan çıkan sekresyon damlacıkları, kullanılan alet-ekipmanları karkası kontamine edebilmektedir (Yıldırım 1994).

İnsan vücudunun bölgelerine göre değişmekle birlikte el ve kollar 10^5 kob/cm² kadar mikroorganizma barındırmaktadır. *Micrococcus* spp., *Actinobacter* spp., *Pseudomonas* spp. ve mayalar doğal olarak bulunmaktadırlar. Ağız ve burun mikroflorası ise, yüksek oranda *Staphylococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Streptococcus* spp.. ve *Corynebacter* spp.. içermektedir (Yıldırım1994). İşçi önlüklerinin cm²'sinde 99 milyon bakteri; çizmelerin cm²' sinde ise 97 milyon bakteri bulunduğunu tespit edilmiştir. Ülkemizde kesim salonu ve et isleme alanında etle sürekli temasta bulunanların ellerinde yapılan bakteriyolojik muayenelerde 3 cm²'lik yüzeye, 2×10^7 *Staphylococcus* spp, 1×10^2 koliform bakteri ile birlikte sporlu ve sporsuz anaerob basiller tespit edilmiştir. Bir kesim salonunda işçilerin ayakkabıları ile kesimhaneden her çıkışında cm²'de 4 milyon bakteri taşındığı ve bu ayakkabılar 100 m ileride bakteriyolojik olarak temiz bir alana bırakıldığında o yere cm²'de 55.000 bakteri bıraktığı bildirilmektedir (Yıldırım 1994).

Etlerde kontaminasyon hava akımı ile taşınan tozlar yoluyla olmaktadır. Söz konusu bulaşma, etin manipülasyonu, triminglenmesi ve parçalanması ile diğer devam eden işlemler süresince mikrobiyal yükleri giderek artmaktadır (Larousse ve Brown 1997).

1.7. Et ve Et Ürünleri Kaynaklı Patojen Bakteriler

Gıda enfeksiyon ve intoksikasyonları insan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek yaşam kalitesini düşürmekte ve zaman zamanda kalıcı sağlık sorularına yol açabilmektedir. Avrupa birliği ülkelerinde 2005 yılında toplam 387.000 kişinin gıda patojenlerden etkilendiği rapor edilmiştir (Norrung ve Buncic 2008).

1.7.1. *Salmonella*

Salmonella, ilk kez 1888 yılında Alman araştırmacı Gaertner tarafından et tüketimi sonucu şekillenen enfeksiyon etkeni olarak bulunmuş ve *Bacterium enteritidis* (*Salmonella enteritidis*) olarak tanımlanmıştır. Günümüzde *Salmonella* kaynaklı gıda enfeksiyonları ABD, Almanya, Fransa, İngiltere, Galler, İspanya, Hollanda, Polonya ve İsveç'te tüm gıda enfeksiyon ve intoksikasyonları içerisinde ya ilk sırada bulunmakta ya da *Campylobacter*'den sonra ikinci sırayı almaktadır. *Salmonella* spp.. *Enterobactericea* familyasında yer alan gram negatif, çubuk formunda, spor oluşturmeyen, çoğu sahip oldukları peritrik flagellaları ile hareketli, fakültatif anaerob, katalaz pozitif, oksidaz negatif özellikte bakterilerdir. *Salmonella* spp. mezofilik bakteriler grubunda olup genellikle 5.8- 47°C dereceler arasında üreyebilmektedir. Etken, sığır karkasında 930 gün, taze ette ise 14 gün süreyle canlılığını koruyabilmektedir (Erol 2007). Bergey' s Manuel' e

göre infeksiyon oluşturması için minimal doz 10^8 - 10^9 kob/g ya da birçok kaynakta 10^5 - 10^6 kob/g olarak bildirilmekle birlikte, salmonellozda minimal infeksiyon dozu, serotipinin virulensine, bireysel savunma mekanizmasına ve gıdanın kompozisyonuna bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir (Baird- Parker 1990).

1.7.2. *Escherichia coli*

İlk defa 1885'te Dr. Theodor Escherich tarafından tanımlanan *Escherichia coli*, 1950 yılına kadar insan ve hayvanların bağırsak sisteminde normal florada bulunan, patojen olmayan bir mikroorganizma olarak kabul edilmiştir (Doyle ve Cliver 1990). Gıda hijyeninde indiktor mikroorganizma olarak kabul edilen ve fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilen *E. coli*; bazı serotiplerinin hastalıklara neden olduğunun ortaya çıkmasıyla potansiyel bir patojen olarak tanımlanmıştır (Adams ve Moss 1995).

E. coli, Enterobacteriaceae familyasına ait, gram negatif, çubuk sekinde, fakultatif anaerob, spor oluşturmayan, peritratik flegellası ile hareketli bir bakteri olup insan ve çoğu sıcakkanlı hayvanların doğal bağırsak florasında bulunmaktadır (Ünlütürk ve Turantaş 1999). Optimum üreme sıcaklığı 37°C olup 7-46°C'ler arasında da üreyebilmektedir. Etken 4.4 ile 9.0 pH değerleri arasında canlılığını koruyabilmektedir. Minimum su aktivitesi değeri ise 0.95'tir (Adams ve Moss 1995). Genetik olarak *Shigella* ile benzerlik gösterir. *E. coli* diğer Enterobacteriaceae üyelerinden pek çok şekeri fermente etme özelliği ve diğer biyokimyasal testlerle ayrılmaktadır (Bell ve Kyriakides 2002).

Patojenitesi mikroorganizmanın insanların bağırsak epitellerine bağlanıp, verotoksin olarak da bilinen Shiga toksini üretmesine bağlıdır (Duffy ve ark 2006). Shiga toksini üreten *E. coli*' nin (STEC) çok düşük dozları bile hastalık oluşturmaya yeterli olduğu bilinmektedir (Karch ve ark 1999).

E. coli genel olarak özellikle çocuklarda diyare, hemorojik kolits, dizanteri, böbrek ve mesane infeksiyonları, cerrahi yara infeksiyonları, septisemi, hemolitik üremik sendrom, zatürree, menenjit, ve bu hastalıklardan bazılarının sonucu ölüm vakalarına neden olabilmektedir (Coia 1998).

1.7.3. *Listeria monocytogenes*

Listeria spp. ilk olarak 1926'da hasta tavşanların ve Gine domuzlarının karaciğerlerinden izole edilmiş ve *Bacterium monocytogenes* olarak isimlendirilmiştir. Ancak listeriosis olarak bilinen hastalık ilk kez koyunlarda görülmüştür (Bahk ve Marth 1990).

Listeria türleri; aerob veya fakultatif anaerob, 0.4-0.5 µm eninde, 0.5-2 µm boyunda, basil veya kokobasil, gram (+), kapsülsüz, spor oluşturmeyen, tek veya kısa zincirler halinde bulunmaktadır (Erol 1999). Etkenler, 20- 25°C'de peritrik flagellaları sayesinde yarı katı besiyerinde tipik semsiye tarzında üreme göstermektedirler. Psikrotrof olmalarına rağmen optimum gelişmesi 30-37°C'de olmakla birlikte 1-45°C'ler arasında da üreyebilen canlılardır. *Listeria* spp. 6.0-9.0 pH değerleri arasında üreyebilmekte ve üreme görülen su aktivitesi değerinin ise 0,90-0.97 arasında olduğu bilinmektedir (Martin ve Fisher 1999).

L. monocytogenes hem insanlarda hem de hayvanlarda hastalığa neden olduğundan esas patojen tür olarak kabul edilmektedir (McLuichlin ve Jones 1999). *L. monocytogenes* genel olarak sıcaklık, asidite, su aktivitesi gibi çevresel şartlara dayanıklı bir patojendir (Doyle 1988). Psikrofil bir mikroorganizma olan *L. monocytogenes*'in minimum üreme derecesinin -0.1 ile -0.4°C arasında olduğu ve buzdolabı şartlarında da üreyerek halk sağlığı açısından önemli bir tehlike oluşturduğu ve ısı uygulamalarının bu patojen üzerine önemli ölçüde etki ettiği bildirilmektedir (Walker ve ark 1990). Ancak hasar görmüş mikroorganizmaların daha sonraki aşamalarda gıdaların işlenmesi sırasında ve buzdolabı şartlarında tekrar kendini yenileyerek üreyebildiği bildirilmiştir (Papageorgiou ve Marth 1989).

Listeria spp. çeşitli enfeksiyonlara neden olmakla birlikte listeriosis yaygın görülen hastalıktır. Listeriosis beyinde ve dolaşım sisteminde hastalıklara ve ayrıca hamile bayanlarda düşüğe neden olmaktadır (Bell ve Kyriakides 2002). Listeriosis olgularında birkaç haftalık inkubasyon periyodunun ardından, ateş, kusma ile gastrointestinal semptomlar gözlemlenmektedir. *L. monocytogenes*'in etkisi hemolisinin özel bir tipi olan listeriolisin O ile ortaya çıkmaktadır. Patojen farklı vücut dokularına yerleşerek çoğalmakta ve hücrelerin ölümüne neden olmaktadır (Lovett 1989). *L. monocytogenes* septisemi, merkezi sinir sistemi enfeksiyonları, menenjit, endokardit, gastroenterit ve lokalize enfeksiyonlara neden olmaktadır (Doğanay 2003). Etkene maruz kalan kişinin duyarlılığına göre değişmekle birlikte insanlarda enfeksiyon için gerekli doz miktarı bilinmemektedir (Jones ve Seelinger 1992). Ette *L. monocytogenes* varlığının % 0 dan % 92' ye kadar değişebildiği bildirilmektedir (Johnson ve ark 1990). *L. monocytogenes* düşük sıcaklıklarda da üreme gösterebildiğinden özellikle et ve et ürünlerinde önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Selby ve ark 2006).

1.7.4. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus ilk kez 1882 yılında Alexander Ogston adlı bir cerrah tarafından insanlardaki çeşitli piyojenik karakterdeki enfeksiyonlara neden olduğu belirtilerek ortaya çıkmıştır (Adams ve Moss 1995). *Staphylococcus* sp. Micrococcaceae familyasında yer alan gram pozitif, kok şeklinde, aerob ya da fakultatif anaerob mikroorganizmalardır. Sıvı besiyerlerinden yapılan mikroskopik muayenede üzüm formunda görülmektedirler. Hareketsiz olup spor oluşturmaz ancak genç hücrelerde kapsül yapısına sahiptirler. 0.5-1.5 µm boyutlarında olup, tek, çift, dördü, kısa zincir oluşturacak şekilde veya düzensiz kümeler şeklinde görülebilmektedir (Erol 1999).

S. aureus katalaz pozitif oksidaz negatiftir. Etken, 7-48°C sıcaklık aralığında gelişim göstermekte olup optimum gelişme sıcaklığı 37°C'dir. Optimum pH değeri ise pH 6-7 dir. Düşük su aktivitesine sahip ortamlarda yaşayabilen *S. aureus*, 0,83-0,99 su aktivitesi aralığında gelişim gösterirken, enterotoksin üretmesi için minimum 0,86 su aktivitesi değerine ihtiyaç duymaktadır (Martin ve Jandolo 1999).

