

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**PİLİÇ KESİM HANESİNDE TÜY İSLATMA VE
DİĞER KESİM AŞAMALARINDA ELDE EDİLEN
SIVILARIN KESİM SÜRESİNE GÖRE DEĞİŞİMLERİ
VE KARKAS MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNE
ETKİLERİ**

GÖKHAN KÜRŞAD İNCİLİ

DOKTORA TEZİ

ELAZIĞ-2015

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

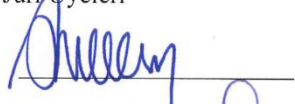
Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU

Danışman



Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

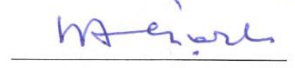
Prof. Dr. Bahri PATIR



Prof. Dr. Mustafa ATASEVER




Prof. Dr. Mustafa ALIŞARLI



Prof. Dr. Hasan Basri ERTAŞ



Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU



EŐIME İTHAFEN...

TEŞEKKÜR

Akademik hayatın başlangıcı olan doktora süresince emeklerinden dolayı başta danışman hocam Prof. Dr. Mehmet ÇALICIOĞLU olmak üzere, bölüm başkanım Prof. Dr. Bahri PATIR hocama, Prof. Dr. Ali ARSLAN hocama, Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE hocama, Doç. Dr. Osman İrfan İLHAK hocama, Prof. Dr. Hasan Basri ERTAŞ hocama gönülden teőekkürü borç bilirim. Ayrıca Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ ve Doç. Dr. Ahmet KOLUMAN hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Kardeş olmanın aynı anne babaya sahip olmadan da olabileceğini gösteren, bilgi, tecrübe ve eleştirilerini esirgemeyen, başta Doç. Dr. Cemal ORHAN olmak üzere, Yrd. Doç. Dr. Nurettin ANAKOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Engin BERBER, Arş. Gör. Dr. Hasan GENÇOĞLU ve Arş. Gör. Mehmet Ali KISAAM'a özellikle teşekkür etmeyi görev addederim. Ayrıca yardımlarından ötürü Arş. Gör. Halil DURMUŞOĞLU ve Arş. Gör. Ali USLU kardeşlerime emekleri için teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en fazla emek sahibi olan, hayatta hiçbir zaman desteklerinden yoksun kalmadığım ve hiçbir zaman haklarını ödeyemeyeceğim babam Ali İNCİLİ ve Annem Tülay İNCİLİ' ye sonsuz minnet ve teşekkür ederim.

Hayatıma girdiği andan itibaren her Őeyimin farklılaşmasındaki en büyük etken, hayat arkadaşım, sırdaşım, bu tezin gerçekleştirilmesi sırasında ne laboratuarda ne de diğer aşamalarda biran olsun yalnız olmadığımı varlığıyla kanıtlayan, değerli eşim Vet. Hek. Canan AKDENİZ İNCİLİ'ye ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca emeği geçen herkese ve tüm sevdiklerime sonsuz teőekkürler.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	I
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ	5
3.1. Kanatlı Etinin Genel Özellikleri ve Besleyici Değeri	5
3.2. Dünya ve Türkiye’ de Kanatlı Eti Üretim Miktarları	6
3.3. Dünya ve Türkiye’ de Kanatlı Eti Tüketim Miktarları	7
3.4. Kanatlı Kesiminin Akış Şeması ve Kesim Basamakları	8
3.5. Kanatlı Kesimhanesinde Mikrobiyal Bulaşma	14
3.6. Kanatlı Etinin Mikrobiyal Florası	19
3.7. <i>Salmonella</i> ’ların Genel Özellikleri, Türkiye ve Dünya’daki Prevalansı	21
3.8. Amaç	26
4. GEREÇ ve YÖNTEM	29
4.1. Kesimhane	29
4.2. Çalışma Dizaynı	29
4.3. Örnek Alma	31
4.4. Mikrobiyolojik Analizler	32
4.4.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısının Belirlenmesi	32
4.4.2. Psikrotrof Bakteri Sayısının Belirlenmesi	33
4.4.3. Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesi	33
4.4.4. <i>Escherichia coli</i> Sayısının Belirlenmesi	33
4.4.5. <i>Salmonella</i> spp. Varlığının Belirlenmesi	33
4.5. Kimyasal Analizler	35
4.5.1. Toplam Organik Madde Analizi (Permanganat İndeksi Tayini)	35
4.5.2. pH Belirlenmesi	36
4.5.3. Protein Analizi	36

4.5.3.1. Deneyin Yapılışı	36
4.5.3.2. Protein Miktarının Hesaplanması	37
4.5.3.3. Deneyde Kullanılan Kimyasal Maddeler	37
4.5.4. Kuru Madde Analizi	37
4.6. İstatistiksel Analizler	38
5. BULGULAR	39
5.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayıları	39
5.2. Psikrotrof Bakteri Sayıları	46
5.3. Koliform Bakteri Sayıları	50
5.4. <i>Escherichia coli</i> Sayıları	55
5.5. <i>Salmonella</i> spp. Bulguları	60
5.6. Organik Madde Miktarları	64
5.7. Kuru Madde Miktarları	68
5.8. pH Analiz Bulguları	72
5.9. Protein Miktarları	76
5.10. A Grubuna ait Korelasyon Değerleri	80
5.11. B Grubuna ait Korelasyon Değerleri	82
6. TARTIŞMA	84
7. SONUÇ ve ÖNERİLER	100
9. KAYNAKLAR	103
10. ÖZGEÇMİŞ	110

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.	Kıtalara göre yıllık tavuk eti üretimi miktarı	6
Tablo 2.	Kıtalara göre kişi başı kanatlı eti tüketim miktarları	8
Tablo 3.	Bazı ülkelerde tavuk sürülerindeki <i>Salmonella</i> prevalansı	25
Tablo 4.	Örnek alma noktaları, örnek alma şekli ve örnek miktarı	31
Tablo 5.	<i>Salmonella</i> spp. varlığının belirlenmesinde kullanılan sulandırma oranları	35
Tablo 6.	Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarındaki değişimi	45
Tablo 7.	Psikrotrof bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	49
Tablo 8.	Koliform bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	54
Tablo 9.	<i>Escherichia coli</i> sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	59
Tablo 10.	<i>Salmonella</i> spp. prevalansının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	63
Tablo 11.	Organik madde miktarlarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	67
Tablo 12.	Kuru madde miktarlarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	71
Tablo 13.	Tüý ıslatma sıvılarının pH değerlerinin zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	75
Tablo 14.	Protein miktarlarının örnek alma noktalarında zamanla değişimi	79
Tablo 15.	A grubunda korelasyon sonuçları	81
Tablo 16.	B grubunda korelasyon sonuçları	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Kanatlı kesiminin akış şeması	10
Şekil 2.	Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	41
Şekil 3.	Psikrotrof bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	47
Şekil 4.	Koliform bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi	52
Şekil 5.	<i>Escherichia coli</i> sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği	56
Şekil 6.	A ve B grubunda örnek alma noktalarından alınan numunelerden elde edilen (%) <i>Salmonella</i> spp. prevalansları	61
Şekil 7.	Tüy ıslatma sıvılarındaki organik madde miktarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği	65
Şekil 8.	Tüy ıslatma sıvılarındaki kuru madde miktarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği	69
Şekil 9.	Tüy ıslatma sıvılarının pH değerlerindeki zaman ve örnek alma noktalarındaki değişim grafiği	73
Şekil 10.	Tüy ıslatma sıvılarındaki protein miktarının örnek alma noktalarında zamanla değişim grafiği	77

1. ÖZET

Küçük ve orta ölçekli kanatlı kesimhanelerinde tüy ıslatma aşaması durgun su yöntemi ile ancak kirli (A; temiz su ile değiştirilerek) veya temiz (B, tüm vardiya boyunca değiştirilmeksizin) su ile yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı temiz ve kirli tüy ıslatma sıvısının kullanımının, haşlama sıvılarının kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerine ve karkasların mikrobiyolojik kalitesine etkisi ve bu değişimler arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Bu amaçla A ve B grubu uygulamalarının yapıldığı günlerde, tüy ıslatma tanklarındaki sulardan 180 dk. boyunca her 30 dakikada bir, 3 tüy ıslatma tankının her birinden (Tank 1, Tank 2, Tank 3), tüy yolma sonu (TYS) ve iç-dış yıkama işleminden sonra (İÇS) karkaslardan damlayan sıvılardan, ön soğutma sonrasında ise karkaslardan (K) numuneler alınmıştır. Tüm örneklerde *E. coli* tip I, koliform bakteri sayısı, toplam mezofilik aerob bakteri sayısı (TMAB) ve psikrotrof bakteri sayıları ve *Salmonella* spp. prevalansı belirlenmiştir. Tüy ıslatma tankından alınan numunelerde organik madde, kuru madde, pH ve protein analizleri yapılmıştır.

TMAB sayılarında, A ve B grubunda YYS, İÇS ve K örneklerinde zamana bağlı olarak önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir. TMAB sayısında, aynı örnek alma noktaları iki grup arasında karşılaştırıldığında zamanla önemli farkların bulunduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Psikrotrof bakteri sayılarında hiçbir örnek alma noktasında, zamanla değişim açısından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). A ve B grubunda *Salmonella* spp. prevalansı sırasıyla %63 ve %75 olarak bulunmuştur. Koliform bakteri ve *E. coli* sayılarında B grubunda zamanla önemli bir değişim bulunmadığı tespit edilmiştir. Koliform bakteri ve *E. coli* sayılarında A ve B grubu arasında ise haşlama tanklarında sadece 0. dakikada

önemli fark olduğu tespit edilirken ($p<0,05$), diğer tüm örnek alma zamanlarında iki grup arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kimyasal parametrelerde B grubunda zamana bağlı olarak önemli bir değişim görülmezken, A grubunda organik madde ve kuru madde değerlerinde önemli artışlar tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ayrıca A grubunda haşlama tanklarındaki organik madde miktarı ile karkaslardaki koliform bakteri sayısı arasında orta derecede güçlü bir korelasyon tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, temiz su ile tüy ıslatma uygulamasının, kirli su ile uygulamaya göre, karkasların mikrobiyolojik kalitesi üzerine olan etkisinin ilk 30 dk.'da ortadan kalktığı, daha sonra anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Tüy ıslatma sıvısının niteliğine bakılmaksızın, tüy yolma aşaması karkasların kontaminasyonunda en önemli rolü oynamaktadır. Ayrıca, temiz su ile tüy ıslatma uygulamalarında, haşlama sıvısındaki organik madde miktarı artışının karkaslardaki koliform bakteri sayısı ile pozitif korelasyonu, bu parametrenin bir kritik limit olma potansiyelini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı kesimhanesi, mikrobiyolojik kalite, kimyasal kalite, kontaminasyon

2. ABSTRACT

ALTERATION OF SCALDING FLUIDS AND DRIPS FROM OTHER PROCESSING STEPS BY TIME IN POULTRY SLAUGHTERHOUSE AND THEIR EFFECTS ON MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CARCASSES

Scalding is carried out at static water using either clean (A; replaced with clean water) or dirty (B; with no change during the entire shift) water in small or medium-size broiler slaughterhouses. The objective of this study was to investigate the effect of the condition of scalding water on microbiological and chemical parameters of the scalding waters by time, on the microbiological quality of the chilled carcasses, and the relationship between these parameters.

For this purpose, on each of the days when clean or dirty water was used for scalding, samples were collected in every 30 min for 180 min from each of 3 scalding tanks (Tank 1, Tank 2, Tank 3), from drips collected after defeathering and inner-outer bird washing steps, and from chilled carcasses. All samples were analyzed for the numbers of *E. coli* biotype I, coliform, total mesophilic aerobic bacterial count, *Salmonella* spp., and psychrotrophic bacterial count. Also scalding tank samples were analyzed for the level of organic matter, total dry matter, pH and protein levels.

There was no significant difference in total mesophilic aerobic bacterial count by time in either A and B groups in after defeathering, inner-outer washing and chilled carcasses samples. However, the total mesophilic aerobic bacterial counts of the same sampling points in the A and B groups were compared by time, significant differences ($p < 0.05$) were detected. There was no significant

difference in psychrotrophic bacterial count between groups or sampling intervals ($p>0.05$). *Salmonella* spp. prevalences in groups A and B %63 and %75 respectively. Numbers of *E. coli* and coliform bacteria did not show a significant difference by time in group B. Numbers of *E. coli* and coliform bacteria the only significant difference found between A and B groups were at 0 min while no differences were detected at there maining sampling intervals. There was no significant difference chemical parameters in group B, appreciable increases in organic matters and dry substance levels in group A ($p<0.05$). In addition, a moderate positive correlation was found between the organic substance level in the scalding tanks and the numbers of coliform bacteria of the carcasses.

As a result, effect of scalding with clean water on microbiological quality of the broiler carcasses disappeared within the first 30 min, and no meaningful difference was found during the remaining time period. Regardless of the condition of the scalding water, defeathering step played the most important role in contamination of the carcasses. In addition, correlation between the level of organic substance in the scalding water and coliform bacteria may indicate that this parameter can have a potential to be used as critical limit in plants using clean water-scalding.

Key words: Poultry slaughterhouse, microbiological quality, chemical quality, contamination

3. GİRİŞ

3.1. Kanatlı Etinin Genel Özellikleri ve Besleyici Değeri

Hayvanlar aleminin kuşlar (Aves) sınıfında bulunan, tavuk, hindi, kaz, ördek, bildircin, deve kuşu ve benzeri evcil hayvanların, insan tüketimi açısından uygun olan kas, bağ doku, deri ve yenilebilir iç organlar gibi kısımlarına kanatlı eti adı verilmektedir (1). Kanatlı etlerinin, başında piliç eti (%70-80) gelmekte, piliç etini, hindi eti (%19) ile diğer kanatlı etleri (%1) takip etmektedir (2).

Kanatlı etleri, ince lifli olmaları, bağ doku ve yağ miktarının düşük olması, esansiyel aminoasit içeriği, çoklu doymamış yağ asit miktarının fazla olması, B vitamini ve demir yönünden zengin olması nedeniyle hayvansal protein kaynakları arasında ön plana çıkmaktadır. Kırmızı ete göre daha ucuz ve sindirimi kolay olması da kanatlı etlerinin önemli özellikleri arasındadır (1, 2).

Kanatlı etinde vücut bölgelerine göre değişmekle beraber, yaklaşık olarak but bölgesinde %20, göğüs bölgesinde %23-29 arasında protein bulunmaktadır. Biyolojik değer bakımından kanatlı eti, süt ve yumurtadan sonra gelmektedir (3). Ayrıca piliç eti yüksek biyolojik değere sahip olmasından dolayı gastrit, spastik kolon, pankreatit hastaları, kalp damar hastaları ile zayıflamak ve kilo almak isteyenler için hazırlanan diyetlerde sıklıkla yer almaktadır (1, 3). Tavuk eti B2, B6 ve B12 vitaminleri, demir, fosfor, potasyum ve magnezyum açısından orta düzeyde zengin olarak nitelendirilmektedir. Düşük sodyum içeriğinden dolayı tansiyon hastalarının diyetlerinde de sıklıkla yer almaktadır. Kırmızı ete göre bünyesinde daha yüksek miktarda doymamış yağ asidi barındırdığı için kolesterol ve arterosklerozis (damar sertliği) riskini azalttığı tespit edilmiştir (4, 5). Tavuk karaciğeri ise A vitamini bakımından oldukça zengin bir kaynaktır (3).

3.2. Dünya ve Türkiye' de Kanatlı Eti Üretim Miktarları

Dünya'da, 2011 yılı itibariyle toplam et üretimi 298,1 milyon ton iken, bu rakamın 102,6 milyon tonunu kanatlı etleri oluşturmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2013 yılı için 308,3 milyon ton toplam et üretimi içerisinde kanatlı etlerinin 106,8 milyon ton olacağını öngörmüştür (6, 7).

Dünya'da toplam tavuk eti üretimi 2000 yılında 58,5 milyon ton iken, 2013 yılına gelindiğinde bu rakam 93,1 milyon tona ulaşmıştır. Tavuk eti üretim miktarlarının kıtalara göre dağılımı Tablo1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kıtalara göre yıllık tavuk eti üretimi miktarı (milyon ton) (8).

	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012*	2013*	2014*
Afrika	2,8	3,7	4,0	4,2	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8
Amerika	27,1	35,0	37,4	36,7	38,6	39,9	40,4	41,2	41,9
Asya	18,6	25,0	26,2	28,0	29,1	29,8	30,3	30,7	31,2
Avrupa	9,3	11,6	12,1	13,3	13,9	14,6	14,9	15,2	15,5
Okyanusya	0,7	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
Dünya	58,5	76,3	80,7	83,2	87,2	90,1	91,6	93,2	94,8

***Tahmin**

Dünya'da toplam kanatlı eti üretiminin %44,2'si Amerika kıtasında yapılırken, bunu %32,9'luk bir oranla Asya, %16,4'lük oranla da Avrupa takip etmektedir. Dünya piliç eti üretiminde Amerika Birleşik Devletleri 16.976.000 ton ile ilk sıra, Çin ve Brezilya ise sırasıyla; 13.350.000 ton ve 12.308.000 ton ile ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadırlar. Türkiye ise 1.760.000 ton ile sekizinci sırada yer almaktadır (9).

Türkiye’de kanatlı sektörü, 1930 yılında Merkez Tavukçuluk Enstitüsü’nün kurulmasıyla başlamıştır. Etlik piliç üretimi,1970’li yıllarda aile işletmeciliği tipinde yürütülürken, 1990’lı ve 2000’li yıllarda sektöre yapılan büyük yatırımlar sayesinde Dünya ve Avrupa standartlarının yakalanması sağlanmıştır. Türkiye’de kanatlı eti üretimi; 1990 yılında 216.759 ton iken, 2000 yılında 752.382 tona, 2013 yılında ise 1.923.500 tona ulaşmıştır. Piliç eti ise 1990 yılında 162.569 ton, 2000 yılında 662.096 ton, 2013 yılında ise 1.791.000 ton olmuştur. Türkiye’de 2013 yılı itibariyle günlük olarak ortalama 3,5 milyon adet piliç kesimi yapıldığı tahmin edilmektedir (6, 10).

3.3. Dünya ve Türkiye’ de Kanatlı Eti Tüketim Miktarları

Kişi başı yıllık tüketim miktarı 2000 yılında Dünya genelinde ortalama olarak 11,0 kg iken, bu rakam 2010 yılında 14,1 kg yükselmiştir. Kıtalara göre kişi başı yıllık eti tüketim miktarlarına bakıldığı zaman ise 2011 yılında Dünya’da 42,1 kg ile Okyanusya ilk sırada yer alırken, Afrika ise 6,2 kg ile son sırada yer almıştır (11). Yıllara göre kişi başı kanatlı eti tüketim miktarları Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Kıtalara göre kişi başı kanatlı eti tüketim miktarları (kg) (11).

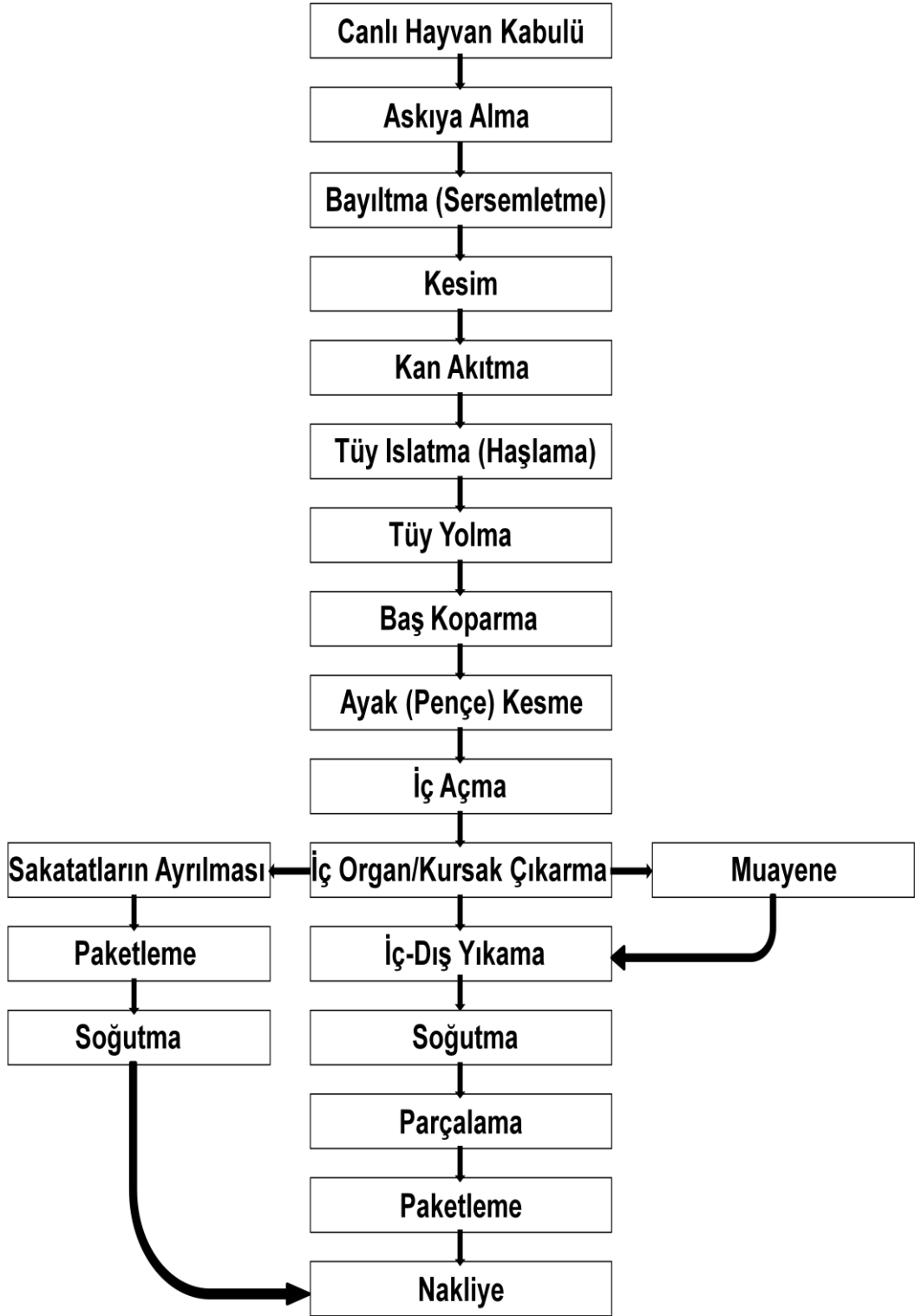
	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011
Afrika	4,3	4,7	5,2	5,5	5,6	6,1	6,2
Amerika	31,5	34,1	36,0	37,1	35,9	37,6	38,6
Asya	6,6	7,4	8,1	8,5	9,0	9,2	9,4
Avrupa	15,9	19,2	20,2	21,3	21,7	21,4	21,7
AB	19,6	21,0	20,6	21,5	21,9	21,4	21,7
Okyanusya	30,1	35,6	36,8	35,4	35,6	37,4	42,1
Dünya	11,0	12,2	13,1	13,6	13,7	14,1	14,4

Ülkeler bazında tüketim miktarlarına bakıldığı zaman ise yıllık piliç eti tüketim miktarlarında, 2012 yılında Amerika Birleşik Devletleri 43,2 kg kişi başı tüketim ile ilk sırada yer almıştır. Bu rakam Avrupa Birliği ülkelerinde 18,1 kg civarlarında iken, Türkiye’de ise 19,39 kg civarındadır (6). Türkiye’de yıllık kanatlı eti tüketim miktarları ise 1990 yılında 3,8 kg iken, 2001 yılında 9,7 kg, 2013 yılında ise 20,6 kilograma ulaşmıştır (6, 10).

3.4. Kanatlı Kesiminin Akış Şeması ve Kesim Basamakları

Kanatlı hayvanlar yeterli ağırlık veya yaşa geldiklerinde, kanatlı kesimhanelerinde işlenip piyasaya sunulmaktadır. Günümüzdeki kanatlı kesimhaneleri, modern teknolojik alt yapıya sahip tesislerdir. Ayrıca kesimhaneler günlük yüksek miktarlarda kesim yapabilme, çeşitli ürünleri üretebilme ve bunları depolayabilme kapasitesine sahiptir.

Kesim ağırlığına ulaşan kanatlılar, kesimhanelerde çeşitli kesim basamaklarından geçerek uygun koşullar altında işlenip tüketiciye sunulmaktadır. Kanatlı kesimi, kesimhanelerin yapısına göre farklılık göstermekle beraber genel olarak şu basamaklardan oluşmaktadır: Askıya alma, bayılma, boyun damarlarının kesilmesi, kan akıtma, tüy ıslatma, tüy yolma, başın koparılması ve ayakların kesilmesi, iç açma, iç organ çıkarma, iç-dış yıkama, soğutma, parçalama, paketleme ve depolamadır (12, 13). Kesimhanede üretim bölümleri genel olarak iki ana kısma ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi, kanatlıların askıya asılmasından ön soğutmaya kadar olan kirli kısım, ikincisi ise soğutma ile başlayan ve daha sonraki basamakları kapsayan temiz kısımdır (14, 15). Kanatlı kesiminin akış şeması Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Kanatlı kesiminin akış şeması.

Kesim ağırlığına ulaşan kanatlılar, uygun taşıyıcılar vasıtasıyla kafesler içerisinde kesimhaneye getirilmektedir. Kesimhaneye kafeslerle getirilen kanatlılar taşıyıcı bant üzerine alınmaktadır. Ayak bileklerinden askılara asılan hayvanlar kesim hattına alınmaktadır.

Uygun koşullar altında yapılmayan taşıma işlemi hayvan kayıplarına neden olabildiği gibi hayvanların strese girmesine de sebep olmaktadır. Ortaya çıkan stres hayvanlarda patojen saçılımının artmasına neden olmaktadır. Bu saçılım hayvanlar arasında bulaşmaya sebep olabilmektedir (16, 17).

Boşaltılan kafesler bir sonraki kullanım için temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinden geçirilerek bekletilmektedir. Uygun bir şekilde dezenfeksiyonu yapılmayan kafesler çapraz bulaşmaya sebebiyet vermektedir (16, 17).

Kesim yapılmadan önce kanatlılara bayıltma işlemi uygulanmaktadır. Uygulanan bayıltma işleminin amacı, hayvanların acı çekmelerini engelleyerek hayvan refahı açısından daha uygun bir kesim uygulamak, kesim sırasında oluşabilecek stresi ortadan kaldırmak, hareketsiz kalan hayvanda kesimin daha doğru bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımak, kanın daha iyi akıtılması ve tüylerin daha kolay yolunmasına yardımcı olmaktır (1, 17).

Bayıltma yöntemi genel olarak elektrik akımı ya da gaz ile yapılmaktadır. Bayıltma uygulanırken hayvanların tam olarak bayılmasının sağlanması, elektrik akımı kullanılacaksa akım şiddetinin iyi ayarlanması, elektrik akımı iletiminde kullanılan sudan kaynaklanabilecek çapraz bulaşmalara dikkat edilmesi, gaz kullanımında ise uygulanan doza ve süreye dikkat edilmesi gerekmektedir (1, 18). Elektrik akımı ile bayıltmada içerisinde %1 tuz bulunan tuzlu suda 3-10 saniye

sürede bekletilir. Bayıltma işlemi 100 miliamperde 3 saniye veya 20-45 miliamperde 8-10 saniye olarak iki farklı akım ve sürede uygulanabilmektedir (1).

Kesim işlemi elle veya otomatik olarak yapılmaktadır. Kesimi yapılan hayvanların kan akımı 2-3 dakika içerisinde gerçekleşmektedir. Kan akımı tamamlanan hayvanlar, tüylerin daha kolay yolunması için tüy ıslatma işlemine girmektedir. Tüyük ıslatma işleminde genel olarak daldırma veya püskürtme yöntemleri kullanılmaktadır. Daldırma tipi tüyük ıslatmada, kanatlıların belirli sıcaklıklarda su bulunan haşlama tanklarına girmesi suretiyle bu işlem gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemin uygulanmasında başlangıçta tek tüyük ıslatma tankı kullanılmasına rağmen, günümüzde tek tankın yerine çoklu tank sistemi kullanılmaktadır. Haşlama tanklarında kullanılan suların genel olarak sıcaklık ve hayvanların tank içerisinde geçirdikleri süreler; 50-52°C'de 2,5-3 dakika ya da 58-60°C'de 1,5-2 dakika olacak şekilde düzenlenmektedir (16, 17). Püskürtme yönteminde ise bir tünel içerisinde geçen kanatlılara sıcak su veya sıcak buhar püskürtülerek tüylerin ıslatılması sağlanmaktadır. Tüyük ıslatma işlemi genel olarak çapraz bulaşmanın yaygın olarak meydana geldiği basamaklardan birisi olarak belirtilmektedir (19). Günümüzde tüyük ıslatma amacıyla bir tünel içerisine giren kanatlılara sıcak nemli hava püskürtülerek "kuru yolum" diye adlandırılan bir sistemle tüyük ıslatma işlemi kullanılmaya başlanmıştır. Ancak kuru yolum sisteminin kontaminasyonu nasıl etkilediği ile ilgili literatür bilgisine ulaşamamıştır.