Stafilokoklar, sporsuz bakteriler içinde çevre şartlarına ve dezenfektanlara en çok dayanan, kültürlerde 40⁰ C'de 2-3 ay, -20⁰ °C'de 3-6 ay dayanma süresine sahip mikroorganizmalardır. 60⁰ C'deki ısıya 30 dakika dayanabilmektedirler. Antibiyotiklere karşı çok çabuk direnç geliştirebilen Stafilokoklar, sahip oldukları penisilinaz enziminin etkisiyle ortamdaki penisilini inaktive hale getirebilmektedir (Leloğlu 1997).

Bütün dünyada sıklıkla rastlanan bakteriyel kaynaklı gıda zehirlenmesi olguları arasında ilk sıralarda yer alan stafilokokal intoksikasyonlar, sindirim sistemi üzerine etkili enterotoksinler tarafından meydana getirilmektedir. Bazen diğer Stafilokok türleri de stafilokokal enterotoksin üretseler de toksinler hemen hemen yalnızca *S. aureus* tarafından oluşturulmaktadır. *S. aureus* başta ısıtma işlemi olmak üzere mikroorganizmaların indirgenmesine yönelik tüm uygulamalara karşı yüksek düzeyde duyarlılık göstermektedir. Ancak bu durum enterotoksinleri için geçerli değildir (Erol 2007).

Gıdaların çoğunda *Staphylococcus* türlerinin pH değerleri 5,5-6,6 arasında enterotoksin üretebildiği, pH değeri 5 in altında ise genelde toksin oluşturmadıkları bildirilmektedir. *S. aureus* en çok %20 tuz konsantrasyonunda üreyebilmekte ve en çok %10 tuz konsantrasyonunda toksin oluşturmaktadır. Et ürünlerin içerisinde özellikle ısıtma işlemi görmüş et ürünleri içeren sandviç vb. ürünler, starter kültür içermeyen ve uygunsuz koşullarda hazırlanan sucuklar riskli gıdalar grubunda yer almaktadır (Erol 1999).

1.8. Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyel Bozulma

Uygun sıcaklık derecelerinde soğutulmayan karkaslarda, bozulma yapıcı mikroorganizmalar hızla üreyerek en kısa sürede karkasta bozulmaların oluşmasına neden olmaktadır. Bozulmaya başlayan karkas etlerinde koku, renk, tat gibi kalite niteliklerinde istenmeyen değişikliklerle birlikte, önemli ekonomik kayıplar oluşmaktadır. Bu nedenle karkaslar kesim sonrası rigor mortis oluşumu için dinlendirmeye bırakılmalı ve bunu takiben, soğutma (0°C- 4°C) odalarına transfer edilmelidir (Upman ve ark 2000).

Etlerde bozulmanın ilk aşamasında mikroorganizmalar başta glikoz olmak üzere karbonhidratları metobolize etmekte, ikinci aşamada ise ortamdaki glikozun tükenmesi ile birlikte enerji kaynağı olarak aminoasitleri kullanmaya başlamaktadırlar. Aminoasitlerin dekarboksilasyonu ve deaminasyonu sonucunda kötü koku ile bozulmaya neden olan piruvat, hidrojen sülfür, etil esterler ile kadaverin, putresin, spermidin, histamin, tiramin, indol gibi parçalanma ürünleri ortaya çıkmaktadır (Erol 2007).

Yağların enzimatik olarak parçalanması da bozulma nedenleri arasında yer almaktadır. Etlerde lipaz aktivitesine sahip mikroflora içerisinde *Pseudomonas*, *Proteus*, *Micrococcus* ve *Bacillus* bulunmakta ve meydana gelen lipolizin ileri aşamasında keton oluşumu ve yoğunlaşmasına bağlı olarak ransidite ile karakterize organoleptik bozukluklar görülmektedir. Etlerde aerob mezofil genel canlı sayısı 5.0 log kob/cm²'ye kadar tolere edilebilmektedir. Etlerde bozulma, renk bozuklukları ve tekstürde değişme ile kötü koku ve sümüksel yapı ile ortaya çıkmaktadır. Bozulma yapan mikroorganizmaların sayısı etin yüzeyinde 10⁷ kob/cm²'ye ulaşmasıyla kötü koku, 10⁸ kob/cm²'ye ulaşması ile de sümüksel yapı oluşumu meydana gelmektedir (Erol 2007).

Çizelge 1.6. Etlere bozulmaya neden olan mikroorganizmalar (Fehlhaber ve ark 2008, Özdemir 2011)

Bozulma belirtisi	Neden olan bakteri türü
Kokuşma	<i>Pseudomonas</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Clostridium</i>
Asitleşme	<i>Lactobacillus</i> , <i>Cornobacterium</i> , <i>B.thermosphacta</i>
Renk değişimi (yeşilimsi)	<i>Shewanella putrifaciens</i> , <i>A.hydrophila</i>
Muköz tipte salgı oluşumu	<i>Pseudomonas</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>
Küf oluşumu	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i>

1.9. Mezbahalarda Gıda Güvenliği ve HACCP sistemi

Türkçe karşılığı; kritik kontrol noktaları ve tehlike analizi olan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), sağlıklı ve güvenilir gıdaların üretimi sırasında sistematik yaklaşımla tehlike analizi yaparak kritik kontrol noktalarını belirleyen, izleyen, problem çıkmadan önlenmesini amaçlayan koruyucu bir sistemdir (Majewsky 1992, Mitchell 1992).

Gıda güvenliğine ve kalitesine entegre bir yaklaşımın en önemli unsuru olan HACCP (FAO 2001, Jouve ve ark 1998), 1960'lı yıllarda Pillsbury Şirketi, ABD Ordusu ve NASA tarafından uzay programı için patojen mikroorganizma içermeyen gıdaları temin etmek için geliştirilen bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. Pillsbury Şirketi, sonraki yıllarda daha da geliştirerek üretim süreçlerinde sürekli izleme ve denetim gerektiren bu sistemi ilk kez 1971'de bir Gıda Kongresinde ilgili bilim ve sanayi çevrelerine duyurmuştur. 1974 yılında ABD'de Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration (FDA) bu sistemin en yüksek riskli gıda gruplarından biri olan "düşük asitli konserve gıda ürünlerinde" uygulanmasını zorunlu kılmış, 1980'lerin başında da birçok Amerikan gıda firması bu sistemi üretimlerinde gönüllü olarak uygular hale gelmiştir. Kasım 1992'de "Gıdalarda Mikrobiyolojik Kriterler İçin Ulusal Tavsiye Komitesi" olarak Türkçeye çevrilebilecek "National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods" (NACMF 1992), HACCP prosesini olabildiğince kapsamlı olarak tanımlayan ve geniş çapta kabul gören yedi HACCP prensibini tarif etmiştir. NACMF yayınlanan belgeyi gözden geçirmek ve bu belgeyi gıda hijyeni için CODEX Komitesi tarafından hazırlanan HACCP yönergesi ile

mukayese etmek için 1997’de yeniden toplanmıştır. Bu toplantıda, NACMF HACCP’ i tekrar onaylamış ve HACCP’ i gıda güvenliğinin tanımlanması, değerlendirmesi ve kontrolüne sistematik bir yaklaşım olarak tanımlamıştır (Okçu 2007).

Türkiye’de yayınlanan gıda maddeleriyle ilgili kodekste HACCP sistemi kurulması zorunlu hale getirilmiştir. HACCP sistemine geçme zorunluluğunun başlaması firmanın beygir gücü olarak büyüklüğüne ve hangi sektörde olduğuna bağlı olarak değişmektedir (Mahmutoğlu 2005).

Gıda işletmecisi, kritik kontrol noktaları ve tehlike analizi/HACCP ilkelerine dayalı prosedürleri veya kalıcı bir prosedürü uygulamaya koyar, uygular ve sürdürür. Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları/HACCP aşağıdaki yedi temel ilkeyi içerir (Anonim 2011). Bunlar;

- a) Önlenmesi, elimine edilmesi veya kabul edilebilir düzeylere düşürülmesi gereken tehlikelerin belirlenmesi,
- b) Bir tehlikenin önlenmesi veya elimine edilmesi veya kabul edilebilir düzeylere düşürülmesi için kontrolün temelini oluşturan aşama veya aşamalarda kritik kontrol noktalarının belirlenmesi,
- c) Belirlenen kritik kontrol noktalarında, tanımlanan tehlikenin önlenmesi, elimine edilmesi veya azaltılması için, kabul edilebilirliği kabul edilemezlikten ayıran kritik limitlerin oluşturulması,
- ç) Kritik kontrol noktalarında etkin izleme prosedürlerinin oluşturulması ve uygulanması,
- d) Yapılan izlemede, kritik kontrol noktasının kontrol altında tutulamadığı durumlar için düzeltici faaliyet prosedürlerinin oluşturulması ve uygulanması,
- e) (a), (b), (c), (ç) ve (d) bentlerde belirtilen tedbirlerin etkin olarak uygulandığının doğrulanması için düzenli olarak yürütülen prosedürlerin oluşturulması,
- f) (a), (b), (c), (ç), (d) ve (e) bentlerde belirtilen tedbirlerin etkin olarak uygulandığının kanıtlanması için işletmenin yapısı ve büyüklüğüne uygun belge ve kayıtların oluşturulması.

HACCP sistemi yedi temel prensipten oluşmaktadır:

1. Tehlike analizinin yapılması ve ayrıntılı akış şemalarının oluşturulması,
2. Karar ağacı kullanılarak Kritik Kontrol Noktalarının (KKN) belirlenmesi,
3. Her bir KKN' sı için kritik limitlerin belirlenmesi,
4. KKN' leri kontrol altına alacak uygun izleme yöntemlerinin oluşturulması,
5. KKN' ların izlenmesi sırasında bulunan uygunsuzluk ve sapmalara karşı uygulanacak düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi
6. HACCP çalışmalarının etkinliğini kanıtlayacak doğrulama prosedürlerinin saptanması,
7. Kayıt tutma ve belgeleme işlemlerinin belirlenmesi (Jengh ve Fang 2003).

HACCP Sisteminin Uygulanmasındaki Aşamalar

1. HACCP ekibinin oluşturulması
2. Ürünlerin tanımlanması
3. Ürünlerin kullanım amaçlarının belirlenmesi
4. Akış şemalarının hazırlanması
5. Akış şemalarının yerinde doğrulanması

Yukarıdaki 5 Madde HACCP Sistemi Kurulmasındaki Ön İşlemlerdir.

6. Tehlike analizi yapılması
7. Kritik kontrol noktalarını belirlemek
8. Her kritik kontrol noktası için kritik limitleri belirlemek
9. Her kritik kontrol noktası için izleme sistemini oluşturmak
10. Düzeltici faaliyetlerin oluşturulması
11. Doğrulama prosedürlerinin oluşturulması
12. Dokümantasyon ve kayıt sisteminin oluşturulması (Anonim 2014).

1.10. HACCP Sisteminin Entegrasyonu

Kuruluşlar ISO 22000 standardının gereksinimlerine uyan bir gıda güvenliği yönetim sistemi kurmak için yönetim sistemi veya sistemlerini kullanmak zorundadır. Bu standardın yürütülmesi için mevcut yönetim sistemi kullanılabileceği gibi uluslararası geçerliliği olan ISO 9001: 2000 Kalite yönetim sistemi gereksinimleriyle sıra ile veya işbirliği halinde kurulabilir (TS EN ISO 22000 2006).

TS EN ISO 22000 Standardı 27.01.2006 tarihinde TS 13001'in yerini almıştır. Bu karardan sonra TS EN HACCP yürütme komitesi 30.01.2006 tarihli kararları almıştır.

Bu karardan sonra

- TS EN 13001 müracaatını kabul etmemiştir.
- TS EN 13001' e göre belgeli olup belge yenileme tarihleri 31.10.2007 yi geçen firmaların da, 31.10.2007 ye kadar TS EN ISO 22000 Standardına geçiş çalışmalarının bitirilmiş olması gerektiği konularında karar alınmıştır (Anonim 2006b).

1.11. ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Kurarken Hazırlanması Gereken Dokümanlar

1.11.1. Gıda Güvenliği El Kitabı

El kitabı: Ana dokümandır. Sistemi özetler ve ilgili ISO 22000 maddelerine nasıl cevap verildiğini anlatmaktadır (Mahmutoğlu 2007).

1.11.2. ISO 22000' in İsteddiği Doküman ve Prosedürler

ISO 22000: 2005 gıda güvenliği yönetim sistemin el kitabı dışında istediği doküman ve prosedürler aşağıdaki gibidir (Mahmutoğlu 2007).

- Gıda güvenliği politikası
- Doküman yönetimi prosedürü
- Kayıtların yönetimi prosedürü
- Ön gereksinim programıyla ilgili dokümantasyon
- Hammadde, ingredient ve ürün kontak materyali tanımları
- Nihai ürün tanımları

- Akış diyagramları
- Tehlike tanımlaması, tehlike ve risk analizi, kabul edilebilir risk seviyeleri
- Kontrol faaliyetleri ön gereksinimlerle ve KKN' lerle ilgili olanlar olarak ayrılmış olarak
- HACCP planı: KKN' lerle ilgili olanlar olarak sınıflandırılmış olarak
- Kritik limitlerin nasıl oluşturulduğu (arkasında yatan mantık veya kaynağı)
- Uygun olmayan ürün kontrolü ve ürün geri çağırma prosedürleri
- Doğrulama faaliyetlerinin planlanması
- Düzeltme ve düzeltici faaliyet prosedürleri
- İç tetkik prosedürü/ planı

1.11.3. Ön Gereksinim Programları ile Hazırlanacak Dokümanlar

Ön koşullar; aşağıdaki konulardaki, gıda işyerinin uyması gereken “minimum” şartları belirler:

- Gıda işletmesinin genel hijyeninin nasıl olması gerektiği,
- Gıda işletmesinin alt yapı ve ekipmanlarının nasıl olması gerektiği,
- Gıda işletmesinde çalışanların sağlık durumu, kontrolleri ve almaları gereken minimum eğitimlerin ne olduğu,
- Temizlik ve dezenfeksiyon (sanitasyon) kuralları, haşere kontrol,
- Müşteriyi bilgilendirme ve müşteri şikayetlerinin alınması, değerlendirilmesi ve ürün geri çağırmanın nasıl olması gerektiği ve etiketleme bilgileri,
- Kullanılan ölçüm cihazı ve ekipmanlarının kalibrasyon ve doğrulamaları. Ayrıca makine-ekipmanın bakımı,
- Gıda işyerinde kullanılan suyun, buzun ve havanın nasıl olması gerektiği (National Restaurant Association Educational Foundation 2002),

Ön koşul programları/ GMP' lerle ilgili hazırlanabilecek dokümanlar ise (Mahmutoğlu 2007).

- Eğitim: prosedür/ plan, kayıtlar
- Sanitasyon: temizlik-dezenfeksiyon; prosedür/ plan, talimatlar, kayıtlar
- Kişisel hijyen: talimatlar, kayıtlar, sağlık kontrolleri
- Haşere kontrol: prosedür, talimatlar ve kayıtlar eğer taşeron firmaya yaptırılıyorsa; sözleşme ve ilgili kontrol raporları ve kullanılan ilaçların uygunluk raporları

- Bakım: prosedür, plan ve talimatlar, bakım kayıtları
- Depolama ve sevkiyat : prosedür, talimatlar, kontrol kayıtları (sıcaklık, hijyen vb.)
- Satın alma: prosedür, girdi ürün spesifikasyonları, tedarikçilerle sözleşmeler, girdi kontrol planı, tedarikçi değerlendirme kriterleri ve ilgili kayıtlar
- Son ürün spesifikasyonları, müşteri spesifikasyonları, ilgili yasal spesifikasyonlar, son ürün kontrol planları ve ilgili kayıtlar
- Atık yönetimi: prosedür/talimat ve ilgili kayıtlar
- İş/ görev tanımları
- Kalibrasyon: prosedür/ plan, kayıtlar; doğrulama yapılıyorsa; talimatlar
- Hijyen/ GMP kontrolleri: soru listeleri veya benzer kayıt yöntemleri gibi kayıtlamaları içermektedir.

1.11.4. ISO 22000: 2005 Sistemi Kurarken Hazırlanması Gereken Diğer Dokümanlar

ISO 22000 dokümanları hazırlarken aşağıdakilerde incelenmeli varsa eksiklikler giderilerek, kolay erişilecek şekilde dosyalanması tavsiye edilir (Mahmutoğlu, 2007).

- Üretilen ürünlerle ilgili olarak sağlık bakanlığından ve tarım bakanlığından aldığınız izin belgeleri
- Kullanılan ambalaj materyallerinin gıdaya uygunluk sertifikaları/tarım bakanlığı üretin sertifikaları
- Makine yağlarının gıdaya uygunluk sertifikaları
- Kullandığınız kimyasalların ürün güvenlik bilgi formları
- Kullanılan katkı maddelerinin; izin verilen üst limitleri ve bunların gıdaya uygunluk sertifikaları, ithalat izinleri analiz sertifikaları
- Gıdaya degecek şekilde çalışan personelin portör muayene kayıtları
- Haşere kontrol kayıtları, ilaçların sağlık bakanlığı kullanım izinleri

HACCP programının uygulanması, diğer gıda işletmelerine yapılan uygulamalardan farklı değildir. Burada önemli olan, her bir et işletmesinin ürettiği her bir ürün için kendi sistemlerine özgü programlarını hazırlamaları ve uygulamalarıdır. Bu program, HACCP'in yedi ilkesine bağlı kalınarak hazırlanmalıdır. Bu ilkeler; tehlikelerin tanımlanması, kritik kontrol noktalarının (KKN) tanımlanması, kritik limitlerin, izleme yöntemlerinin, düzeltici işlemlerinin belirlenmesi, dökümantasyon ve doğrulama yöntemlerini kapsamaktadır (Tompkin 1990).

1.12. Hayvanların Temizlik Dereceleri ve Mevzuat

Kasaplık büyükbaş hayvanların derisi özellikle fekal kontaminasyona maruz kalmakta, fekal bakterileri yüksek oranda içerip bunu kesim sırasında ve takibinde de karkas üzerinde devam ettirebilmektedir (FSA 2004, Reid ve ark 2002, Elder ve ark 2000). EC (853/2004) ve Codex Alimentarius Code of Hygienic Practice for Meat (2005) kesimhaneye kesim için getirilen sığırların temiz olmaları gerektiğini belirtmektedir. İngiltere'de Food Standards Agency (2007) tarafından öngörülen temiz çiftlik hayvanı tedbirlerine göre de sığırlar temizliklerine göre sınıflandırılmaktadır ve kirli hayvanların temizlendikten sonra kesilmesi, hatta duruma göre kesilme işleminin yapılmaması önerilmektedir. Bunun nedeni çok kirli hayvanların sahip oldukları yüksek fekal kontaminasyon nedeniyle gıda kaynaklı infeksiyon ve intoksikasyon oluşturma risklerinin fazlalığı olarak belirtilmektedir (Hauge ve ark 2012). Yine Avrupa Birliği komisyonunun ilgili yönetmeliğinde (EC No 854/2004) sorumlu veteriner hekimin kesim prosedürlerinin yönetmeliğe uygun yapıldığını takip etmesi ve gerek fekal gerekse de diğer kontaminasyon kaynaklarından taze eti korumasını sağlaması gerekliliği belirtilmektedir.

Türkiye'de 17.12.2011'de yayımlanan Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik' e göre, resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekim (MADDE 8, 2. bent) tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları/HACCP ilkelerine dayalı prosedürlerin tetkikine ilişkin 6 ncı maddenin beşinci ve altıncı fıkrasında belirtilen genel gerekliliklere ilave olarak, gıda işletmecisinin oluşturduğu prosedürlerin, etin; fizyopatolojik anormallikler veya değişiklikler taşımaması, dışkı veya başka bir madde ile bulaşmış olmaması ve spesifik risk materyali içerip içermediğini garanti ettiğini kontrol etmektedir. Aynı tebliğin 13. maddesine 3. bendine göre, resmi veya yetkilendirilmiş veteriner hekim, deri, post ve yapağısı olan hayvanların kesimi esnasında kabul edilemeyecek düzeyde bulaşma riski olması durumunda, kesimden önce temizlenmemiş hayvanların insan tüketimine yönelik kesimini engellemek için gıda işletmecisinin görevlerini Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine göre yerine getirdiğini doğrulamaktadır. FSA (2004)'e göre kasaplık hayvanların temizlik açısından sınıflandırılmaları 1: Temiz ve kuru, 2: Az kirli, 3: Kirli, 4: Çok kirli, 5: Pis ve ıslak olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada bir kesimhanede kesimi yapılan büyükbaş hayvanların temizlikleri karkasların mikrobiyel kontaminasyon düzeyleri arasındaki etkileşim incelenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Deri ve Karkaslardan Örneklerin Alınması

Haziran 2014-Aralık 2014 tarihleri arasında Muğla Belediye Mezbahasına getirilen sığırlar kesimhanenin padoklarında ante-mortem muayene sırasında derilerinin temizliği bakımından 1 (temiz ve kuru) ile 5 (kirli ve ıslak) arasında değerlendirildiler ve görünümüne göre skora yapıldı (FSA 2004). Bu sınıflandırmanın tanımı ve açıklamaları Çizelge 2.1 de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kasaplık Hayvanların Temizlik Durumlarının Sınıflandırılması (FSA 2004)

Kategori	Sınıflandırma	Temizlik Durumu
1	Temiz ve Kuru	Dışkı ve kir kontaminasyonu göz önüne alındığında kuru ve temiz olan bu hayvanların derilerinde az miktarda gevşek yapışmış altlık ve saman bulunabilir.
2	Az Kirli	Hayvanın derisi üzerinde kuru veya nemli az miktarda kir ve dışkı bulaşması mevcut ve gevşek yapışmış altlık ve saman bulunabilir.
3	Kirli	Hayvanın derisi üzerinde kuru veya nemli dışkı ve kirle ve/veya yapışmış saman ve altlık ilişkili belirgin bir kontaminasyon bulunmakta.
4	Çok Kirli	Kuru veya ıslak yoğun dışkı ve kir bulaşmalarıyla, oldukça kümeleşmiş ve/veya ciddi miktarda altlık yapışmış hayvanlar.
5	Pis ve Islak	Çok ıslak ve oldukça yoğun bir şekilde dışkı/kir bulaşmaları ve/veya oldukça yüklü miktarda kümeleşmiş altlık yapışmalarına maruz kalmış hayvanlar bu kategoride sınıflandırılmaktadır.