Tüyük ıslatma işlemi gerçekleştirildikten sonra tüyük yolma aşamasına geçilmektedir. Bu işlemde, çok sayıda dönen plastik ya da kauçuk parmaklar vasıtasıyla kanatlıların tüyleri kısa sürede yolunmaktadır. Tüyük yolma işlemi

sırasında da çapraz bulaşma meydana gelebilmektedir. Tüy yolma makinesinin yapısı itibariyle temizliğin zor olmasından ötürü parmakçıklarda mikroorganizmalar kalabilmekte ve bu mikroorganizmalar çapraz bulaşmaya neden olabilmektedirler (12). Ayrıca etrafa saçılan tüyler de kesim alanının kontamine olmasına neden olmaktadır (12).

Tüyle yolunan kanatlıların daha sonra başları koparılır, ayakları tarsal eklemlerden kesilir ve iç organların çıkarılması aşamasına alınırlar. İç organ çıkarma işlemi elle ya da otomatik ekipmanlarla yapılabilmektedir. İç organ çıkarımı yaparken, özellikle bağırsakların delinmesi veya zedelenmesi fekal bulaşmaya neden olmaktadır. İç organ çıkarma basamağı da çapraz bulaşmanın sıklıkla meydana geldiği basamaklardan birisidir (16, 20).

İç organ çıkarma aşamasından sonra karkaslar yıkama işlemine alınır. Hem içeriden hem de dışarıdan basınçlı su ile spreyleme yöntemiyle yıkama işlemi yapılmaktadır. Yıkama sularına klor, organik asitler gibi çeşitli antimikrobiyal maddeler katılabilmektedir. Böylece basınçlı su yardımı ile hem kan gibi organik olan atıklardan kurtulma sağlanmakta, hem de yıkama sularına ilave edilen antimikrobiyal maddeler sayesinde mikroorganizmaları elemine etmek amaçlanmaktadır (1, 17). İç organ çıkarma işlemi yapılan kanatlılar daha sonra su, hava veya her ikisinin birlikte olarak kullanıldığı ön soğutma işlemine alınmaktadır.

Karkasların soğutulmasında ana amaç kesim sonrası mikroorganizma gelişmesini, enzimatik faaliyetleri durdurmak ve lezzet gelişimine katkıda bulunmaktır. Soğutma, genellikle ıslak yöntem veya hava soğutma ya da her iki

yöntemin kombine edilmesiyle uygulanmaktadır. Islak yöntem ile soğutmada ise daldırma, durgun su içerisinde bekletme ve soğuk su püskürteme şeklinde uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı daldırma tipi soğutmadır (17). Daldırma yönteminde soğutma tankı veya havuzu kullanılmaktadır. Karkaslar suyun içerisinde yaklaşık olarak 10 dakika kalırlar ve bu sürede karkas sıcaklığının 20-25°C civarına düşmesi sağlanmaktadır (1). Daha sonra askılara asılan kanatlıların merkezi sıcaklığı 4°C ve altına düşünceye kadar soğutma işlemine hava soğutma ile devam edilir. Daldırma tip soğutmada bütün kanatlıların aynı havuza girmesi ve havuz içerisinde birbirleriyle temas etmelerinden ötürü çapraz bulaşma meydana gelebilmektedir. Bu yöntemde karkasların bulaşmasını önlemek adına soğutma suyuna klor gibi antimikrobiyal madde ilavesi yapılmaktadır (18, 20).

Soğuk su püskürterek uygulanan soğutma işlemi ile karkaslara yaklaşık olarak 30 dakika boyunca 0,5°C' de su püskürtülür ve karkas sıcaklığının 4°C ve altına düşürülmesi sağlanır. Havayla soğutma ise, hava akımı yardımıyla 1,5-2 saat sürede, sıcaklığı en fazla 4°C olacak şekilde ayarlanmış soğutma odalarında yapılmaktadır (17). Havayla soğutmada çapraz bulaşma diğer soğutma yöntemlerine göre daha az meydana gelmektedir (17). Ön soğutma işlemi gerçekleştirilen karkaslar parçalama, paketleme ve diğer ileri işlem kısımlarına alınmaktadır.

3.5. Kanatlı Kesimhanesinde Mikrobiyal Bulaşma

Kanatlılar tüylerinde, derilerinde, ayaklarında ve sindirim kanallarında oldukça fazla sayıda ve çeşitte doğal mikrofloraya sahiptirler (21). Mevcut flora

kesim süreci boyunca çeşitli aşamalarda bulaşmalara sebep olmaktadır. Ayrıca mevcut bakteriyel yük temas yüzeyleri, alet-ekipmanlar, personel, uygulanan işlemler, yetersiz hijyenik koşullar gibi faktörlere bağlı olarak da değişebilmektedir (4, 22). Kesimhanelerde çapraz bulaşmanın en sık meydana geldiği yerler, tüy ıslatma, tüy yolma, iç organ çıkarma ve soğutma aşamalarıdır (4, 23, 24). Tüy ıslatma aşamasında kullanılan sıcak su tüylerin daha kolay ayrılmasını sağlamasına rağmen, karkasların bulaşmasında da merkezi bir rol oynamaktadır. Kullanılan suyun mikrobiyal kalitesi, kanatlıların derilerinden, tüylerinden, ayaklarından ve sindirim sistemlerinden suya salınan mikroorganizma sayısına bağlı olarak değişebilmektedir. Tüy ıslatma tanklarına kısa sürelerde çok sayıda hayvan girmesi tanklardaki suyun yüksek oranda kirlenmesine neden olmaktadır. Genellikle kesim süresince değiştirilmeyen tüy ıslatma suları tanka giren hayvanların kontamine olmasına sebep olmaktadır. Günde bir kez değiştirilen tüy ıslatma sıvısının gün sonunda yaklaşık $8,0 \log_{10}$ kob/ml toplam mezofilik aerob bakteriye sahip olduğu ve bu durumun paketlenmeden sonra karkasın yüksek mikrobiyal yüke sahip olmasına ($6,6 \log_{10}$ kob/g) sebep olduğu bildirilmiştir (25). Tüy ıslatma tanklarında meydana gelen kirlenmenin azaltılması ve hayvanların kontamine olmasını engellemek için; tanklara sürekli taze su girişinin yapılması, tanklardaki suların yenilenmesi, tanktaki su akışının kesimin akış yönüne ters şekilde olması, tüy ıslatma sonrası yıkama gibi uygulamalar önerilmektedir (25, 26, 27).

Kanatlı hayvanların bünyesinde barındırdıkları bakterilerden bazıları deri ve tüylerde kolonize olmaktadır. Buralarda kolonize olmuş mikroorganizmalar haşlama ve tüy yolma işlemlerinde, yerlerinden daha kolay ayrılarak bulaşmaları

daha kolay hale gelmekte ve bulaşma açısından ciddi bir kaynak oluşturmaktadırlar. Haşlama tankına girmeden önce deri pürüzlü bir yapıya sahiptir. Yüksek sıcaklık kullanılarak yapılan tüy ıslatma işlemi sırasında uygulanan sıcaklık derinin epidermis tabakasının ayrılması ya da zedelenmesi sonucu daha pürüzsüz bir yüzeyin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu tabakanın sıyrılması, bakterilerin kolonize olabilmeleri için yeni ve daha az hidrofobik bir yüzey oluşmasına imkan vermektedir. Böylece bakteriler diğer aşamalarda daha kolay tutunabilecekleri ve kolonize olabilecekleri yeni yüzeyler bulabilmektedirler (19, 22, 28). Düşük tüy ıslatma sıcaklığı kullanıldığı zaman ise derinin epidermis tabakasında sıyrılma olmamasına rağmen, bakteri sayısında yüksek sıcaklığa göre daha düşük bir azalma meydana gelmektedir. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ve *Enterobacteriaceae* sayılarının düşük sıcaklık kullanıldığında, yüksek sıcaklığa göre 100-1000 kat fazla olabildiği belirtilmektedir (17). Tüy ıslatma sıvılarında daha yüksek sıcaklıklar (58°C ve 60°C) kullanılmasının, düşük sıcaklıklara (52°C) göre *Salmonella* ve *Campylobacter* kontaminasyonu açısından daha etkili olduğu belirtilmiştir (16, 17, 20, 29). Haşlama tanklarında kontaminasyon seviyesini belirlemek için yapılan bir deneyde; işaretli bir mikroorganizmayla kontamine edilen tavuk karkasının tüy ıslatma tankına girdiği zaman kendisinden sonra gelen 230 karkası kontamine ettiği bildirilmektedir (28).

Tüy yolma aşaması, *Salmonella* ve *Campylobacter* kontaminasyonu açısından ana noktalardan bir tanesidir. Karkasın tüy yolma aşamasından sonraki mikrobiyal kalitesi, son ürünün mikrobiyal kalitesi açısından bir gösterge niteliği taşımaktadır (20). Tüy yolma aşamasına giren kontamine bir karkasın, aynı

aşamada kendisinden sonra gelen 700 karkası kontamine edebildiği belirtilmiştir (16). Ayrıca *Staphylococcus aureus* ve çeşitli mikroorganizmaların ekipmanlarda kolonize olduğu ve karkasların bu bakterilerle de kontamine olabildiği belirtilmektedir (30). Buna ilave olarak *E. coli*'nin de hem karkaslarda hem de ekipmanlarda kolonize olduğu ve çapraz bulaşmaya sebep olduğu belirtilmiştir (31). Temizliği iyi yapılmayan parmakçıklar çapraz bulaşmaya neden olabildiği gibi, aynı şekilde eskijen ve yüzeylerinde çatlaklar/yarıklar gelişen parmakçıklar da çapraz bulaşma kaynağı olabilmektedir (32).

İç organ çıkarma aşamasında kullanılan makineler bağırsaklara zarar verebilmekte ve zarar gören bağırsaklardan dışarı çıkan içerik karkasta görülebilir bir kirlenmeye neden olmaktadır. Ancak karkas üzerinde görülebilir fekal materyalin olmaması karkasların kontamine olmadıklarını göstermemektedir. Karkas üzerinde görülebilir bir fekal materyal bulunmaması durumunda da karkasların kontaminasyona maruz kalabildikleri bildirilmiştir (33, 34). Buna karşın eğer iç organ çıkarma işlemi kötü yapılırsa bu durumun karkasın mikrobiyolojik yükünü arttıracakları belirtilmektedir (17). Ayrıca karkasın psikrotrofik bakterilerle kontaminasyonu, iç organ çıkarma aşamasında artmaktadır. *Pseudomonas* cinsi bakteriler, bu kısımda çalışan personel vasıtasıyla karkaslara bulaşabilmektedir (17). Ayrıca bu basamakta, kursaktan *Salmonella* ve *Campylobacter* yayılma olasılığı oldukça yüksektir. İç organ çıkarma sırasında kursağın yırtılması veya zarar görme olasılığının, sekumun zarar görme olasılığından 86 kat fazla olduğu belirtilmektedir (35, 36). Ayrıca iç organ çıkarma aşamasında hava yoluyla da karkastan karkasa bakteriler geçebilmektedir. İç organ çıkarma aşamasında bulaşmanın ana kaynağı olarak alet ve ekipmanlar

gösterilmiş olsa da, iç organ çıkarma işleminin yapıldığı alanlarda hava yoluyla bulaşma da mikroorganizma geçişinde rol oynamaktadır (37).

İç organ çıkarma işlemi tamamlanmış olan karkaslar, yapılan iç-dış yıkama işleminden sonra ön soğutma aşamasına alınmaktadır. Soğutma amacıyla su kullanıldığı zaman karkasların iç ve dış yüzeylerine temas eden suyun çapraz bulaşmaya neden olduğu belirtilmektedir (2, 38). Daldırma tipi sulu soğutmada toplam mezofilik aerob bakteri ve *Enterobacteriaceae* sayılarında azalma olmasına rağmen, *Salmonella* prevalansında karkasların birbirlerine aşırı temasından dolayı artış olduğu bildirilmektedir (2, 38, 39). Daldırma veya spreyleme yöntemiyle yapılan sulu soğutma yöntemleri arasında, bakteri sayısı bakımından bir fark olmadığı belirtilmektedir (16). Havayla soğutmada, soğutma tünellerindeki havanın, spreyleme ile soğutma yapıldığı zaman ise oluşan aerosollerin, karkas bulaşmasında ana kontaminasyon kaynaklarından birisi oldukları tespit edilmiştir (16, 38). Yapılan çalışmalarda *Campylobacter* sayısında, spreyleme ve daldırma tip soğutmada azalma tespit edilmişken, hava soğutmada ise çok az bir değişiklik meydana geldiği belirtilmiştir (38). Bozulma yapıcı mikroorganizmalar ise soğutmadan ya hiç etkilenmemekte ya da düşük oranda etkilenmektedir. Daldırma tipi soğutmada kullanılan su veya su-buz karışımı, spreyleme yöntemiyle yapılan soğutmaya göre bakteri sayısında daha fazla bir düşüşe neden olmaktadır (38). *Pseudomonas* spp. seviyesinde ise soğutmadan sonra artış olduğu tespit edilmiştir (16).

3.6. Kanatlı Etinin Mikrobiyal Florası

Kanatlı etleri hem bünyesinde barındırdıkları besin elementleri hem de su aktivitesi, pH, oksidasyon/redüksiyon potansiyeli gibi faktörler açısından mikroorganizmaların gelişebilmeleri için oldukça uygun bir ortam sağlamaktadırlar (24).

Kanatlı etlerinin mikroflorası üzerine genel olarak; yem ve yem katkı maddeleri, su, hava, hayvanların sağlık durumları, kümesler, kuluçkahaneler, anaçlar, yumurtalar, taşıma, kesimhane, alet-ekipmanlar, personeller, muhafaza ve dağıtım gibi birçok faktör etki etmektedir (2). Kanatlı hayvanların derileri, mikroorganizmaların kas dokusuna ulaşmasını engelleyen fiziksel bir bariyer olmasına rağmen, kendisi de tıpkı kas dokusu gibi mikroorganizmaların üremesine olanak sağlayan yapıdadır (2, 4).

Kanatlı etlerinde bulunan mikroorganizmalar patojen ve apatojen olarak başlıca iki gruba ayrılabilirler. Patojen mikroorganizmalar başlıca hastalık oluşturmaktan sorumlu olurken, patojen olmayan mikroorganizmaların çoğu kanatlı etlerinin bozulmasından sorumlu olmaktadır (20). Kanatlı etlerinin başlangıç mikroflorası yapılan işlemlere, kesim hijyenine, başlangıçtaki mikroorganizma yüküne bağlı olarak değişmekle birlikte, genel olarak 10^3 - 10^5 kob/cm² arasında değişmektedir (40). Sağlıklı bir kanatlının sindirim sistemi milyonlarca bakteri barındırmaktadır. Bu bakteri yükü önemli bir enterik bulaşma kaynağı oluştururken, sindirim sistemine göre daha yoğun olarak, tüy ve ayaklarda bulunan psikrofil bakteriler de kanatlılarda kontaminasyona sebep olmaktadır (24).

Kanatlı etlerinde bulunan başlıca mikroorganizmalar arasında; *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Listeria monocytogenes*, *Arcobacter*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Proteus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Eschericia*, *Streptomyces*, *Oospora*, *Cyrtococcus*, laktik asit bakterileri ile maya ve küfler yer almaktadır (24, 40, 41 42, 43). Kanatlı etlerinde başlangıçtaki mikroflorada dominant olarak gram pozitif mikroorganizmalar bulunurken, gram negatif mikroorganizmalar genellikle muhafaza aşamasındaki mikroflorada baskın duruma geldiği bildirilmiştir (40).

Kanatlı etlerinin bozulmasında muhafaza sıcaklığı, bozulma yapıcı bakterilerin türü ve sayısı, pH değeri ve paketlenme şekli ana unsurlar olarak dikkat çekmektedir. Kanatlı etinin, genel aerobik koşullarda bozulması bakterilerin türüne, metabolik aktivitelerine ve gelişmelerine göre değişebilmektedir. Genel olarak ‘soğuğa toleranslı’ ya da ‘psikrotrofik’ olarak adlandırılan ve soğutma sıcaklıklarında üreme kabiliyeti olan mikroorganizmalar kanatlı etlerinin bozulmasında ön plana çıkmaktadır. Bozulma yapıcı mikroorganizmaların en önemlileri ise *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter*, *Brochotrix*, *Shewanella*, *Morexella* ve atipik laktobasillerdir (16, 17, 40, 44). Düşük sıcaklıklarda (4°C) *Pseudomonas* cinsi bakteriler ön plana çıkarken yüksek sıcaklıklarda (10-20°C) ise *Acinetobacter* ve laktobasiller florada baskın duruma geçmektedir (16, 18, 23). Buzdolabı sıcaklığında ise *Pseudomonas* cinsi bakteriler ana bozulma etkeni olarak ön plana çıkmaktadır. *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas fragi* ve *Pseudomonas putida* bozulmada ön plana çıkan *Pseudomonas* türleridir (18). *Pseudomonas*'ların sayısı tavuk derisi üzerinde 10^7 - 10^8 log₁₀ kob/cm²'e

ulaştığında bozulma, duyuşsal olarak koku ve yüzeyde yapışkan bir yapıyla beraber algılanabilir hale gelmektedir (40).

Kanatlı etlerinde bulunan patojen bakterilerin arasında *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica* gibi mikroorganizmalar yer almaktadır (24). Dünya genelinde gastroenteritlerin en yaygın iki etkeni olan *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp.'nin ana kaynağını kanatlı etleri oluşturmaktadır (18, 45, 46, 47, 48, 49). *Campylobacter* cinsi bakterilerden *Campylobacter jejuni* ile *Campylobacter coli* en önemli iki türü oluşturuken (50, 51), *Salmonella*'nın özellikle invaziv serotipleri olan *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* Dünya genelinde, kanatlı etlerinde yaygın olarak bulunan serotiplerdir (18).

Türk Gıda Kodeksi'nde, çiğ kanatlı etine ait mikrobiyolojik kriterler olarak 25 gr-ml numunede hiç *Salmonella* spp. bulunmaması istenmektedir. Üretim Hijyeni kriterlerinde ise 10 adet örnekleme periyodunda, soğutma sonundan alınan toplam 50 adet broiler ve hindi karkaslarından, her örnekleme periyodunda alınan 5 adet karkasın derilerinden 25 gr olacak şekilde hazırlanan numunelerden, en fazla 5 adet numunede *Salmonella* spp. olmasına izin verilmektedir (52).

3.7. *Salmonella*'ların Genel Özellikleri, Türkiye ve Dünya'daki Prevalansı

Salmonella, adını Amerikalı mikrobiyolog D. E. SALMON'dan alan, *Enterobacteriaceae* familyasına ait bir bakteridir (53). Gram negatif, çubuk formunda, *Salmonella pullorum* ve *Salmonella gallinarum* haricinde kalan bütün diğer türleri peritrik flagellaları ile hareketli, fakültatif anaerob bir

mikroorganizmadır. Genellikle 0,7-1,5x2-5 µm boyutlarında olan bakteri, katalaz pozitif ve oksidaz negatif özelliktedir. Karbonhidratların birçoğunu fermente ederek asit ve gaz üreten bu bakteriler, laktozu ve sakkarozu fermente edemezler. Ayrıca, karbon kaynağı olarak sadece sitratı kullanabilen, nitratı nitrite indirgeyebilen, safra tuzlarını tolere edebilen, üreyi ise hidrolize edemeyen bakterilerdir. Spor ve kapsül oluşturmazlar ancak, mikrokapsülleri mevcuttur (54, 55, 56, 57, 58, 59).

Salmonella'lar mezofilik özellikte bakterilerdir. Üreme sıcaklıkları genel olarak 5,8-47°C arasında, optimal üreme sıcaklıkları ise 35-37°C'dir. Optimal pH değerleri 6,5-7,5 olmasına rağmen, 4-9,5 arasındaki pH'da üreyebilmektedirler. Isıl işlemlere duyarlı olup 55°C'de 20 dakikada yıkımlanmakta, D65°C (desimal indirgenme süresi) değeri ise 0,2-0,25 dakikadadır (40, 55). Yüksek sıcaklıklara duyarlı olmasına rağmen, donmuş muhafaza koşullarında uzun süre canlılıklarını koruyabilmektedirler. Dondurmada 2.500 gün, dondurulmuş ette ise 1.500 günden fazla canlı kalabilmektedir. Ayrıca 0,94-0,99 arasındaki su aktivitesinde üreyebilmekte, %8 tuz konsantrasyonunda canlılığını koruyabilmektedirler (40).

Salmonella, antijenik olarak somatik (O), flagellar (H) ve kapsüler (K) antijenlerine sahiptir (56). Bu antijenlerden, O fraksiyonlarına göre gruplara, H antijen fraksiyonlarına göre de tiplere ayrılabilirler. O antijenine göre toplam 51 gruba, H antijenine göre de 2.000'den fazla serotipe ayrılmışlardır (55).

Salmonella'ların enfeksiyöz dozları; serotipe, serotipin virulansına, suşa, alınan gıdanın türüne, konakçının duyarlılığına göre değişebilmektedir. Genel olarak 10^5 - 10^6 log₁₀ kob/gr sayıda *Salmonella* alınması hastalık oluşumu için

yeterli olmasına rağmen, bazı serotiplerde bu sayının 10^8 - 10^9 \log_{10} kob/gr olduğu belirtilmektedir. Özellikle *S. Newport* (60-2300 \log_{10} kob/g) ve *S. Eastbourne* (<100 \log_{10} kob/g) gibi bazı serotiplerde ise enfeksiyöz dozun diğer serotiplere oranla oldukça düşük olduğu bilinmektedir (40, 55).

Tifo hastalığını oluşturan *Salmonella Typhi* ve *Salmonella Paratyphi* sadece insanlara özgü *Salmonella* türleridir. Bunun yanında *S. Dublin* sığırlarda, *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* kanatlılarda, *S. Abortus* koyun, *S. Cholerae* ise domuzlarda görülen türlerdir. Bu türlerin dışında genel olarak enfeksiyon oluşturan başlıca serotipler arasında *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Infantis*, *S. Heidelberg*, *S. Agona*, *S. Derby*, *S. Virchov*, *S. Newport*, *S. Venterverden*, *S. Panama*, *S. Saint-Paul*, gibi birden fazla türde hastalık oluşturabilen serotipler yer almaktadır (55, 60, 61).

Salmonella, dünya genelinde morbidite ve mortalitesiyle ciddi halk sağlığı problemlerine neden olan patojen bir bakteridir. Bu patojen, hastalık, tedavi giderleri, üretim ve iş gücü kaybı, meydana gelen ölümler, hukuki işlemler sırasında yapılan masraflar, kontamine ürünlerin geri toplatılması gibi nedenlerden ötürü her yıl oldukça ciddi miktarlarda maddi kayıplara neden olmaktadır (62, 63). Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl, ortalama olarak 1,4 milyon *Salmonellosis* vakası meydana gelmektedir. Bu vakaların %95'i gıda kaynaklıdır (64, 65, 66). Amerika Birleşik Devletleri'nde *Salmonelloz* insidansı 1997 yılında her 100.000 insanda 14 iken, bu rakam Avustralya'da 38, Japonya'da ise 73'tür. Avrupa Birliği'nde ise 2004 yılında toplam 192.703 salmonelloz vakası meydana gelmiş ve hastalığın insidansının 100.000'de 42,2 olduğu tespit edilmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri içerisinde salmonellozun insidansı; en düşük

olarak 6,6/100.000 insanla Portekiz'de görülürken, en yüksek rakam ise 300,9/100.000 oranıyla Çek Cumhuriyeti'nde görülmüştür (65). Avrupa Birliği ülkelerinde 2011 yılında 97.897 adet salmonelloz vakası rapor edilmiştir. Bu vakalardan 95.548 tanesinin salmonelloz olduğu laboratuvar verileriyle doğrulanmıştır. Hastalığın insidansı aynı yıl içerisinde en yüksek oranla Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Litvanya'da ($\geq 70/100.000$) görülürken, en düşük oranlar ise Portekiz, Yunanistan ve Romanya'da ($\leq 5/100.000$) görüldüğü bildirilmiştir. *Salmonelloz* vakalarında ölüm oranı ise %0,12 olarak bildirilmektedir (67).

Avrupa Birliği ülkelerinde, 2011 yılında toplam 1.501 adet *Salmonella* salgını rapor edilmiştir. Bu rakam aynı yıl içerisinde rapor edilen toplam salgın sayısının %26,6'sını oluşturmaktadır. Bu salgınlara neden olan gıdalar arasında %50,5 ile yumurta ve yumurta ürünleri gelmektedir. Kanatlı et ve et ürünlerinden kaynaklanan salgınlara oranı ise %3,2'dir (67). Avrupa Birliği ülkelerinde 2013 yılında ise 82.694 *Salmonelloz* vakası meydana gelmiş ve hastalığın insidansının 20,4/100.000 olduğu belirtilmiştir (68). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2012 yılında toplam 7.800 *Salmonelloz* vakası meydana gelmiş ve hastalığın insidansının 16,42/100.000 olduğu belirtilmiştir (69).

Kanatlı eti, Dünya genelinde *Salmonella* salgınlarının önemli bir kaynağını oluşturmaktadır. Kümeslerde *Salmonella* prevalansının yüksek olması, kanatlı etlerinin *Salmonella* salgınlarında ana kaynaklardan birisini oluşturmasında en önemli nedenler arasında yer almaktadır. Yapılan değişik uygulamalar ve eradikasyon çalışmalarıyla kanatlı sürülerinde *Salmonella* prevalansının düşürülmesine çalışılmakta ve *Salmonelloz* vakalarının azaltılması

amaçlanmaktadır (64). Bazı ülkelerde kanatlı sürülerinin *Salmonella* spp., *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* prevalansları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Bazı ülkelerde tavuk sürülerindeki *Salmonella* prevalansı (64).

ÜLKE	Prevalans(%)	
	<i>Salmonella</i> spp.	<i>S. Enteritidis</i> + <i>S. Typhimurium</i>
Avusturya	5,4	1,3
Belçika	12,4	2,0
Kıbrıs	9,1	1,7
Çek Cumhuriyeti	19,3	9,6
Danimarka	1,6	0,3
Estonya	2,0	1,7
Avrupa Birliği	23,7	11,0
Finlandiya	0,1	0,0
Fransa	6,2	0,5
Almanya	15,0	1,6
Yunanistan	24,0	3,2
Macaristan	68,2	5,1
İrlanda	27,6	0,0
İtalya	28,3	2,3
Letonya	6,2	5,1
Litvanya	2,9	3,3
Norveç	0,1	0,2
Polonya	58,2	32,4
Portekiz	43,5	39,3
Slovakya	5,7	3,3
Slovenya	1,6	1,6
İspanya	41,2	28,4
İsveç	0,0	0,0
Hollanda	7,5	1,0
Tayland	4	-
İngiltere	8,2	0,2
Amerika	11,4	-

Danimarka, Finlandiya, İrlanda, İsveç ve Norveç kanatlı sürülerine uygulanan kontrol programları ile *Salmonella* prevalansını düşürmeyi amaçlamaktadır. Bu program sayesinde 5 yıl içerisinde kanatlı etlerindeki *Salmonella* prevalansının oldukça düşük seviyelere gerilediği belirtilmektedir. İrlanda'da ise uygulanan program sayesinde düşme eğilimi görülmeye başlanmış ve 2000 yılında %9,3 olan prevalansın, 2004 yılında ise %2,7'ye gerilediği belirtilmiştir (65).