Mezbahaya getirilen hayvanların deri kirliliklerinin değerlendirilmesi için toplam 50 karkas (her bir kategori için 10 karkas) seçilmiştir. Görünüm değerlendirmesini takiben kesim yapılarak farklı kirlilik derecelerinde bulunan hayvanların derilerinden ıslak kuru swap tekniği (double swap) yoluyla örnekler alındı. Örnekleme öncesi o hayvanda kullanılacak olan bıçak ve metal aksam çapraz kontaminasyonu engellemek için %90 Etanol içerisine daldırılıp flambe edilerek sanitize edildi. Örnekleme işlemi Serranio ve ark (2012) tarafından belirtildiği üzere deriden kesimi takiben deri yüzümünden önce, deri yüzülmesi sırasında en çok muamele gören hayvanın döş bölgesi, abdominal bölgesi, sağrı bölgesi ve kasık bölgesinden ve karkasın ikiye ayrılmasıyla soğutma arasındaki periyotta döş, boş-böğür, tarsal eklem ve kasık bölgelerinden yapıldı. Deri ve karkas numuneleri 25 cm²'lik bir paslanmaz çelik çerçeve kullanılarak 10 ml tamponlanmış peptonlu su (Oxoid) ile ıslatılmış steril svaplar kullanılarak 5 kez yukarı aşağıya ve 5 kez de bir kenardan diğerine (bir gidiş geliş 1 sayılmak suretiyle) olacak şekilde alındı. Alınan deri ve karkas örneklerinde Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB), *E. coli* ve Enterobacteriaceae sayıları belirlendi. TMAB sayımı için standard plate count agar (Oxoid CM 463) kullanıldı. İnokulasyon yapılan plaklar 37°C'de 48 saat inkübasyondan sonra değerlendirildi. Enterobacteriaceae sayımı için Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid CM 485) kullanıldı. Ekim yapılan plaklar, üzerine bir kat daha besi yeri dökülüp katılaştırıldıktan sonra 37°C'de 24 saat inkube edildiler. Süre sonunda kırmızı renkli çapı 0.5 mm ve daha büyük olan koloniler değerlendirildi (ISO 2004). *E. coli* sayımı için Tryptone Bile X-Glucuronide Agar (Oxoid CM 945) kullanıldı. Dökme plak tekniği ile inokulasyondan sonra petriyeler 37°C'de 4 saat bekletildi ve takibinde 44°C'de 18-24 saat süreyle inkube edildiler. Opak mavimsi yeşil renkteki koloniler *E. coli* olarak değerlendirildiler (ISO 2001).

2.2. İstatistiksel Analizler

Deri ve karkasta kirlilik grupları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık ($P<0,05$) olup olmadığı belirlemek için varyans parametrik test varsayımları yerine getirilmediğinden dolayı Kruskall Wallis Varyans Analizi uygulanmıştır. Analiz deride TMAB, Enterobacteriaceae ve *E. coli* için, karkasta ise yalnızca TMAB için uygulanmıştır. Uygulanan Kruskall Wallis Varyans Analizi sonucunda aralarında istatistiksel anlamda fark bulunan gruplarda ($P<0,05$), farkın hangi kirlilik grubu ya da gruplarından kaynaklandığını belirlemek için Duncan testi yapılmıştır.

3. BULGULAR

İncelenen kasaplık büyükbaş hayvanların döş, abdominal, sağrı ve kasık bölge derileri ile karkasın döş, boş-böğür, tarsal eklem ve kasık bölgelerinden yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 3.1 ve 3.2'de verilmiştir. Derinin örneklenen tüm bölgelerinde TMAB sayılarının karkasın kirlilik derecesinin artmasıyla yükseldiği gözlemlenmiştir. Deri üzerinde farklı bölgelerin TMAB sayıları incelendiğinde 1., 3., 4 ve 5 kategorilerde herhangi bir belirgin farklılık gözlenemezken ($P>0.05$), adı geçen bölgeler için 2. Kategori örneklerde abdomen ile döş arasında istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). İncelenen diğer bakteriler göz önüne alındığında, yükselişin görüldüğü ancak bunun farklı bölgelerde TMAB sayılarındaki artış kadar istikrarlı olmadığı belirlenmiştir. Deriden alınan örneklerde farklı bölgelerde kirlilikle beraber *E. coli* ve Enterobacteriaceae sayılarında artışlar şekillenmiş olup, tespit edilen örneklerde genelde yakın değerlerde bulunmuşlardır. Enterobacteriaceae sayıları değerlendirildiğinde 2.,3.,4. ve 5. gruplarda karkasın farklı bölgeleri için değişik önemlerde farklılıklar izlenmiştir (Çizelge 3.1). 1. ve 2. Kategori hariç diğer kategorilerde abdomen bölgesi Enterobacteriaceae sayıları açısından en yüksek bulunurken, en düşük bölgeler farklı kategorilerde farklılıklar göstermiştir. *E. coli* sayıları incelendiğinde ise farklı bölgelerde 3., 4. ve 5. kategoriler için istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). Abdomen bölgesi tüm kategorilerde en çok *E. coli* sayısına sahip bölge olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). İncelenen kasaplık büyükbaş hayvanların karkaslarının boş-böğür, döş, tarsal eklem ve kasık bölgelerinden yapılan incelemelerde 2. ve 4. Kategorilerde istatistiki olarak farklılıklar bulunmuştur ($P<0,001$ ve $P<0,05$) (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1. İncelenen tüm kategoriler için deri üzerinde farklı bölgelerde mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm²)

DERİ	Kirlilik	Bölümler	TMAB			Enterobacteriaceae			<i>E.coli</i>		
			N	Ortalama	Standart Sapma	N			N		
1		Abdomen	8	3,01	1,20	4	1,45	0,28	2	1,31	0,08
		Döş	8	3,09	1,12	3	1,52	0,17	0	-	-
		Kasık	7	3,29	0,97	3	0,91	0,28	0	-	-
		Sağrı	8	2,73	0,96	4	1,47	0,20	0	-	-
		Önemlilik		ÖD							
2		Abdomen	8	6,22 ^a	1,09	8	1,66 ^b	0,24	5	1,38	0,20
		Döş	8	4,99 ^b	0,24	8	1,88 ^{ab}	0,24	0	-	-
		Kasık	8	5,50 ^{ab}	0,20	8	1,99 ^a	0,14	4	1,04	0,10
		Sağrı	8	5,21 ^{ab}	0,82	8	1,74 ^{ab}	0,15	4	1,10	0,16
		Önemlilik		*			*				
3		Abdomen	8	6,65	0,96	8	2,87 ^a	0,25	8	2,21 ^a	0,22
		Döş	8	6,45	0,86	6	2,05 ^b	0,38	3	1,43 ^b	0,26
		Kasık	8	6,60	1,06	8	2,86 ^a	0,22	6	1,84 ^{ab}	0,40
		Sağrı	8	6,76	0,75	8	3,09 ^a	0,64	8	1,73 ^{ab}	0,39
		Önemlilik					**			*	
4		Abdomen	8	7,94	0,92	8	3,07 ^a	0,41	7	2,40 ^a	0,14
		Döş	8	8,08	1,07	7	1,62 ^b	0,40	2	0,78 ^b	0,43
		Kasık	8	7,45	0,80	8	2,77 ^{ab}	0,44	8	1,74 ^{ab}	0,53
		Sağrı	8	7,32	0,94	8	3,42 ^a	0,31	8	2,08 ^{ab}	0,46
		Önemlilik		ÖD			***			*	
5		Abdomen	7	8,38	0,97	7	2,79 ^a	0,30	7	1,86 ^a	0,51
		Döş	7	8,64	1,26	7	2,95 ^a	0,56	7	1,29 ^b	0,50
		Kasık	7	7,62	1,72	7	2,05 ^b	0,22	6	1,31 ^b	0,30
		Sağrı	7	7,69	1,39	7	2,54 ^{ab}	0,35	6	2,07 ^a	0,23
		Önemlilik		ÖD			**			*	

Aynı sütunda farklı üst karakterle belirtilen değerler arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunmaktadır. ÖD: Önemli değil, *: P<0,05, **: P<0,01, ***: P<0,001

Çizelge 3.2. İncelenen tüm kategoriler için karkas üzerinde farklı bölgelerde mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm²)

KARKAS		TMAB			Enterobacteriaceae			<i>E.coli</i>		
		N	Ortalama	Standart Sapma	N	-	-	N	-	-
1	Boş-böğür	6	2,10	0,33	0	-	-	0	-	-
	Döş	7	2,07	0,50	1	0,48	-	0	-	-
	Kasık	6	2,17	0,56	0	-	-	0	-	-
	Tarsal	6	2,25	0,23		-	-	0	-	-
	Önemlilik		ÖD							
2	Boş-böğür	8	2,99 ^a	0,18	0	-	-	0	-	-
	Döş	8	2,33 ^b	0,18	0	-	-	0	-	-
	Kasık	7	2,51 ^b	0,20	0	-	-	0	-	-
	Tarsal	8	2,69 ^{ab}	0,22	0	-	-	0	-	-
	Önemlilik		***							
3	Boş-böğür	8	2,91	0,45	0	-	-	0	-	-
	Döş	8	2,46	0,25	1	1,60	-	0	-	-
	Kasık	8	2,42	0,29	0	-	-	0	-	-
	Tarsal	8	2,50	0,25	0	-	-	0	-	-
	Önemlilik		ÖD							-
4	Boş-böğür	8	2,06 ^b	0,29	0	-	-	0	-	-
	Döş	8	2,18 ^{ab}	0,49	0	-	-	0	-	-
	Kasık	8	2,43 ^{ab}	0,33	0	-	-	0	-	-
	Tarsal	8	2,60 ^a	0,39	0	-	-	0	-	-
	Önemlilik		*							-
5	Boş-böğür	7	2,20	0,26	0	-	-	0	-	-
	Döş	7	2,38	0,26	1	2,03	-	0	-	-
	Kasık	7	2,26	0,19	0	-	-	0	-	-
	Tarsal	7	2,35	0,32	0	-	-	0	-	-
	Önemlilik									-

Aynı sütunda farklı üst karakterle belirtilen değerler arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunmaktadır ÖD: Önemli değil, *: P<0,05, ***: P<0,001

Çizelge 3.3. İncelenen tüm kategoriler için mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/cm²)