Avrupa birliği ülkelerinde, 2000 yılında, perakende satış yerlerinden toplanan örneklerde %7,7-21 oranında *Salmonella* spp. saptanırken, bu rakamın 2004 yılında %4,1-13,5 oranına gerilediği belirtilmiştir. Hollanda'da, 2000 yılında *Salmonella* spp. prevalansı %21 iken, 2004 yılında %7,4 olduğu tespit edilmiştir. Belçika'da ise kanatlı karkaslarında *Salmonella* spp. prevalansı %15'in altında olduğu belirtilmiştir (65).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda ortalama olarak piliç karkaslarında %31-90, kıymalarda ise %3,3 oranında *Salmonella* spp. prevalansı olduğu tespit edilmiştir (40). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2013 yılında *Salmonella* spp. prevalansının tavuklarda %3,9 iken, tavuk kıymasında bu oranın %18 olduğu bildirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde tavuklardaki prevalansı 2009, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla; %7,2, %6,7, %6,5 ve %4,3 olduğu belirtilmiştir (70).

3.8. Amaç

Kanatlı kesimhaneleri, üretim zincirinin önemli bir aşamasını oluşturmaktadır. Kesimhaneler, mikrobiyolojik açıdan merkezleştirici etkiye

sahiptir. Kesim hattına giren her bir hayvanla beraber gelen farklı sayı ve çeşitteki mikroorganizmalar kesim sürecinin farklı aşamalarında bulaşma kaynağı olabilmekte ve hem kesim hattını hem de diğer hayvanları kontamine edebilmektedir. Günümüzde çapraz bulaşmayı engellemek adına çok sayıda uygulama mevcut olmasına rağmen, kesimhanelerde kontaminasyonu tamamen ortadan kaldırmak şuan için mümkün görünmemekte ve ana hedef kesimhanede bulaşmanın mümkün olabilecek en asgari düzeyde tutulmasıdır.

Kesim süresi boyunca eş zamanlı olarak alınan numunelerle hat boyunca her basamakta karkasların etkilenme durumu ve etki düzeyleri saptanarak kesim hattında karkasların mikrobiyal profilinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Ayrıca önemli kontaminasyon kaynaklarından biri olan tüy ıslatma sıvılarının kesim başlangıcında suyun niteliğine göre (temiz ya da kirli) nasıl bir değişim gösterdiği, bu durumun farklılığına göre karkasların mikrobiyal olarak nasıl etkilendiği ve tüy ıslatma sıvılarının da mikrobiyolojik ve kimyasal olarak zamanla nasıl bir değişim gösterdiğinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın spesifik amaçları:

- I. Tüy ıslatma sıvısının temiz ya da kullanılmış olması durumuna göre zamana bağlı olarak meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişimleri belirlemek ve bu değişimler arasında korelasyon olup olmadığını tespit etmek,
- II. İki farklı haşlama suyu kullanımının, karkas mikrobiyolojik kalitesine üzerine etkisini belirlemek,
- III. Tüy yolma ve iç organ çıkarma gibi kontaminasyonun önemli düzeylerde meydana geldiği basamakları iki farklı haşlama suyu

kullanımında, değişimlerini izlemek ve bu basamaklardaki mikrobiyal profilleri ortaya koymak,

- IV. Tüy ıslatma sıvılarında meydana gelen kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerin HACCP sisteminde kritik limit olarak kullanılma potansiyelini değerlendirmektir.

4. GEREÇ ve YÖNTEM

4.1. Kesimhane

Bu çalışma özel sektöre ait ticari bir broiler kesimhanesinde 2013 yılının Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleştirilmiştir. Kesimhane günde toplam 60.000 adet, saatte ise ortalama olarak 6.000-6.500 adet kesim kapasitesine sahiptir.

Kesim işleminin zamansal olarak akışında bir karkasın kesim aşamalarında geçirdiği süreler ise şu şekildedir:

- I. Kesim işlemi gerçekleştirildikten sonra kan akımı için yaklaşık 2-3 dakika,
- II. Tüy ıslatma için, içerisinde 52°C'de su bulunan haşlama tanklarında 3 dakika,
- III. Tüy yolma makinesi içerisinde yaklaşık 1 dakika,
- IV. Tüy yolma aşamasından sonra iç organ çıkarma ve iç-dış yıkama yapılıncaya kadar geçen süre yaklaşık 3 dakika,
- V. Ön soğutma amacıyla yapılan hava soğutmada ise yaklaşık 2,5 saat.

4.2. Çalışma Dizaynı

Çalışmada örnek toplama işlemi tüy ıslatma sıvısının iki farklı durumu göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Buna göre örnekler:

- I. Kesim başladıktan sonra, günlük işleyiş içerisinde verilen mola esnasında tüy ıslatma tanklarından kirli su boşaltılıp temiz su doldurulmuş haşlama tanklarıyla (A; temiz haşlama suyu ile

kesime başlanan grup) ile kesime başlanmasından itibaren geçen ilk 180 dakikada,

- II. Kesim başladıktan sonra günlük işleyiş içerisinde verilen mola esnasında tanklardaki suların değiştirilmeden kesime devam edilmesi (B; kirli haşlama suyu ile kesime başlanan grup) geçen 180 dakikalık sürede alınmıştır.

Örnek alma noktaları olarak tüy ıslatma için kullanılan 3 tankın her birinden (Tank 1, Tank 2 ve Tank 3), tüy yolma sonundan (TYS), iç-dış yıkama işleminden sonra (İÇS) ve ön soğutmadan çıkan karkaslardan (K) olacak şekilde 6 farklı örnek alma noktası belirlenmiştir. Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'ten her 30 dakikada bir adet numune alınırken, YYS, İÇS ve K noktalarından her 30 dakikada üçer adet numune alınmıştır. Her 30 dakikada tüy ıslatma tanklarından toplam 3, tüy yolma sonu, iç-dış yıkama sonu ve ön soğutma sonundan toplam 9 adet olmak üzere, her bir örnek alma zamanında 6 farklı örnek alma noktasından toplam 12 adet örnek alınmıştır. Böylece, çalışmanın gerçekleştirildiği her bir günde, 7 farklı örnek alma zamanından toplam 84 adet örnek alınmıştır. Kesim başladığı anda kanatlıların ilk örnek alma noktalarına ulaşma süreleri tespit edildikten sonra, daha sonraki tüm örnek alma zamanlarında bu sürelerle uyularak örnekler eş zamanlı olacak şekilde toplanmıştır.

Örnek toplama amacıyla, tüy ıslatma tanklarından 250 ml haşlama suyu, tüy yolma ve iç-dış yıkama sonrasında sırasıyla, en az 2 ml ve en az 10 ml oluncaya kadar o sırada kesim hattından geçen karkaslardan damlayan sıvılar, karkaslardan ise çalkalama metoduna göre örnekler alınmıştır. Çalışma her iki grupta da (A ve B) en az iki farklı günde tekrarlanmıştır.

Numuneler, alındıkları andan itibaren 4°C’de muhafaza edilerek, en kısa süre içerisinde, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarlarına getirilerek analize başlanmıştır. Tablo 4’de örnek alma noktaları, örnek alma şekli ve örnek miktarları verilmiştir.

Tablo 4. Örnek alma noktaları, örnek alma şekli ve örnek miktarı.

Örnek alma noktası	Örnek alma şekli	Örnek miktarı
Tank 1	Tüy ıslatma tankından sıvı alınması	≥250 ml
Tank 2	Tüy ıslatma tankından sıvı alınması	≥250 ml
Tank 3	Tüy ıslatma tankından sıvı alınması	≥250 ml
Tüy yolma sonrası	Karkaslardan damlayan sıvıların toplanması	≥2 ml
İç-dış yıkama sonrası	Karkaslardan damlayan sıvıların toplanması	≥10 ml
Ön soğutma sonrası	Karkaslardan, çalkalama metoduna göre örnek alınması	400 ml

4.3. Örnek Alma

Piliç karkasları aseptik koşullarda 380x580 mm ebatlarındaki steril homojenizasyon torbasına alınmıştır. Üzerine 400 ml steril tamponlanmış peptonlu su (Buffered Pepton Water (BPW)) (Merck, Darmstadt/Germany) ilave edilerek, ağzı kapalı durumda, 2 dakika süresince, manuel olarak çalkalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra karkas uzaklaştırılarak, geride kalan çalkalama sıvısından mikrobiyolojik analizler yapılmıştır (71, 72). Tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerden; pH değerleri, organik madde, protein ve kuru madde analizleri ile mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Aynı şekilde her 30 dakikada

bir, tüy yolma sonrası, iç-dış yıkama sonrası ve n soğutma çıkışından alınan örneklerden mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Tüy yolma sonrası ve iç-dış yıkama sonrasında karkaslardan damlayan sular steril tüplere alınmıştır. TYS ve İS basamaklarında kaskas üzerindeki mikrobiyolojik yükü belirlemek ve bu yükün her bir basamaktaki değişimlerini incelemek için karkaslardan süzülerek damlayan sıvılar toplanmıştır. Alınan tüm örneklerden 2 paralel olmak üzere ekimler gerçekleştirilmiştir. Örnekler; 0, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. dakikalar olmak üzere, toplam 7 farklı zamanda toplanmıştır.

4.4. Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik olarak tüm örneklerden *Salmonella* spp. varlığı, *E. coli* tip I, koliform bakteri sayısı, toplam mezofilik aerob bakteri ve psikrotrof bakteri sayıları belirlenmiştir. Tüm numunelerin birer ml'lerinden *E. coli* tip I, toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ve psikrotrof bakteri sayıları belirlenmiştir. *Salmonella* spp. dışında geriye kalan diğer örneklerin ondalık (desimal) dilüsyonları %0,1 Peptonlu su (Pepton Water) (Merck, Darmstadt/Germany) kullanılarak $1/10^0$ - $1/10^7$ arasında olacak şekilde hazırlanmış ve beklenen mikroorganizma yüküne göre uygun dilüsyonlardan ekimler gerçekleştirilmiştir.

4.4.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı için plak dökme metoduyla, Plate Count Agar'a (PCA) (Merck, Darmstadt/Germany) ekimler yapılarak 35°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon süresinin sonunda gelişen tüm koloniler toplam mezofilik aerob bakteri olarak sayılmıştır (71).

4.4.2. Psikrotrof Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Örneklerin plak dökme metoduyla Plate Count Agar'a (Merck, Darmstadt/Germany) ekimleri yapılmış ve 5-7°C'de 7-10 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinin sonunda gelişen tüm koloniler psikrotrof bakteri olarak sayılmıştır (71).

4.4.3. Koliform Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Koliform bakteri sayısının tespiti için Violet Red Bile Agar'da (VRB)(Merck, Darmstadt/Germany) yayma metoduyla ekimler yapılarak 37°C'de 24 inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda oluşan tüm koyu kırmızı renkli koloniler koliform bakteri olarak sayılmıştır (74).

4.4.4. *Escherichia coli* Sayısının Belirlenmesi

E. coli analizi için Chromocult TBX Agara (Merck, Darmstadt/Germany) ekimler yapılarak 44°C'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinin sonunda mavi-yeşil renkli tüm koloniler *E. coli* olarak sayılmıştır (73).

4.4.5. *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi

Salmonella spp. varlığının belirlenmesinde haşlama tanklarından alınan numunelerden 25 ml, TYS numunesinden 1 ml ve İÇS numunelerinden 9 ml ve K numunelerinin diğer mikrobiyolojik analizler için alınan 1 mililitresi hariç tamamı analize alınmıştır. *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesinde alınan örneklerin ön zenginleştirme aşamasındaki sulandırma oranları Tablo 5'de verilmiştir.

Salmonella spp.'nin belirlenmesi amacıyla alınan numuneler tamponlanmış peptonlu su (BPW) (Merck, Darmstadt/Germany) ile ön zenginleştirme için 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında ön zenginleştirme sıvılarının 0,1 ml ve 1 ml'si sırasıyla; 10 ml Rappaport Vassiliadis (RV) (LabM, Lancashire/United Kingdom) ve 10 ml Tetrathionate Broth (TT) (Oxoid, Hampshire/England) besiyerlerine inoküle edilmiştir. RV besiyeri 42°C'de 24 saat ve TT besiyeri 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası, her iki selektif zenginleştirme sıvılarından Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) ve Xylose Lactose Tergitol 4 (XLT4) agara (LabM, Lancashire/United Kingdom) çizme yöntemiyle ekimler yapılmış ve plaklar 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda XLD ve XLT4 agar'da siyah veya sarı bir zonla çevrili siyah merkezli kolonilerden en az iki adet alınarak, Triple Sugar Iron (TSI) Agar (Merck, Darmstadt/Germany) ve Lysine Iron Agar'a (LIA) (Merck, Darmstadt/Germany) ekim yapılmıştır. 37°C'de 24 saatlik inkübasyonu takiben, tipik *Salmonella* reaksiyonu gösteren kültürler biyokimyasal olarak API 20E (Biomérieux, France) ve serolojik olarak Polyvalan *Salmonella* antiserası (Oxoid, Hampshire/England) ile aglütinasyon yapılarak doğrulanmıştır (75).

Tablo 5. *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesinde kullanılan sulandırma oranları

Örnek alma noktası	Analize alınan örnek miktarı/ BPW sulandırma oranları
Tank 1	25/225 ml
Tank 2	25/225 ml
Tank 3	25/225 ml
TYS	1/9 ml
İÇS	10/90 ml
K	Karkas/400 ml

4.5. Kimyasal Analizler

Kimyasal analizler kapsamında tüy ıslatma tanklarından alınan örneklerden mikrobiyolojik analizler yapıldıktan sonra pH, organik madde, kuru madde ve protein analizleri yapılmıştır.

4.5.1. Toplam Organik Madde Analizi (Permanganat İndeksi Tayini)

Analiz için 100 ml su numunesi alınmış, üzerine sırasıyla 10 ml 1/80 N KMnO_4 ve 10 ml %20'lik H_2SO_4 ilave edilmiş ve kaynatılmıştır. Bu işlemden sonra 1/80 N'lik Oksalik asit çözeltisinden 10 ml ilave edilmiştir. Pembe renk kayboluncaya kadar çalkalanmış, daha sonra 1/80 N'lik KMnO_4 çözeltisinden uçucu pembe renk oluşuncaya kadar titrasyon yapılmıştır. Deneyde harcanan miktar organik madde olarak hesaplanmıştır (76, 77).

4.5.2. pH Belirlenmesi

Haşlama tankı örneklerinin pH değerleri ($25\pm 1^\circ\text{C}$) pH metre (P Selecta, pH 2001) ile saptanmış ve kaydedilmiştir.

4.5.3. Protein Analizi

Kjeldahl yöntemine göre örneklerin % azot miktarı belirlenmiş ve 6.25 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (78).

4.5.3.1. Deneyin Yapılışı

Kjeldahl balonu içerisine hazırlanan katalizör ve birkaç kaynama taşı koyulmuştur. Örnekten 1 ml alınmış ve balonun içerisine yerleştirilmiştir. Üzerine 25 mL derişik sülfürik asit koyulmuştur. Balon, Kjeldahl düzeneğine yerleştirilmiştir. Önce köpürme bitene kadar düşük sıcaklıkta daha sonra ise yüksek sıcaklıkta yakma işlemi yapılmıştır. Yaklaşık 2 saat sonra çözelti rengi açık mavi–yeşil olunca yakma işlemi bitirilmiştir. Balon, oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Bir erlenmayere 50 ml borik asit çözeltisi ve üzerine 2 damla metilen mavisi-metilen kırmızısı belirteç çözeltisi koyulmuş, adaptörün ağzı erlenmayerin dibine temas edecek şekilde yoğunlaştırıcının altına yerleştirilmiştir. Örneğin üzerine 100 ml saf su, 125 ml %33'lük NaOH yavaş bir şekilde ilave edilmiştir. Destilasyon işleminin tamamlanıp tamamlanmadığı saf su ile ıslatılmış kırmızı turnusol kağıdı ile kontrol edilmiştir. Erlenmayer içindeki çözelti, ayarlı 0,1 N HCl asit çözeltisi ile ilk indikatör eklendiği anındaki menekşe rengin gözleendiği ana kadar titre edilmiştir (V1). Aynı deney kör numune koyarak tekrarlanmış ve harcanan HCl

asit çözeltisi miktarı kaydedilmiştir (V2). Böylece örnek dışında gelebilecek azot miktarı saptanmıştır

4.5.3.2. Protein Miktarının Hesaplanması

$$\% \text{ Protein} = [0,014 \times N \times (V1-V2) \times 100] / m$$

V1 = Titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi (ml),

V2 = Şahit deneyde titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi (ml),

N = Ayarı yapılan hidroklorik asit çözeltisinin derişimi,

m = Alınan örneğin ağırlığı veya hacmi (g-ml). Bulunan % azot miktarı 6,25 faktörü ile çarpılarak protein miktarı saptanmıştır.

4.5.3.3. Deneyde Kullanılan Kimyasal Maddeler

Derişik d=1,84 sülfürik asit (H₂SO₄), Borik asit (H₃BO₃) çözeltisi (40 g borik asit 1 litre saf suda çözünür). 0,1 N hidroklorik asit (HCl) çözeltisi metilen mavisi-metilen kırmızısı belirteç çözeltisi, %33'lük NaOH çözeltisi: (500 g NaOH/ 1 litre distile su), Katalizör: 15 g susuz K₂SO₄ ve 0,5 g CuSO₄ karıştırılmıştır.

4.5.4. Kuru Madde Analizi

Tüý ıslatma tanklarından alınan örneklerden kuru madde analizi yapılmıştır. Porselen kroze 105°C'de yaklaşık olarak 2 saat bekletildikten sonra oda sıcaklığına ulaşınca kadar desikatör içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra darası alınan kroze (G) içerisine 10 ml su örneği (G₁) konularak tartım yapılmış, tekrar 105°C'de bulunan etüve yerleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 4-5 saat süreyle,

ağırlık sabitleninceye kadar etüvde bekletilen kroze çıkartılarak, tekrar oda sıcaklığına gelinceye kadar desikatör içerisine alınmış ve tekrar tartımı (G2) yapılmıştır (79). Hesaplama; %Kuru madde = $(G_2 - G) / (G_1 - G) \times 100$ formülü kullanılmıştır.

4.6. İstatistiksel Analizler

Mikrobiyolojik veriler \log_{10} kob/ml'ye dönüştürülerek 2x6x7 (grup x örnek alma noktası x zaman) faktöryel düzenine uygun olarak varyans analizi yapılmıştır. Kimyasal veriler 2x3x7 (grup x örnek alma noktası x zaman) düzenine uygun olarak varyans analizine alınmıştır. Kesimlerin devam ettiği süre içerisinde tüy ıslatma ve ön soğutma sonrasındaki parametreler ile ön soğutmadan çıkan piliç karkaslarının mikrobiyolojik yükündeki değişimler modellenmiştir. Modellemede lineer regresyon (GLM) kullanılmıştır. Ayrıca her iki grupta karkasların mikrobiyolojik verileri ile tüy ıslatma sıvılarındaki kimyasal parametreler arasındaki korelasyon belirlenmiştir. İstatistiksel analizler Statistical Analysis System (SAS) paket programı kullanılarak yapılmıştır (80). İstatistiksel önem derecesi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

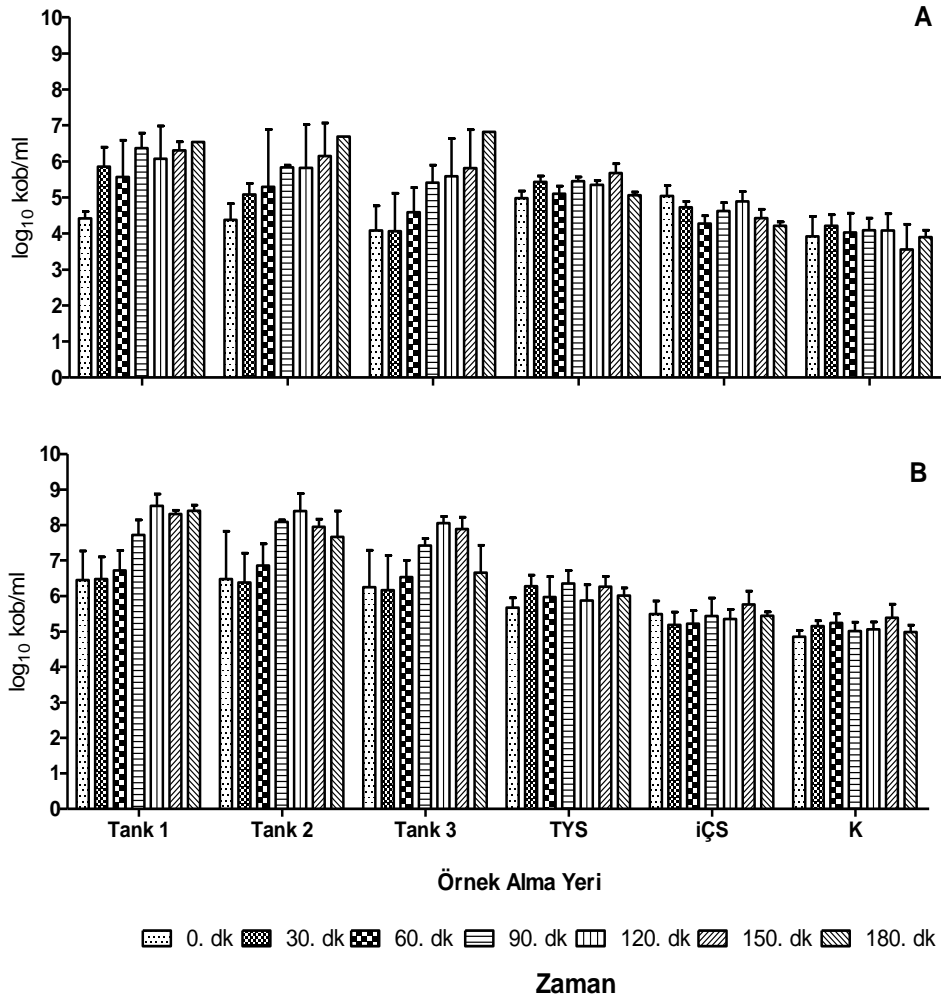
5. BULGULAR

5.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayıları

Toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının zamanla değişimi incelendiğinde sadece tüy ıslatma tanklarında değişim gözlenirken, diğer numune alma noktalarından elde edilen değerlerde zamanla değişim bulunmamıştır. A grubunda, tüy ıslatma sıvılarından alınan numunelerden elde edilen sayıların, Tank 1’de 90. dakikada, Tank 2 ve Tank 3’de ise 150. dakikada, 0. dakikada elde edilen değerlerden önemli bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). A grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’den elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının sırasıyla; $4,42 \log_{10}$, $4,38 \log_{10}$ ve $4,09 \log_{10}$ olduğu bulunmuştur. Bu değerlerin Tank 1’de 90. dakikada $6,37 \log_{10}$, Tank 2 ve Tank 3’de de 150. dakikada sırasıyla; $6,45 \log_{10}$ ve $5,82 \log_{10}$ ’a ulaştığı tespit edilmiştir. Aynı grupta TYS, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerde 0. dakikada elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının sırasıyla; $4,98 \log_{10}$, $5,04 \log_{10}$ ve $3,92 \log_{10}$ olduğu, 180. dakikada ise elde edilen bakteri sayılarının sırasıyla; $5,06 \log_{10}$, $4,21 \log_{10}$ ve $3,90 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. A grubunda TYS, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerden elde edilen değerlerin örnekleme periyodu boyunca herhangi bir değişme göstermediği tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

B grubunda toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının, A grubundan elde edilen bulgulara benzer bir şekilde, örnekleme periyodu boyunca elde edilen sayıların sadece tüy ıslatma tanklarında önemli bir şekilde yükselme gösterdiği tespit edilirken, TYS, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerden elde edilen değerlerin ise önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. B grubunda, Tank

1'de 120. dakikada alınan numunelerden elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayısının 0, 30 ve 60. dakikada elde edilen bulgulardan önemli bir şekilde yüksek olduğu, diğer örnekleme zamanlarından elde edilen bulgularla ise benzer olduğu tespit edilmiştir. Tank 2 ve Tank 3'de ise 120. dakikada elde edilen bulguların 0 ve 30. dakikada elde edilen değerlerden önemli bir şekilde yüksek olduğu, diğer örnek toplama zamanlarındaki değerlerle de benzer olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değerlerin tespit edildiği dakika olan 120. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'ün toplam mezofil aerob bakteri sayılarının sırasıyla; 8,54 log₁₀, 8,39 log₁₀ ve 8,06 log₁₀ olduğu tespit edilmiştir. Kesim başlangıcında ise Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayısı sırasıyla; 6,45 log₁₀, 6,48 log₁₀ ve 6,25 log₁₀ olduğu bulunmuştur. B grubunda TYS, İÇS ve K örneklerinde ise toplam mezofilik aerob bakteri sayılarında zamanla önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05). TYS, İÇS ve K noktalarından 0. dakikada sırasıyla; 5,67 log₁₀, 5,50 log₁₀ ve 4,86 log₁₀ olan bakteri sayısının, 180. dakikada ise sırasıyla; 6,01 log₁₀, 5,44 log₁₀ ve 4,98 log₁₀ olduğu tespit edilmiştir. Şekil 2'de toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi verilmiştir.



Şekil 2. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (TYS; tüy yolma sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, İÇS; iç-dış yıkama sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, K; ön soğutma çıkışı karkas numuneleri, A; temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B; kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A ve B grubundan elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının bazı örnek alma noktalarında iki grup arasında farklı olduğu tespit edilirken, bazı noktalarda ise benzer oldukları tespit edilmiştir. Tüy ıslatma sıvılarında, B grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den elde edilen bulguların, A

grubundan aynı dakikada elde edilen bulgulardan önemli bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). B grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’de toplam mezofilik aerob bakteri sayısının sırasıyla; $6,45 \log_{10}$, $6,48 \log_{10}$ ve $6,25 \log_{10}$ olduğu, A grubunda 0. dakikada aynı noktalarda sırasıyla; $4,42 \log_{10}$, $4,38 \log_{10}$ ve $4,09 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. Kesim başlangıcında elde edilen bulgulara benzer şekilde 120 ve 150. dakikalarda elde edilen bulguların da A grubundan elde edilen bulgulardan önemli bir şekilde yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

A ve B grubunda, 120. dakikada Tank 1’de toplam bakteri yükünün sırasıyla; $6,08 \log_{10}$ ve $8,54 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. Tank 2’de ise 90, 120 ve 150. dakikalarda A ve B gruplarından elde edilen bulgular arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş olup, diğer örnek alma zamanlarında ise iki gruptan elde edilen bulguların benzer oldukları saptanmıştır. Tank 3’den alınan numunelerden elde edilen bulguların ise sadece 180. dakikada benzer oldukları, diğer tüm örnek alma zamanlarında ise iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli oldukları tespit edilmiştir ($p<0,05$).

TYS noktasında, hiçbir örnek alma zamanında A ve B grubundan elde edilen değerler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). TYS noktasında 0. dakikada A ve B gruplarından elde edilen bakteri sayısının sırasıyla; $4,98 \log_{10}$ ve $5,67 \log_{10}$ olduğu, aynı noktada 180. dakikada ise sırasıyla; $6,01 \log_{10}$ ve $5,06 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. İÇS noktasında A ve B gruplarından elde edilen değerler karşılaştırıldığı zaman ise 150 ve 180. dakikalarda elde edilen bulguların iki grup arasında önemli bir şekilde farklı oldukları tespit edilmiştir. Bu dakikalarda B grubunda elde edilen bakteri sayılarının A grubu numunelerinden

elde edilen bakteri sayılarından önemli bir şekilde yüksek oldukları tespit edilmiştir ($p<0,05$). A grubunda, İÇS noktasından 150 ve 180. dakikalarda alınan numunelerden bakteri sayısının sırasıyla; $4,43 \log_{10}$ ve $4,21 \log_{10}$ olduğu tespit edilirken, B grubunda sırasıyla; $5,76 \log_{10}$ ve $5,44 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. Diğer örnek alma zamanlarında ise iki gruba ait bulgular arasında fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

K noktasından alınan numunelerden elde edilen bulguların A ve B grupları arasında bazı örnek alma zamanlarında farklı oldukları tespit edilirken, bazı örnek alma zamanlarında ise iki gruba ait değerlerin benzer oldukları tespit edilmiştir. Bu noktadan 60, 120 ve 150. dakikalara alınan numunelerden B grubundan elde edilen bakteri sayılarının, A grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). K noktasından 60, 120 ve 150. dakikalarda alınan numunelerden A grubunda bakteri sayılarının sırasıyla; $4,03 \log_{10}$, $4,08 \log_{10}$ ve $3,56 \log_{10}$ olduğu, B grubunda aynı dakikalarda ise bakteri sayılarının sırasıyla; $5,24 \log_{10}$, $5,06 \log_{10}$ ve $5,39 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. Diğer örnek alma zamanlarında ise iki grup arasında önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Toplam mezofilik aerob bakteri sayılarına ait sonuçlar Tablo 6'da gösterilmiştir.

Toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının grup içerisinde değerlendirildiği zaman ise A grubunda ise TYS ve tüy ıslatma tankları arasında bütün örnek alma zamanlarında farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). A grubunda TYS ve İÇS noktaları arasında sadece 150. dakikada fark olduğu ve TYS noktasında elde edilen bulguların İÇS noktasından önemli bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen, diğer tüm örnek alma zamanlarında ise iki nokta arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. İÇS

ve K noktalarından elde edilen değerler arasında ise sadece 0. dakikada İÇS değerinin önemli bir şekilde yüksek olduğu, diğer tüm örnek alma zamanlarında ise iki nokta arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). TYS noktasından elde edilen numunelere ait bulguların K noktasından alınan numunelerden elde edilen bulgulardan, 30 ve 180. dakikalara ait bulgular hariç, diğer tüm örnek alma zamanlarında önemli bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

B grubunda örnek alma noktaları arasında karşılaştırma yapıldığı zaman ise toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının tüt ıslatma tanklarında 120 ve 150. dakikalarda TYS noktasından önemli bir şekilde yüksek olduğu saptanmıştır. Tank 3'ün ise 180. dakikada TYS noktasından farksız ($p>0,05$) olduğu, diğer iki tankın ise önemli bir şekilde daha yüksek bakteri yüküne sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). TYS noktası ile İÇS noktası, İÇS noktası ile K noktaları arasında, örnek alma periyodu boyunca alınan numunelerden elde edilen bulgularda istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 6. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarındaki değişimi (log₁₀kob/ml ±Standart sapma)

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	4.42±0,27 ^{Ycde}	5,86±0,77 ^{XYab}	5,57±1,45 ^{XYabcd}	6,37±0,59 ^{Xbcde}	6,08±1,27 ^{XYb}	6,31±0,34 ^{Xb}	6,54 ^{Xbcde*}
	Tank 2	4.38±0,64 ^{Ycde}	5,08±0,44 ^{XYabc}	5,30±2,26 ^{XYabcde}	5,83±0,09 ^{XYcdef}	5,83±1,70 ^{XYb}	6,45±1,30 ^{Xb}	6,69 ^{Xabcde*}
	Tank 3	4.09±0,97 ^{Zde}	4,06±1,50 ^{Zc}	4,59±0,97 ^{YZde}	5,41±0,69 ^{XYZdefg}	5,59±1,48 ^{XYZb}	5,82±1,51 ^{XYbc}	6,82 ^{Xabcde*}
	TYS	4.98±0,44 ^{bcd}	5,43±0,34 ^{abc}	5,10±0,46 ^{cd}	5,45±0,25 ^{def}	5,34±0,29 ^b	5,68±0,58 ^b	5,06±0,17 ^{def}
	İÇS	5.04±0,59 ^{abcd}	4,73±0,37 ^{bc}	4,28±0,43 ^{de}	4,62±0,52 ^{fg}	4,89±0,62 ^{bc}	4,43±0,55 ^{cd}	4,21±0,19 ^f
	K	3.92±1,36 ^e	4,22±0,74 ^c	4,03±1,30 ^e	4,09±0,84 ^g	4,08±1,14 ^c	3,56±1,71 ^d	3,90±0,34 ^f
B (Kirli)	Tank 1	6,45±1,16 ^{Za}	6,48±0,88 ^{Za}	6,73±0,78 ^{YZa}	7,72±0,61 ^{XYZab}	8,54±0,47 ^{Xa}	8,32±0,13 ^{XYa}	8,40±0,23 ^{XYa}
	Tank 2	6,48±1,92 ^{YZa}	6,38±1,18 ^{Za}	6,87±0,86 ^{XYZa}	8,09±0,08 ^{XYa}	8,39±0,71 ^{Xa}	7,95±0,32 ^{XYZa}	7,67±1,03 ^{XYZab}
	Tank 3	6,25±1,47 ^{YZab}	6,17±1,38 ^{Za}	6,53±0,66 ^{XYZab}	7,43±0,28 ^{XYZbc}	8,06±0,26 ^{Xa}	7,89±0,47 ^{XYa}	6,66±1,09 ^{XYZbc}
	TYS	5,67±0,69 ^{abc}	6,28±0,76 ^a	5,97±1,42 ^{abc}	6,35±0,91 ^{bcd}	5,87±1,11 ^b	6,27±0,72 ^b	6,01±0,52 ^{cd}
	İÇS	5,50±0,89 ^{abc}	5,19±0,88 ^{abc}	5,22±0,90 ^{bcd}	5,43±1,27 ^{def}	5,36±0,67 ^b	5,76±0,92 ^b	5,44±0,28 ^{cde}
	K	4,86±0,44 ^{cde}	5,45±0,36 ^{abc}	5,24±0,63 ^{bcd}	5,04±0,61 ^{efg}	5,06±0,50 ^b	5,39±0,84 ^{bc}	4,98±0,45 ^{ef}

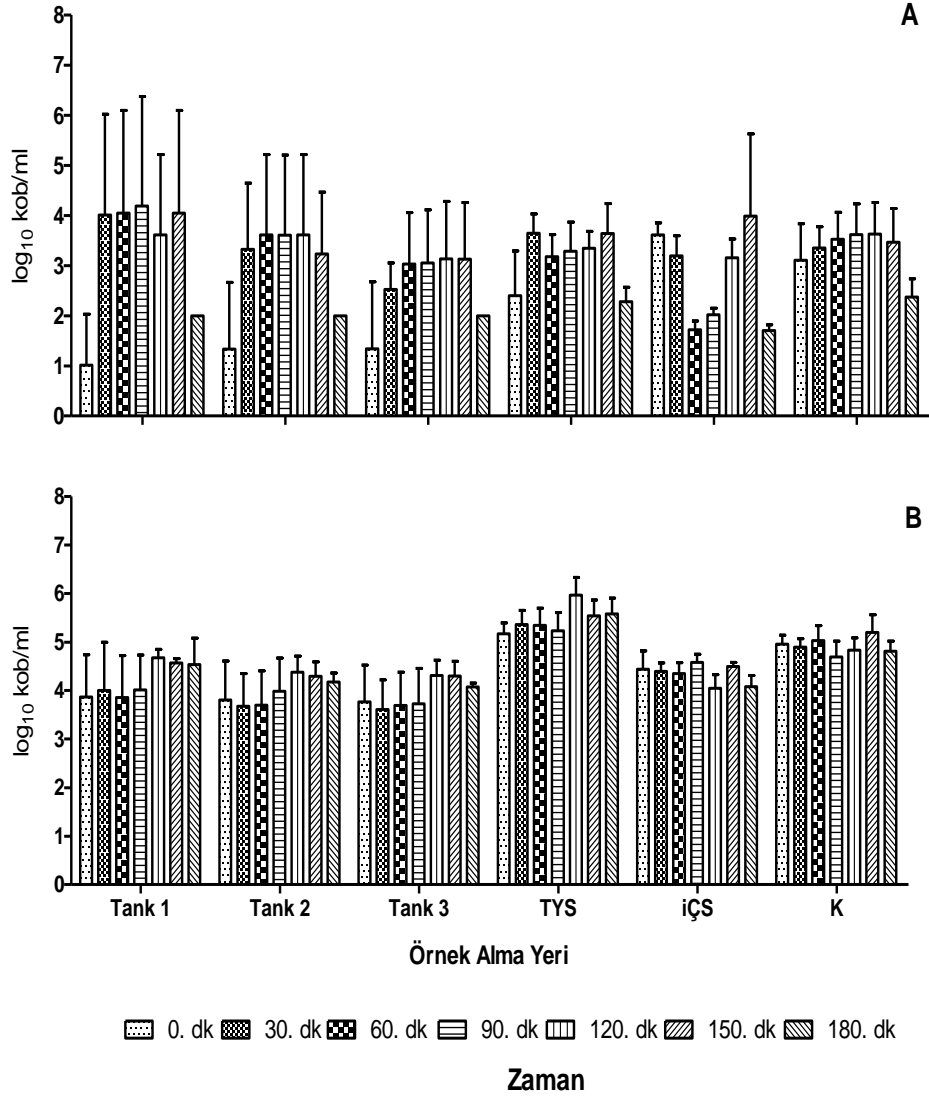
XYZ: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05)

a-g: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05)

*:Kayıp verilerden ötürü standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.2. Psikrotrof Bakteri Sayıları

Psikrotrof bakteri sayılarındaki zamanla oluşan değişim açısından, hiçbir örnek alma noktasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). A grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerden elde edilen psikrotrof bakteri sayılarının sırasıyla; $1,10 \log_{10}$, $1,34 \log_{10}$ ve $1,34 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. B grubunda 0. dakikada, Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'de sırasıyla; $3,87 \log_{10}$, $3,81 \log_{10}$ ve $3,73 \log_{10}$ olan psikrotrof bakteri sayısı, 180. dakikada aynı noktalarda sırasıyla; $4,72 \log_{10}$, $4,18 \log_{10}$ ve $4,10 \log_{10}$ olarak bulunmuştur. Psikrotrof bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Psikrotrof bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (TYS; tüy yolma sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, içS; iç-dış yıkama sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, K; ön soğutma çıkışı karkas numuneleri, A; temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B; kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

Psikrotrof bakteri sayıları A ve B noktaları arasında karşılaştırıldığı zaman ise örnek alma periyodu boyunca Tank 1, Tank 2 ve Tank 3, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerden elde edilen bulgular arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). TYS noktasında ise sadece 0. dakikada B grubunda elde edilen bulgu ile A grubundan elde edilen bulgular arasında fark olduğu, diğer tüm örnek alma zamanlarında ise iki gruptan elde edilen değerler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.

A grubunda örnek alma periyodu boyunca, tüm örnek alma noktalarından elde edilen değerler arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Benzer şekilde B grubunda da örnek alma periyodu boyunca, örnek alma noktalarından elde edilen değerler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Psikrotrof bakteri sayılarının zaman ve örnek alma noktalarına ait değerler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Psikrotrof bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (\log_{10} kob/ml \pm Standart sapma)

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	1,10 \pm 1,43 ^b	4,01 \pm 2,84	4,05 \pm 2,90 ^{ab}	4,19 \pm 3,09 ^{ab}	3,61 \pm 2,28	4,05 \pm 2,90 ^{ab}	2,00 ^{ab*}
	Tank 2	1,34 \pm 1,89 ^b	3,33 \pm 1,87	3,61 \pm 2,28 ^{ab}	3,07 \pm 2,27 ^{ab}	3,61 \pm 2,28	3,24 \pm 1,75 ^{ab}	2,00 ^{ab*}
	Tank 3	1,34 \pm 1,90 ^b	2,35 \pm 0,74	3,03 \pm 1,46 ^{ab}	3,06 \pm 1,49 ^{ab}	3,14 \pm 1,61	3,13 \pm 1,60 ^{ab}	2,00 ^{ab*}
	TYS	2,40 \pm 1,99 ^b	3,43 \pm 0,85	3,18 \pm 0,97 ^{ab}	3,27 \pm 1,29 ^{ab}	3,18 \pm 0,76	3,33 \pm 1,33 ^{ab}	2,28 \pm 0,49 ^{ab}
	İÇS	3,48 \pm 0,53 ^{ab}	3,20 \pm 0,89	1,65 \pm 0,38 ^b	1,99 \pm 0,29 ^b	2,96 \pm 0,84	3,99 \pm 3,68 ^b	1,70 \pm 0,20 ^b
	K	3,11 \pm 1,78 ^{ab}	3,35 \pm 1,05	3,56 \pm 1,31 ^{ab}	3,62 \pm 1,51 ^{ab}	3,64 \pm 1,54	3,47 \pm 1,66 ^{ab}	2,37 \pm 0,64 ^{ab}
B (Kirli)	Tank 1	3,87 \pm 1,23 ^{ab}	4,33 \pm 1,41	3,86 \pm 1,22 ^{ab}	4,25 \pm 1,01 ^{ab}	4,74 \pm 0,24	4,57 \pm 0,13 ^{ab}	4,72 \pm 0,76 ^{ab}
	Tank 2	3,81 \pm 1,14 ^{ab}	3,90 \pm 0,95	3,94 \pm 0,99 ^{ab}	4,21 \pm 0,97 ^{ab}	4,49 \pm 0,47	4,39 \pm 0,42 ^{ab}	4,18 \pm 0,26 ^{ab}
	Tank 3	3,73 \pm 1,03 ^{ab}	3,81 \pm 0,86	3,92 \pm 0,98 ^{ab}	3,97 \pm 1,03 ^{ab}	4,42 \pm 0,44	4,40 \pm 0,42 ^{ab}	4,10 \pm 0,11 ^{ab}
	TYS	5,11 \pm 0,56 ^a	5,17 \pm 0,71	5,13 \pm 0,86 ^a	5,01 \pm 0,92 ^a	5,79 \pm 0,73	5,35 \pm 0,79 ^a	5,41 \pm 0,80 ^a
	İÇS	4,44 \pm 0,91 ^{ab}	4,40 \pm 0,42	4,35 \pm 0,56 ^{ab}	4,59 \pm 0,43 ^{ab}	4,07 \pm 0,68	4,50 \pm 0,21 ^{ab}	4,19 \pm 0,56 ^{ab}
	K	4,86 \pm 0,45 ^a	4,79 \pm 0,42	5,03 \pm 0,76 ^a	4,45 \pm 0,80 ^{ab}	4,65 \pm 0,64	5,18 \pm 0,72 ^a	4,71 \pm 0,42 ^a