Deri	TMAB kob/cm ² (SS)	N	Enterobacteriaceae kob/cm ² (SS)	N	<i>E. coli</i> kob/cm ² (SS)	N	Karkas	TMAB kob/cm ² (SS)	N
1	3,15 (0,81) ^d	37	1,13 (0,30) ^c	16	1,32 (0,06) ^c	3	1	2,18 (0,42) ^b	32
2	5,43 (0,85) ^c	40	1,82 (0,24) ^b	40	1,21 (0,19) ^c	16	2	2,63 (0,31) ^a	36
3	6,60 (0,96) ^b	40	2,80 (0,52) ^a	37	1,85 (0,41) ^{ab}	30	3	2,54 (0,35) ^a	38
4	7,98 (0,66) ^a	40	2,78 (0,76) ^a	40	2,15 (0,43) ^a	33	4	2,31 (0,39) ^b	38
5	8,14 (1,32) ^a	40	2,60 (0,45) ^a	38	1,73 (0,49) ^b	33	5	2,27 (0,38) ^b	38
Sig	***		***		***		Sig	***	

Aynı sütunda farklı üst karakterle belirtilen değerler arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunmaktadır. ***: P<0,001

N: Numune Sayısı

Çalışmada deri üzerinde farklı bölgelerden elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları o hayvan için bir bütün olarak incelendiğinde, TMAB sayısının deri kirliliği arttıkça arttığı ve 4. ve 5. kategoriler arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmazken ($P>0.05$), 1. 2. ve 3. kategorilerin kendi aralarında ve 4. ve 5. Kategorilerle arasında istatistiksel olarak farklılık bulunduğu ($P<0,05$) gözlemlenmiştir. En temiz olarak değerlendirilen kategori 1' in ortalama TMAB sayısı $3,15 \text{ kob/cm}^2$ olarak bulunurken bu değer Kategori 4 için $7,98 \text{ kob/cm}^2$ ve 5. Kategori için $8,14 \text{ kob/cm}^2$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 10). Deri üzerinde bulunan Enterobacteriaceae sayısının ise kirlilik arttıkça arttığı görülmüş, ancak 3. 4.ve 5. Kategorilerin arasında bir farklılık bulunmazken ($P>0.05$) bu 3 kategori ile 1. ve 2. Kategori arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($P<0,05$). Farklı gruplar arasındaki *E. coli* sayıları değişkenlik gösterirken en düşük *E. coli* sayısı $1,21 \text{ log kob/cm}^2$ ile 2. Kategoride bulunmuş, en yüksek sayı $2,15 \text{ kob/cm}^2$ ile 4. Kategori tespit edilmiştir. Kategori 1. üzerinde *E. coli* ve Enterobacteriaceae tespit edilebilen karkas sayısı sırasıyla 3 ve 16 iken, diğer kategorilerde *E. coli* en fazla 33 hayvanın derisinde tespit edilmiş, Enterobacteriaceae tespit edilen hayvan sayısı 40' a kadar çıkmıştır.

Karkas üzerinde yapılan analizlerde karkasların ortalama TMAB yükünün $2,18 \text{ kob/cm}^2$ ile $2,63 \text{ kob/cm}^2$ arasında olduğu belirlenmiştir. En düşük TMAB yükü en temiz olan 1. kategoride bulunurken, bu yükün karkas kirlilik derecesi ile ilişkili olarak arttığı gözlemlenmemiştir. Analizlerde 2. ve 3. Kategorilerin TMAB sayıları diğer kategorilere göre yüksek bulunurken 5. kategori $2,27 \text{ kob/cm}^2$ ile 1. Kategoriden sonra 2. en az TMAB yüklü kategori olarak belirlenmiştir. Karkas üzerinde hiç bir kategoride *E. coli* ve Enterobacteriaceae tespit edilememiştir. Karkas üzerinden elde edilen TMAB sayıları ise bazı örneklerin yüklerinin saptama sınırının altında olması nedeniyle tespit edilememesinden dolayı kategorilere göre değişmekle beraber 32 ile 28 arasında örnekte incelenmiş, analize edilen 40 sayısına ulaşamamıştır (Çizelge 3.3).

4. TARTIŞMA

Karkas ve iç organlar genelde hayvanların derilerindeki ve mide-barsak sistemlerindeki mikroorganizmalar tarafından kontamine edilmektedirler. Mezbaha çalışanlarının kesim sırasındaki uygulamaları ve derinin karkastan ayrımı ve iç organların çıkartılması için bırakılan zaman da bu bulaşmada oldukça önem arz etmektedir (ICMSF 1998). Deri üzerinde bulunan, görülebilen kirlerin karkası kontamine ettiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Byrne ve ark 2000, Elder ve ark 2000). Bununla beraber deri üzerindeki kirle karkas kontaminasyonu arasında oldukça zayıf bir ilişki bulunduğunu ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Mackey ve Robers 1993, Jericho ve ark 1993, Biss ve Hathaway 1996a,b). Newton ve ark (1978) sığır ve koyunların derilerinde bulunan toplam yükün % 0,3'ünün karkasa geçtiğini rapor etmiştir. Derinin kirliliği genelde dışkı ve ortam kirliliğinden köken almaktadır (James ve James 1997). Kimi durumda dışkıdan gelen kilolarla ifade edilen kirle hayvanların derisi kontamine olabilmektedir (ICMSF 1998). Antemortem yapılan muayenede hasta hayvanların aranmasının yanısıra, kasaplık hayvanların kirliliklerinin de göz önüne alınması, karkasların kontaminasyon düzeylerini olumlu yönde etkileyecektir. Ancak antemortem muayene ve kirlilik değerlendirmesi insanlarda hastalık yapıcı çeşitli patojenlerin sisteme girmesini kesin bir şekilde önlemeyecektir. Çünkü bu patojenler hayvanın mide-barsak sisteminde ve derilerinde bulunabilmektedirler. Rumen, bağırsaklar, deri ve tüyler taşıdıkları çok yüksek mikroorganizma yüküyle karkasın ve ortamın kontaminasyonunda çok önemli bir yere sahiptirler. İnce bağırsak içeriği 10^7 - 10^8 kob/g; kalın bağırsak içeriği ise 10^{11} - 10^{12} kob/g mikroorganizma ihtiva etmektedirler (Göğüş 2001). Hayvanın dışkısında bulunan *Cl. perfringens* sporu sayısı 10^6 kob/g ve *Salmonella* sayısı 10^8 kob/g'a kadar ulaşabilmektedir. Buzağı dışkısında *C. jejuni* sayısının 10^6 kob/g'a ulaşabildiği rapor edilmiştir (ICMSF 1998). Deri üzerinde bulunan mikroorganizmaların, mikrokoklar, stafilokoklar ve mayalar gibi, çok büyük bir bölümü deri mikroflorası içerisinde bulunan mikroorganizmalardır. Bunun dışında *Salmonella* ve *Listeria* gibi çeşitli etkende dışkı kaynaklı ve çevresel kontaminant olarak deri üzerinde bulunabilmektedir. Soğuk iklim kuşağında deri üzerinde mikroorganizmalar daha çok psikrotrofik özellik taşımaktadırlar. Gıda kaynaklı patojenlerin de içinde bulunduğu deri yüzeyindeki bakteriler karkasa 3 şekilde transfer olabilmektedir. Bunlar, a) direk kontak yoluyla, b) deriden kontamine olan alet ve ekipman ve c) hava dispersiyonu yolu olarak adlandırılmaktadır (Antic ve ark 2010).

Burada rapor edilen çalışmada kullanılan hayvanların kesildikleri mezbaha 1. sınıf ruhsatlı bir mezbahada olup, bu sınıf için gerekli teknik ve hijyenik şartlara tam anlamıyla sahipti. Kesim prosedürü 1.4. bölümde anlatıldığı şekilde yapıldı. Tüm kesim işlemi sırasında yerleri sabit olan kasaplar, kullanmış oldukları bıçakları her karkas için buhar ile sanite ettiler. Tüm kesim hattı boyunca karkas ile eller, bıçak ve kesici diğer ekipman dışında minimum kontak bulunmaktaydı. Çalışmada hayvanların derilerinde bulunan mikrobiyel yükün, TMAB açısından kirlilik derecelendirmesi ile ilişkili istatistiki olarak anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlendi ($P < 0,05$). Serranio ve ark (2012) yapmış oldukları çalışmada deri üzerinde TMAB sayısını yukarıda belirtilen 5 kategorili derecelendirmede, kirlilikle ilişkili artan bir şekilde 3,9 ile 7,3 log kob/cm² arasında bulmuşlardır. Burada rapor edilen çalışmada bu değer 3,15 log kob/cm² ile 8,14 log kob/cm² arasında değişmektedir. Hijyen indikatörü diğer mikrobiyel parametreler incelendiğinde ise temiz ve kuru ile ifade edilen hayvanların (1. Kategori) derileri en düşük mikrobiyel yüke sahipken (*E. coli* ve Enterobacteriaceae açısından), bu değer diğer kategorilerde istatistiki olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Deriden alınan örneklerde 1. Kategoride Enterobacteriaceae insidensi %40 iken bu değer diğer kategoriler için kirlilik derecesiyle ilişkisiz olarak %100'lere kadar çıkmıştır. *E. coli* insidensi ise 1 Kategoride %7,5 ile en düşükken, kirlilikle ilişkili olarak artmış ve %82,5'lere kadar ulaşmıştır.

Çalışmada karkas üzerinden elde edilen TMAB yükü ise 2,18 log kob/cm² ile 2,63 log kob/cm² arasında, kirlilik derecelendirmesi ile ilişkisiz olarak değişmektedir. Özellikle karkas TMAB mikrobiyel sonuçlarında kategoriler arasında istatistiki olarak belirgin farklılıklar görülse de, bu farklar 0,50 log kob/cm²'den düşük bulundu. James ve James (1997) tarafından hazırlanan bir raporda çeşitli Baltık Avrupa Birliği ülkeleri, İngiltere ile Yeni Zelanda da yapılan çalışmalar özetlenmiş olup karkas üzeri toplam mikrobiyel yükün 1,3 log kob/cm² ile 3,9 log kob/cm² arasında değiştiği rapor edilmiştir. Burada rapor edilen yüksek lisans tez çalışmasında farklı temizlik kategorilerinden elde edilen sonuçlar James ve James'in (1997) raporundaki sonuçlarla örtüşmektedir. Deri üzerinde bulunan Enterobacteriaceae ve *E. coli* karkas üzerinde tespit edilememiştir. Serranio ve ark (2012) yukarıda belirtilen 5 kategorili derecelendirmede *E. coli* ve Enterobacteriaceae sayılarını kirlilikle ilişkili artan bir şekilde sırasıyla 1,6 ile 4,0 log kob/cm² ve 1,6 ile 3,5 log kob/cm² arasında rapor etmişlerdir. Araştırmacılar karkas üzerinde yaptıkları analizlerde TMACB sayılarını kirlilikle artan bir ilişkiyle 1,5 ile 4,3 log kob/cm² arasında bulmuşlardır. Yine aynı çalışmada 1. ve 2. Kategorilerde *E. coli* ve Enterobacteriaceae sayılarını 0,3 log

kob/cm² düzeyinde bulunurken, 5. Kategoride bu değerler sırasıyla 1,4 ve 1,1 log kob/cm² olarak tespit edilmiştir. Zweifel ve ark (2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı kesimhanelerden alınan sığır karkaslarında TMAB sayısı 2,11 ile 3,10 log kob/cm² arasında değişirken, Enterobacteriaceae sayısı 0,09 ile 0,61 log kob/cm² arasında belirlenmiştir. Aynı çalışmada Enterobacteriaceae insidensi ise %12 ile %54 arasında değişmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar farklı örnekleme alanları göz önüne alındığında deri üzerinde sadece 2. Kategoride döş bölgesinin abdominal bölgeye oranla istatistiki olarak belirgin bir şekilde TMAB sayısı açısından yüksek olduğunu göstermektedir. Karkas üzerinde yapılan çalışmalarda ise 2. ve 4. Kategorilerde farklılıklar gözlemlenmiş olup en fazla kontamine kısımlar boş-böğür ve tarsal bölgeler olarak belirlenmiştir. Bu anlamda derinin farklı bölgelerdeki kontaminasyon dereceleri ve karkasın farklı bölgeleri arasındaki ilişki elde edilen verilerin ışığı altında yapılamamakla beraber derinin ilk açıldığı ve deri üzerinden ensizyonların yapıldığı kısımlarda karkas yüzeyinin kontaminasyonunun daha yüksek olduğuna dair yayınlar mevcuttur (Bell ve Hathaway, 1996, Small ve ark 2002, Zweifel ve Stephan 2003).

Avrupa Birliği kesim hijyenini değerlendirmek için indikatör mikroorganizmaların (TMAB ve Enterobacteriaceae) limitlerini belirlemiştir. Karkasta TMAB ve Enterobacteriaceae için limitler sırasıyla ortalama günlük m: 3.5 log kob/cm², M: 5.0 log kob/cm² ve m: 1.5 log kob/cm², M: 2.5log kob/cm²' dir.

Hijyen indikatörü mikroorganizmalar aynı zamanda karkasın çeşitli barsak patojenleri ile de kontamine olabileceğini işaret etmektedirler. Arthur ve ark (2009) *E. coli* O157 H7 deri kontaminasyon derecesi yüksek olduğu durumlarda (≥ 40 kob/100 cm²) karkas kontaminasyonun yüksek olduğunu, deri kontaminasyon derecesinin derinin dışıyla kontaminasyon yoğunluğuna bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitli çalışmalar (Arthur ve ark 2007, Bosilevac ve ark 2004, Nou ve ark 2003) hijyenik olarak çalışan bir kesimhanede karkasın direk dışı ile kontaminasyonunun çok ender görüldüğünü belirtmektedir. Bu nedenle deri yüzümü ve çalışanlara yeterli eğitimin verilmesi karkas kontaminasyonunun azaltılması açısından çok önemli görülmektedir. Kesime gelen hayvanın derisinin patojenlerle kontaminasyon derecesi, bu etkenin çalışanlar tarafından karkaslara transferini etkileyebilmektedir (Arthur ve ark. 2010). Brichta-Harhay ve ark (2008) iki farklı kesimhaneye gelen hayvanların derileri üzerinde *Salmonella* prevalansını farkının % 40 olarak tespit ettikten sonra hayvanların kesimi sonunda karkasta da bu farkın

% 40 olarak devam ettiğini tespit etmiştir. Blagojevic ve ark (2012) 100 sığır üzerinde yapmış oldukları İngiltere'de kullanılan 5 dereceli değerlendirme sistemi (FSA 2002) temizlik-kirlilik incelemesinde değerlendirdikleri hayvanların derilerinde ve karkaslarında indikatör (TMAB ve Enterobacteriaceae) mikroorganizma sayılarını araştırmışlardır. Görsel olarak kirli olan hayvanların mikrobiyel yüklerinin de gerek deride gerekse karkasta belirgin bir şekilde fazla olduğunu göstermişlerdir. Ancak bu korelasyonu inceledikleri *E. coli* O 157 H7 varlığı açısından doğrulayamamışlardır. Araştırmacılar kesimhaneye getirilen sığırların deri temizliklerinin iyi birer indikatör olduklarını, temiz ve kuru olan düşük risk grubu hayvanların normal rutin deri yüzümünün yapılmasını ancak yüksek riskli -kirli-hayvanların daha yavaş ve dikkatli yüzülmesi gerekliliğini belirtmişlerdir. Bununla beraber yüksek riskli hayvanların derilerinin temiz hayvanların derilerinin yüzülmesinden sonra yüzülmesinin olası çapraz kontaminasyon riskinin önüne geçilmesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Deri temizliği yanı sıra karkas kontaminasyonunda kesimhane ilişkili faktörlerin de, çalışanlar, kullanılan alet edevat, kesimhane işleyişi vb., etkili olduğu unutulmamalıdır.

Çalışmanın sonuçları kesimhane açısından irdelendiğinde ise kesimhanenin işleyişinin karkas kontaminasyonunu minimum düzeyde tutma konusunda yeterli olduğunu göstermektedir. Gill (1979, 1980) sağlıklı hayvanlardan elde edilen etlerin iç kısımlarının steril, ancak kontaminasyonun yüzeysel bir fenomen olduğunu belirterek kontaminasyonun yok edilemeyeceğini ancak azaltılabileceğini rapor etmiştir. Bu nedenle deri üzerinde 8,14 log kob/cm²'ye kadar ulaşabilen TMAB yükünün karkas üzerine 2,27 log kob/cm²; deri üzerinde 38 hayvanda ortalama 2,80 log kob/cm² düzeyinde bulunan Enterobacteriaceae yükünün karkas üzerinde hiçbir örnekte tespit edilememesi kesimhanede kesimhane konusundaki yukarıda belirtilen görüşü desteklemektedir.

5. SONUÇ

Kesime getirilen hayvanın derisinin görsel kirliliği kesim sırasında şekillenecek olan çapraz kontaminasyonlar açısından oldukça önemlidir. Büyük bir bölümü dışkı içerikli olan bu kirlilik çeşitli gıda patojenlerinin kesim hattına dağılmasının yanısıra karkasların kontaminasyonuna da neden olabilmektedir. Bu kontaminasyon derecesi deri kirliliğiyle ilişkili olup kirliliğin artması karkas mikrobiyel yükünü etkilemektedir. Bu nedenle mezbahaya kesime getirilen hayvanların kategorilere ayrılıp bu kategoriler için hayvanlara kesim kararının verilip verilmeyeceği veya izole kesimin yapılacağı mezbaha veteriner hekimi tarafından önemle değerlendirilmelidir. Başta *E. coli* O157; H7 olmak üzere gıda kaynaklı patojenlerin karkas ve sakatat yoluyla insanlara geçtiği unutulmamalıdır. Hayvanın görsel temizliği yanında mezbaha işleyişi ve hijyeninin karkasların kontaminasyonu üzerine olan etkisi ile özellikle soğutma ve soğuk muhafazanın mikrobiyel çoğalma üzerine olan etkisi halk sağlığı açısından her zaman göz önünde tutulmalıdır.

ÖZET

Bir kesimhanede kesimi yapılan kasaplık büyük baş (sığır) hayvanların temizlikleri ile karkasların mikrobiyel kontaminasyon düzeyleri arasındaki etkileşimin belirlenmesi

Haziran 2014-Aralık 2014 tarihleri arasında Muğla Belediye Mezbahasına getirilen sığırlar kesimhanenin padoklarında ante-mortem muayene sırasında derilerinin temizliği bakımından 1 (temiz ve kuru) ile 5 (kirli ve ıslak) arasında değerlendirildiler ve görünümüne göre skorlama yapıldı. Mezbahaya getirilen hayvanların deri kirliliklerinin değerlendirilmesi için toplam 50 karkas (her bir kategori için 10 karkas) seçildi..

Mikrobiyolojik örnekleme deri yüzümünden önce, deri yüzülmesi sırasında en çok muamele gören hayvanın döş bölgesi, abdominal bölgesi, sağrı bölgesi ve kasık bölgesinden ve karkasın 2' ye ayrılmasıyla soğutma arasındaki periyotta döş, boş-böğür, tarsal eklem ve kasık bölgelerinden yapıldı. Alınan örneklerde TMAB, Enterobacteriaceae ve *E. Coli* sayıları belirlendi.

Çalışmada deri üzerinde farklı bölgelerden elde edilen mikrobiyolojik analiz sonuçları o hayvan için bir bütün olarak incelendiğinde, TMAB sayısının deri kirliliği arttıkça arttığı ve 4. ve 5. kategoriler arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmazken ($P>0.05$), 1. 2. ve 3. Kategorilerin kendi aralarında ve 4. ve 5. kategoriler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunduğu ($P<0,05$) gözlemlendi. En temiz olarak değerlendirilen 1. kategori' nin ortalama TMAB sayısı $3,15 \text{ kob/cm}^2$ olarak bulunurken bu değer 4. kategori için $7,98 \text{ kob/cm}^2$ ve 5. kategori için $8,14 \text{ kob/cm}^2$ olarak belirlendi. Deri üzerinde bulunan Enterobacteriaceae sayısının ise kirlilik arttıkça arttığı görüldü, ancak 3. 4.ve 5. kategorilerin arasında bir farklılık bulunmazken ($P>0.05$) bu 3 kategori ile 1. ve 2. kategori arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($P<0,05$). Farklı kategoriler arasındaki *E. coli* sayıları değişkenlik gösterirken en düşük *E. coli* sayısı $1,21 \text{ log kob/cm}^2$ ile 2. kategorilerin bulunmuş olup, en yüksek sayı $2,15 \text{ kob/cm}^2$ ile 4. kategori tespit edildi. Kategori 1. üzerinde *E. coli* ve Enterobacteriaceae tespit edilebilen karkas sayısı sırasıyla 3 ve 16 iken, diğer kategorilerde *E. coli* en fazla 33 hayvanın derisinde tespit edildi, Enterobacteriaceae tespit edilen hayvan sayısı 40'a kadar çıktı.

Karkas üzerinde yapılan analizlerde karkasların ortalama TMAB yükünün 2,18 kob/cm² ile 2,63 kob/cm² arasında olduğu belirlendi. En düşük TMAB yükü en temiz olan 1. Kategorita bulunurken, bu yükün karkas kirlilik derecesi ile ilişkili olarak arttığı gözlemlendi. Analizlerde 2. ve 3. kategorilerin TMAB sayıları diğer kategorilere göre yüksek bulunurken 5. kategori 2.27 kob/ cm² ile 1. Kategoriden sonra 2. en az TMACB yüklü kategori olarak belirlendi. Karkas üzerinde hiç bir kategoride *E. coli* ve Enterobacteriaceae tespit edilemedi.

Çalışmanın sonuçları kesimhane açısından irdelendiğinde ise kesimhanenin işleyişinin karkas kontaminasyonunu minimum düzeyde tutma konusunda yeterli olduğu kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: Sığır karkas, *E.coli*, Enterobacteriaceae, TMACB, Mikrobiyel kontaminasyon

SUMMARY

Determination of correlation between cleanness of cattle slaughtered in a slaughterhouse and microbial contamination levels of carcasses

The cattle brought to Muğla Municipal Slaughterhouse between June and December 2014 were assessed in terms of cleanness of their skins by scores varying between 1 (clean and dry) and 5 (dirty and wet) during ante-mortem examination carried out in the paddocks of the slaughterhouse and they were scored according to their appearance. In total, 50 carcasses (10 carcasses for each category) were selected to assess skin contamination of animals brought to the slaughterhouse.

It observed when the microbiological analysis results obtained from different parts on the skin are assessed as a whole for an animal that TVC levels increase as skin dirtiness increase and while any statistical difference is not detected between 4th and 5th categories ($P>0.05$), statistical differences arises in-between 1st, 2nd and 3rd Categories as well as between these categories and 4th and 5th categories ($P<0,05$). Average TVC level determined to be 3,15 cfu/cm² for 1st category which is considered to be the cleanest one and ,98 cfu/cm² and 8,14 cfu /cm² for 4th and 5th categories respectively. However, it has also saw that level of Enterobacteriaceae on skin increases as skin dirtiness increases but while there is not any meaningful difference among 3rd, 4th and 5th Categories ($P>0.05$), there are significant differences between these three groups and 1st and 2nd categories ($P<0,05$). While *E. coli* levels of the groups vary, the highest and lowest *E. coli* levels have been detected in 2nd and 4th Categories with the levels of 1,21 log cfu/cm² and 2,15 cfu/cm² respectively. While the number of carcasses on which *E. coli* and Enterobacteriaceae detected for categori 1 is 3 and 16 respectively, maximum number of carcasses on which *E.coli* detected in other groups is 33 and number of animals on which Enterobacteriaceae detected reaches up to 40.

It determined in the analyses performed on the carcass that average TVC load of the carcasses are between 2,18 cfu/cm² and 2,63 cfu/cm². The lowest TVC load has been detected in the 1st category which is the cleanest one and it has been observed that this weight increases in parallel with the dirtiness level of the carcass. While TVC levels of the 2nd and 3rd Categories detected to be higher compared to other categories, 5th Category has been determined to be the category with 2nd lowest TVC load with the TMAB level of 2.27 cfu/cm²

following 1st category. *E. coli* and Enterobacteriaceae could not be detected on the carcasses for any category.

It found out when the results of the research are evaluated for the slaughterhouse that operation of the slaughterhouse is efficient enough to keep contamination at a minimum level.

Key words: Cattle carcass, *E. Coli*, Enterobacteriaceae, TVC, Microbial contamination

KAYNAKLAR

Adams MR and Moss MO. Food Microbiology, University of Surrey, Guildford, UK, The Royal Society of Chemistry; 1995.

Antic D, Blagojevic B, Ducic M, Nastasijevic I, Mitrovic R, Buncic S. Distribution of microflora on cattle hides and its transmission to meat via direct contact. Food Control, 2010; 21: 1025–1029.

Anonim. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No: 4 ISBN:975-94093-3-X Birinci Baskı, Kasım 2006a.

Anonim. TSE HACCP Yürütme Komitesi Kararı, Sayı 110, 2006b.

Anonim. Türkiye Kırmızı Et Sektörü ve Rekabet politikası 2010. <http://www.rekabet.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%25c3%25b6r%2BRaporu%2Fsektorrapor5.pdf>. Erişim tarihi:22.08.2015.

Anonim. Gıda Hijyen Yönetmeliği, 2011.

Anonim. Et ve Süt Kurumu Kesim Yönetmeliği, 2012. http://esk.gov.tr/upload/Node/10475/files/Kesim_Yonetmeliği.pdf erişim tarihi: 21.08.2015.

Anonim. http://tarim.kalkinma.gov.tr/wpcontent/uploads/2014/10/2013_Yili_Sektorel_Degerlendirme_Raporu_.pdf. Erişim tarihi: 22.08.2015.

Anonim. HACCP Uygulamaları, Kartal İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, <http://www.tarim.gov.tr/ABDGM/Belgeler/%C4%B0DAR%C4%B0%20%C4%B0%C5%9ELER/2014%20temmuz/3.pdf>, 2014. Erişim Tarihi: 31.08.2015.

Anderson BA. Composition and Nutritional Value of Edible Meat By-products. pp 1545 in Edible Meat By-products, Advances in Meat Research Vol. 5. Ed. AM. Pearson and T.R. Dutson. Elsevier Applied Science, 1988.

Arthur M, Bosilevac JM, Nou X, Shackelford SD, Wheeler TL, Koohmaraie M. Comparison of the molecular genotypes of Escherichia coli O157:H7 from the hides of beef cattle in different regions of North America. Journal of Food Protection 2007; 70(7) :1622–1626.

Arthur TM, Brichta-Harhay DM, Bosilevac JM, Kalchayanand N, Shackelford SD Wheeler TL, Koohmaraie M. Super shedding of *Escherichia coli* O157:H7 by cattle and the impact on beef carcass contamination. *Meat Science* 2010; 86: 32–37.

Arslan A. Et ürünleri teknolojisi kitabı, 2013, s.40-45,

Arvanitoyannis IS, Stratakos AC, Mente E. Impact of Irradiation on Fish and Seafood Shelf Life: A Comprehensive Review of Applications and Irradiation Detection. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2009; 49: 68–112.

Atay O, Gökdal Ö, Aygün T, Ülker H. Aydın İli Çine İlçesinde Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01- 03 Eylül 2004, Isparta; 2004. S 348-354.

Bahk J, Marth EH. Listeriosis and *L. monocytogenes*, Chapter 18, in “Foodborne Disease” Editor, DO Cliver, Academic Press, Inc. London, 1990.

Baird-Parker AC. *Journal of Applied Bacteriology* Volume 69, Issue Supplement s;19, s; 1-8, January 1990.

Bell C, Kyriakides A. Pathogenic *Escherichia coli* in: Foodborne pathogens, Hazard, risk analysis and control, Edited by; Blacburn, C.W., McClure, J., CRC Press, Washington, DC, 2002, s;279-306.

Bell RG, Hathaway SC, The hygienic efficiency of conventional and inverted lamb dressing systems. *J. Appl. Bacteriol* 1996; 81:225–234.

Bender A. Meat and meat products in human nutrition in developing countries. [http://www.fao.org/docrep/t0562e/T0562E02.htm#Chapter 2 - Role of meat and meat products in human nutrition](http://www.fao.org/docrep/t0562e/T0562E02.htm#Chapter%20-%20Role%20of%20meat%20and%20meat%20products%20in%20human%20nutrition), 1992; Erişim tarihi: 22.08.2015

Biss ME and Hathaway SC. Microbiological contamination of ovine carcasses associated with the presence of wool and faecal material. *Journal of Applied Bacteriology*, 1996a; 81:594-600.

Biss ME and Hathaway, SC. The effect of on-line different dressing practices on microbiological and visible contamination of lamb carcasses. *New Zealand Veterinary Journal*, 1996b; 44(2): 55-60.

Blagojevic B, Antic D, Ducic M, Buncic S. Visual cleanliness scores of cattle at slaughter and microbial loads on the hides and the carcasses. *Veterinary Record* 2012; 170- 563.

Brichta-Harhay DM, Guerini MN, Arthur TM, Bosilevac JM, Kalchayanand N, Shackelford SD, Wheeler TL, Koohmaraie M. Salmonella and Escherichia coli O157:H7 contamination on hides and carcasses of cull cattle presented for slaughter in the United States: An evaluation of prevalence and bacterial loads by immunomagnetic separation and direct plating methods. Applied and Environmental Microbiology, 2008; 74(20): 6289–6297.

Bosilevac JM, Arthur TM, Wheeler TL, Shackelford SD, Rossman M, Reagan JO, Koohmaraie M. Prevalence of Escherichia coli O157 and levels of aerobic bacteria and Enterobacteriaceae are reduced when hides are washed and treated with cetylpyridinium chloride at a commercial beef processing plant. Journal of Food Protection 2004; 67(4): 646–650.

Byrne CM, Bolton DJ, Sheridan JJ, McDowell DA, Blair S. The effects of preslaughter washing on the reduction of Escherichia coli O157:H7 transfer from cattle hides to carcasses during slaughter. Letters in Applied Microbiology 2000; 30: 142–145.

Codex alimentarius. Code of hygienic practice for meat. 2005; CAC/RCP 58.

Cohen JE. The 1st annual malthus lecture: Meat 2011. The International Food Policy Research Institute. <http://www.prb.org> erişim tarihi: 21.08.2015

Coia JE. Clinical, microbiological and epidemiological aspects of *Escherichia coli* O157 infection. FEMS Immunology and Medical Microbiology 1998; 20: 1-9.

Çon AH, Gökalp HY. Gıda Mikrobiyolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Notları Yayın no: 007, 23 s, Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi. Denizli, 1997.

Demirkol C. Türkiye'de Kırmızı Et Sektörünün Sanayici ve Tüketici Düzeyinde Analizi. (Doktora Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Namık Kemal Üniversitesi 2007; s; 153,.

Diğer B. Et Bilimi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi). Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Ankara, 1994.

Doğanay M. Listeriosis: clinical presentation. FEMS Immunology and Medical Microbiology 2003; 35(3); 173-175.

Doyle MP. Effect of Environmental and Processing Conditions on *Listeria monocytogenes*. Food Technology 1988; 42: 169-171.

Doyle MP, Cliver DO. *Escherichia coli*, Chapter 13, “Foodborne Diseases”, Ed, DO Cliver, 1990; s; 209-215, Academic Press, Inc, San Diego, California 92101, USA

Duffy G, Cummins E, Nally P, O'Brien S, Butler F. A review of quantitative microbial risk assessment in the management of *Escherichia coli* O157:H7 on beef. Meat Science 2006; 74; 76-88.

DPT. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gelir Dağılımının İyileştirilmesi ve Yoksullukla Mücadele Özel İhtisas Komisyon Raporu. 2001, Ankara.

EC No 853. (25.6.2004). Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. Official Journal of the European Union, Series L, 226, 22-82

Ekici E, Telli R, Hasan Y. Gıda Kaynaklı Enfeksiyon ve İntoksikasyon Bakterileri-I. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2008; (2): 29-42

Elder RO, Keen JE, Siragusa GR, Barkocy-Gallagher GA, Koohmaraie M, Laegreid WW. Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during processing. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2000; 97: 2999-3003.

Erol İ. Besin Hijyeni, Ankara Univ. Vet Fak. Ankara, 1999. s. 81-92.

Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Ankara 2007. s: 57-264

EU. EUreg 2073/2005, COMMISSION REGULATION (EC) No 2073/2005, of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs (Text with EEA relevance) Official Journal of the European Union, 2005.

FAO. Meat and meat products in human nutrition in developing countries, Chapter 2; 1992 <http://www.fao.org/docrep/T0562E/TO562E00.HTM>. Erişim tarihi: 21.08.2015

FAO. Manual on the Application of the HACCP System in Mycotoxin Prevention and Control; Food and Agriculture Organisation of the United Nations Rome 2001. Erişim tarihi: 19.08.2015

FAO. World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO perspective. Livestock commodities. <http://www.fao.org/docrep/005/y4252e/y4252e05b.htm>. 2013. Erişim tarihi: 22.08.2015

FAO <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>. 2014; Erişim tarihi: 21.08.2015

FSA. Red meat safety & clean livestock. Available at: www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/redmeatsafety.pdf.2002; Erişim tarihi: 19.08.2015

FSA. Clean Beef Cattle for slaughter. A guide for producers. Published by the Food Standard Agency November 2004, Crown Copyright 2004, Printed in England 5k FSA/0951/1104.

Fehlhaber K, Kleer J, Kley F. Handbuch lebensmittelhygiene. Behr' s Verlag. Hamburg 2008.

Gill CO. Intrinsic bacteria in meat. Journal of Applied Bacteriology 1979; 47: 367-368.

Gill CO. Total and intramuscular bacterial populations of carcasses and cuts. Proceedings of the 33rd Annual Reciprocal Meat Conference. 1980: s 47-53.

Göğüş U. Et ve Kalite. 2001; Ankara: Tıp Teknik Yayınevi, s: 352

Gracey JF, Collins DS, Huey RJ, Meat Hygiene. W. B. Saunders company ltd.tenty edition, 1999.

Heinz G, Hautzinger P. Meat Processing Tecnology: For small to medium scale producers, 2007, s; 339-368,

Hauge SJ, Nafstad AO, Røtterud OJ, Nesbakken T. The hygienic impact of categorisation of cattle by hide cleanliness in the abattoir. Food Control 2012; 27: 100-107.

ICMSF. Mibroorganisms in Foods. Microbial Ecology of Food Commidities. Blackie, 1998; London.

ISO 16649-2 Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli*. Part 2, Colony-count technique a 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indoyl-beta-D-glucuronide, 2001; Geneva, Switzerland.

ISO 21528-2 (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Enterobacteriaceae*. Part 2, Colony-count technique, 2004; Geneva, Switzerland.

James C, James SJ. Meat Decontamination - The State of the Art. 1997.

Jengy HYJ, Fang TJ. Food safety control system in twain- the example of food service sector, Food Control 2003; 14: 317-322.

Jericho KWF, Bradley JA, Gannon WPJ, Kozup GC. Visual demerit and microbiological evaluation of beef carcasses. methodologt. Journal of Food Protection1993; 56(2): 144-119.

Johnson JL, Doyle MP, Cassens RG. *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. In meat and meat products: a review. *Journal of Food Protection* 1990; 53: 81-91.

Jones D, Seeliger HPR. The Genus *Listeria*. In: Balows A, Truper HG, Dworkin M, Harder W, Schleifer KH (Eds.), *The Prokaryotes*. 2nd Ed. Springer-Verlag, New York 1992.

Jouve JL, Stringer MF, Baird- Parker C. Food Safety Management Tools; International Life Sciences Institute, Report under the responsibility of ILSI Europa Risk Analysis in Microbiology Task Force; 1998.

Kale MC, Aydın E, Aral Y, Cevger Y. Özel sektöre ait bir et kombinasyonu sığır kesim hattında üretim sürecine etkili faktörlerin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2010; 57(3): 179-183.

Karakuş K, Aygün T, Alarşlan E. (2008). Gaziantep İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi* 2008; 18(2): 113-120.

Karch H, Bielaszewska M, Bitzan M, Schmidt H.(1999). Epidemiology and diagnosis of shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections. *Diagnostic Microbiology Infectious Disease* 1999; 34: 229-243.

Larousse J, Brown BE. *Food canning technology*. 1997. New York: Wiley-VCH Publishers.

Leloğlu N. Gram pozitif Koklar, Özel Mikrobiyoloji, Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N ve Akay O, Vol. 2, 31-39, Medisan Yayınları, 1997; Ankara

Lovett J, 1989. *Listeria monocytogenes*, in *Foodborne Bacterial Pathogens*, Ed: Doyle MP, Marcel Dekker, New York.

Mackey BM, Roberts TA. Improving slaughter hygiene using HACCP and monitoring. *Fleischwirtschaft*, 1993; 2: 40-45.

Mahmutoğlu T. ISO 22000:Gıda Zincirindeki Herhangi Bir kuruluş için gıda güvenliği yönetim sistemi gereklilikleri; standardı, HACCP Tehlike Analizi- Kritik Kontrol Noktaları Sistemi. 2005, Erişim: <http://www.biymed.com/haberci/yazdir.asp?haber=13&resim> Erişim Tarihi: 21.08.2015.

Mahmutoğlu, T. *Gıda endüstrisinde güvenli gıda üretmek*. 2007; ODTÜ yayıncılık.

Majevsky MC. The HACCP Approach to Hazard Control. *Communicable Disease Report*. 1992; 2(9): 105-109.

- Martin SE, Fisher CW. *Listeria monocytogenes*. in In: Robinson RK, Batt CA, Patel PD. (Eds.) Encyclopedia of food microbiology. Academic Press; 1999. s.1228-1251.
- McLauchlin J, Jones D. Erysipelothrix and Listeria. In: Borriello, S.P., Duerden, B.I. (Eds.), Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections, 9th ed. Systematic Bacteriology, vol. 2. Update 1. CDRom London, Arnold. 1999.
- Mitchell B. How to HACCP. British Food Journal. 1992; 94(1); 16-20.
- Mossel DAA, Weenk GH, Morris GP, Struijk CB. Identification, assessment and management of food-related microbiological hazards: historical, fundamental and psycho-social Essentials. International Journal of Food Microbiology 1998; 39; 19-51.
- National Restaurant Association Educational Foundation. ServSafe essentials (2nd ed.). 2002; Chicago, IL: National Restaurant Association Educational Foundation
- Newton KG, Harrison JLJ, and Wauters AM. Sources of psychrotrophic bacteria on meat at abattoir. Journal of Applied Bacteriology 1978; 45: 75-82.
- Nørnung B, Buncic S. Microbial safety of meat in the European Union.. Meat Science, 2008 ;78: 14-24
- Nou X, Rivera-Betancourt M, Bosilevac JM, Wheeler TL, Shackelford SD, Gwartney BL, Reagan JO, Koohmaraie M. Effect of chemical dehairing on the prevalence of Escherichia coli O157:H7 and the levels of aerobic bacteria and enterobacteriaceae on carcasses in a commercial beef processing plant. Journal of Food Protection, 2003; 66(11), 2005–2009.
- Okçu Y. Yoğurt üretiminde HACCP sisteminin kurulması, 2007.
- Özdemir H. Et Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilimdalı. Doktora ve Yüksek lisans Öğrenci Ders notları, 2011.
- Papageorgiou DK, Marth EH. Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture, ripening and storage of Feta cheese, Journal of Food Protection 1989; 52(2): 82-87.
- Ray B. Fundamental Food Microbiology, 1997, CRC Press, Boca Raton
- Reid CA, Small A, Avery SM, Buncic S. Presence of food-borne pathogens on cattle hides. Food Control 2002; 13: 411–415.

Selby TL, Berzins A, Gerrard DE, Corvalan CM, Grant AL, Linton RH. Microbial heat resistance of *Listeria monocytogenes* and impact on ready-to-eat meat quality after post-package pasteurization, Meat Science 2006; 74: 425-434.

Serranio A, Bardasi L, Riu R, Pizzamiglio V, Liuzzo G, Galletti G, Giacometti F, Merialdi G. Visual evaluation of cleanliness and correlation to carcass microbial contamination during slaughtering. Meat Science 2012; 90: 502-506.

Small A, Reid CA, Avery SM, Karabasil N, Crowley C, Buncic S. Potential for the spread of E. coli 0157, Salmonella, and Campylobacter in the lairage environment at abattoirs. J. Food Prot. 2002;65:931-936.

Smith D, R. Politowski C, Palmer. Managing Food Safety the 22000 Way, British Standards Institution, London, 2007, s.1.

Tompkin RB. The Use of HACCP in the production of meat poultry Products. Journal of Food Protection 1990; 53: 795-799.

Tosun Ö, Hatırlı SA. Tüketicilerin Kırmızı Et Satın Alım Yerleri Tercihlerinin Analizi: Antalya İli Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 2006; 14(2): 433-445.

TUİK. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/medas/?kn=79&locale=tr>. 2014; Erişim tarihi: 22.08.2015

TUİK. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/medas/?kn=79&locale=tr>. 2015; Erişim tarihi: 22.08.2015

Türker S. Et ve Balık Kurumu Ankara kombinasında kesilip piyasaya arz edilen parça etlerin hijyenik kalitelerinin mikrobiyolojik analizleri üzerinde araştırmalar, 1976.

Upmann M, Paulsen P, Jams C, Smulders JM. Die Mikrobiologie von Kalte behandeltem Fleisch. Fleischwirtsch 2000; 8: 90-97.

Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi, 1999; İzmir: Mengi Tan Basımevi

Walker SJ, Archer P, Banks JG. Growth of *L. monocytogenes* at refrigeration temperatures, J Appl Bacteriol.1990; 68, 157-162.

WHO. Globalization, Trade and Health, Glossary of Terms (Küreselleşme, Ticaret ve Sağlık, Terimler Sözlüğü), 2006. <http://www.who.int/trade/glossary/story027/en/index.html>. Erişim Tarihi: 14 Ağustos 2015.

Yıldırım Y. Et Endüstrisi, Bursa: Kozan Ofset; 1994.

Yüce M, Özbek MF. Orta Asya Cumhuriyetlerinde sosyo-ekonomik boyutlarıyla yoksulluk olgusu üzerine bir değerlendirme. Akademik Bakış 2006; 10: 1-23

Zweifel C, Baltzer D, Stephan R. Microbiological contamination of cattle and pig carcasses at five abattoirs determined by swab sampling in accordance with EU Decision 2001/471/EC. Meat Science 2005; 69: 559–566.

Zweifel C, Stephan R. Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three Swiss abattoirs. J. Food Prot. 2003; 65: 946–952.

ÖZGEÇMİŞ

09.08.1984 Kırıkkale doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimi Kırıkkale Atatürk İlköğretim okulunda yaptım. Lise öğrenimim için Yozgat iline Şehitler Fen Lisesine gittim. Üniversite öğrenimime 2002 yılında, Ankara' da Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinde devam ettim. Fakülteyi 2007 yılında bitirdim. 2008 yılında Muğla Belediyesinde barınak ve mezbaha veteriner hekimi olarak çalışmaya başladım. 2014 yılında Muğla'nın büyükşehir olmasıyla birlikte Muğla Büyükşehir Belediyesinde çalışmaya Veteriner Hizmetleri Şube Müdürü olarak devam etmekteyim.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimime başladığım andan itibaren bana rehberlik eden, tez çalışma konumun seçilmesinde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılması süreçlerinde bana yardımlarını esirgemeyen sayın danışman hocam Prof. Dr. Ömer Ergün GÖKSOY' a ve anabilim dalında çalışan Araştırma Görevlisi Pelin KOÇAK' a teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarımnda bana kapılarını açan Muğla Büyükşehir Belediyesine ve hayatımın her aşamasında hep yanımda olan anneme, babama, eşime ve oğluma teşekkür ederim.