X: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

a-b: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

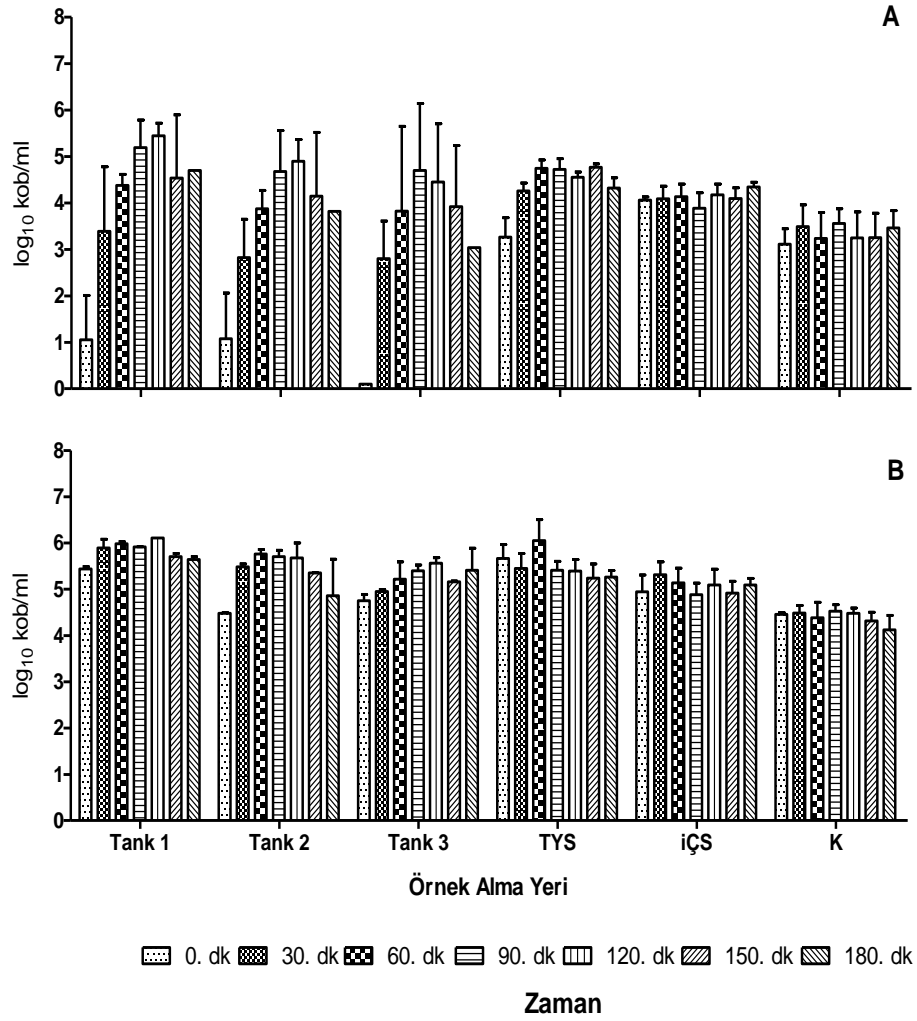
5.3. Koliform Bakteri Sayıları

Koliform bakteri sayılarında, A grubunda tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerden elde edilen bulgularda zamanla değişim tespit edilirken, diğer örnek alma noktalarından elde edilen bulgularda zamana bağlı olarak herhangi bir değişim tespit edilmemiştir. Tank1 ve Tank 2'den alınan numunelerden elde edilen bulguların 90. dakikada, Tank 3'den alınan numunelerden elde edilen bulguların ise 60. dakikada, 0. dakikaya göre istatistiksel olarak önemli bir artış gösterdiği saptanmıştır ($p < 0,05$). Tank 1 ve Tank 2'den alınan numunelerden, 90. dakikada sırasıyla; $5,19 \log_{10}$ ve $4,68 \log_{10}$ koliform bakteri tespit edilirken, Tank 3'den 60. dakikada alınan numunelerden elde edilen koliform bakteri sayısının ise $3,83 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiştir. Bu dakikalardan sonra diğer örnekleme zamanlarında alınan tüm numunelerden elde edilen koliform bakteri sayılarında istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$). TYS, İÇS ve K noktalarında alınan numunelerden elde edilen koliform bakteri sayısının zamanla önemli bir değişme göstermediği tespit edilmiştir ($p > 0,05$). TYS, İÇS ve K noktalarından 0. dakikada alınan numunelerden elde edilen koliform bakteri sayılarının sırasıyla; $3,26 \log_{10}$, $4,07 \log_{10}$ ve $3,11 \log_{10}$ olduğu tespit edilirken, aynı noktalardan 180. dakikada alınan numunelerden sırasıyla; $4,33 \log_{10}$, $4,35 \log_{10}$ ve $3,46 \log_{10}$ olduğu saptanmıştır.

B grubunda hiçbir örnek alma noktasında, zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim bulunmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). B grubunda 0. dakikada, Tank 1, Tank 2, Tank 3, TYS, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerden sırasıyla; $5,44 \log_{10}$, $4,48 \log_{10}$, $4,76 \log_{10}$, $5,67 \log_{10}$, $4,95 \log_{10}$ ve

4,46 log₁₀ koliform bakteri tespit edilirken, 180. dakikada ise sırasıyla; 5,65 log₁₀, 4,86 log₁₀, 5,41 log₁₀, 5,27 log₁₀, 5,10 log₁₀ ve 4,12 log₁₀ koliform bakteri tespit edilmiştir.

A ve B gruplarından alınan numunelerden elde edilen bulgular karşılaştırıldığı zaman ise Tank 1, Tank 2, Tank 3 ve TYS noktalarında sadece 0. dakika numunelerinden elde edilen bulgular arasında fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Diğer tüm örnek alma zamanlarında Tank 1, Tank 2, Tank 3 ve TYS noktalarında iki gruptan elde edilen bulguların farklı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$). Örnek alma periyodunun tamamında İÇS ve K noktalarından iki gruptan da alınan numunelerden elde edilen bulgular arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Koliform bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına ait bulgular Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Koliform bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (TYS; tüy yolma sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, İÇS; iç-dış yıkama sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, K; ön soğutma çıkışı karkas numuneleri, A; temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B; kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

Örnek alma noktaları grupların kendi içerisinde değerlendirildiği zaman B grubunda hiçbir örnek alma zamanında, Tank 1, Tank 2, Tank 3, TYS, İÇS ve K noktaları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). A grubunda ise 0. dakika hariç, diğer tüm örnek alma zamanlarında Tank 1, Tank 2 ve Tank 3, TYS, İÇS ve K noktaları arasında önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Tank 1 ve Tank 2'nin, 0. dakikada İÇS noktasından daha düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu dakikada Tank 1 ve Tank 2 sırasıyla; $1,01 \log_{10}$ ve $1,03 \log_{10}$ koliform bakteriye sahip olduğu tespit edilirken, aynı dakikada İÇS noktasından alınan numunelerden $4,07 \log_{10}$ koliform bakteri tespit edilmiştir. TYS, İÇS ve K noktalarının 0. dakikada tank 3'den daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilirken, TYS ile İÇS, TYS ile K ve İÇS ile K arasında 0. dakikada istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Koliform bakteri sayılarının zaman ve örnek alma noktaları göre değişimleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Koliform bakteri sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (\log_{10} kob/ml \pm Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma aşaması	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	1,01 \pm 1,42 ^{Yde}	3,39 \pm 1,97 ^{XY}	4,38 \pm 0,34 ^{XYab}	5,19 \pm 0,85 ^X	5,45 \pm 0,38 ^{Xab}	4,54 \pm 1,92 ^X	4,78 ^{X*}
	Tank 2	1,03 \pm 1,46 ^{Ycde}	2,83 \pm 1,67 ^{XY}	3,88 \pm 0,55 ^{XYab}	4,68 \pm 0,46 ^X	4,90 \pm 0,01 ^{Xab}	4,15 \pm 1,12 ^{XY}	3,82 ^{XY*}
	Tank 3	0,10 \pm 0,00 ^{Ye}	2,81 \pm 1,14 ^{XY}	3,83 \pm 2,58 ^{Xab}	4,70 \pm 2,04 ^X	4,46 \pm 1,77 ^{Xab}	3,92 \pm 1,87 ^X	3,04 ^{XY*}
	TYS	3,26 \pm 0,95 ^{bcd}	4,26 \pm 0,38	4,75 \pm 0,40 ^{ab}	4,73 \pm 0,51	4,55 \pm 0,24 ^{ab}	4,77 \pm 0,15	4,33 \pm 0,17
	İÇS	4,07 \pm 0,14 ^{ab}	4,09 \pm 0,60	4,14 \pm 0,61 ^{ab}	3,89 \pm 0,74	4,18 \pm 0,51 ^{ab}	4,10 \pm 0,52	4,35 \pm 0,37
	K	3,11 \pm 0,83 ^{bcd}	3,50 \pm 1,14	3,24 \pm 1,36 ^b	3,56 \pm 0,79	3,25 \pm 1,37 ^b	3,26 \pm 1,28	3,46 \pm 0,64
B (Kirli)	Tank 1	5,44 \pm 0,07 ^{ab}	5,90 \pm 0,26	5,99 \pm 0,06 ^{ab}	5,92 \pm 0,01	6,11 \pm 0,01 ^a	5,71 \pm 0,1	5,65 \pm 0,09
	Tank 2	4,48 \pm 0,03 ^{ab}	5,49 \pm 0,09	5,76 \pm 0,14 ^{ab}	5,71 \pm 1,25	5,68 \pm 0,66 ^{ab}	5,36 \pm 1,94	4,86 [*]
	Tank 3	4,76 \pm 0,19 ^{ab}	4,96 \pm 0,05	5,22 \pm 0,52 ^{ab}	5,40 \pm 0,18	5,57 \pm 0,16 ^{ab}	5,16 \pm 0,03	5,41 \pm 0,67
	TYS	5,67 \pm 0,75 ^a	5,45 \pm 0,79	6,05 \pm 1,12 ^a	5,41 \pm 0,48	5,40 \pm 0,61 ^{ab}	5,24 \pm 0,75	5,27 \pm 0,33
	İÇS	4,95 \pm 0,89 ^{ab}	5,32 \pm 0,67	5,14 \pm 0,79 ^{ab}	4,89 \pm 0,61	5,10 \pm 0,84 ^{ab}	4,92 \pm 0,62	5,10 \pm 0,34
	K	4,46 \pm 0,08 ^{ab}	4,49 \pm 0,40	4,38 \pm 0,82 ^{ab}	4,53 \pm 0,36	4,48 \pm 0,29 ^{ab}	4,31 \pm 0,43	4,12 \pm 0,70

XY: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

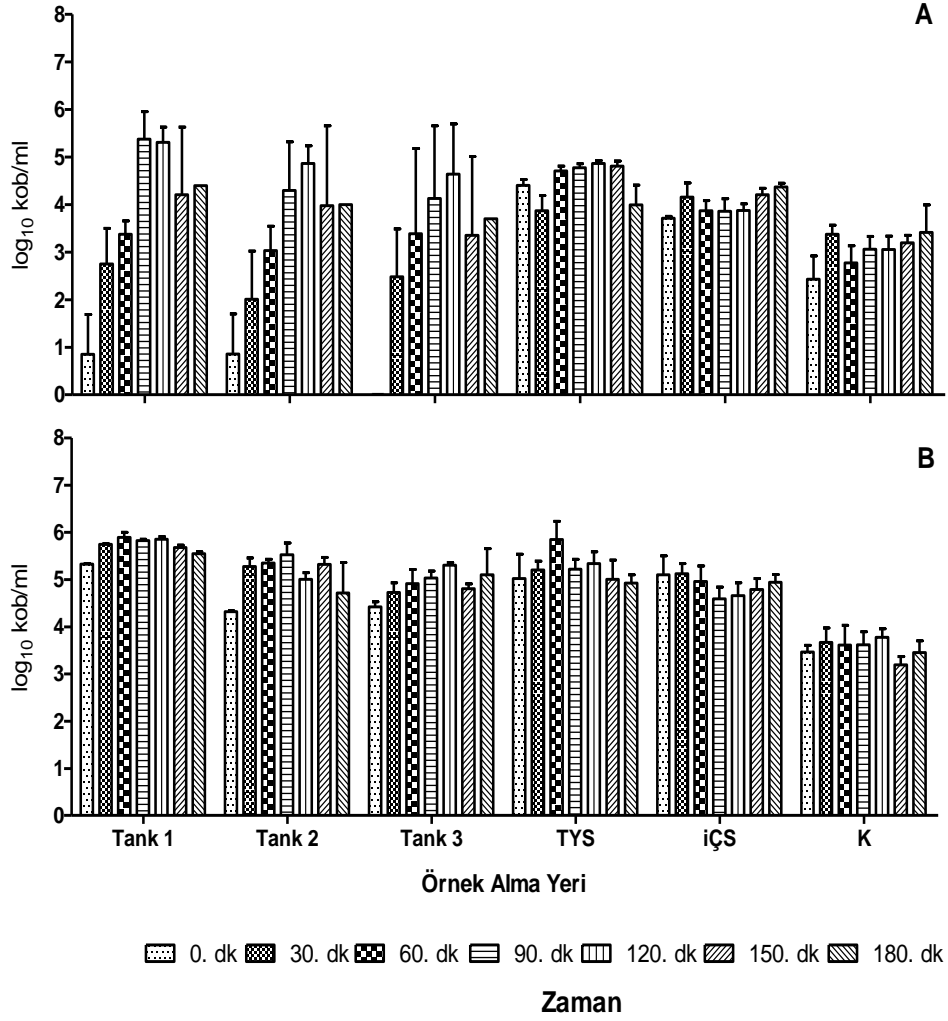
a-e: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.4. *Escherichia coli* Sayıları

Escherichia coli sayılarında, B grubunda tüm örnek alma noktalarından alınan numunelerden elde edilen bulgularda zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kesim başlangıcında Tank1, Tank 2, Tank 3, TYS, İÇS ve K noktalarından alınan numunelerden sırasıyla; 5,33 \log_{10} , 4,32 \log_{10} , 4,43 \log_{10} , 5,02 \log_{10} , 5,10 \log_{10} ve 3,47 \log_{10} *E. coli* sayıları tespit edilirken, 180. dakikada aynı noktalardan sırasıyla; 5,55 \log_{10} , 4,72 \log_{10} , 5,10 \log_{10} , 4,93 \log_{10} , 4,95 \log_{10} ve 3,46 \log_{10} olduğu tespit edilmiştir.

A grubunda ise zamanla değişim sadece tüy ıslatma tanklarında gözlenirken, diğer örnek alma noktalarından alınan numunelerden elde edilen bulguların ise istatistiki olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. A grubunda 90. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3 numunelerinden sırasıyla; 5,38 \log_{10} , 4,30 \log_{10} ve 4,13 \log_{10} olarak tespit edilen *E. coli* sayısı, 0. dakikaya göre istatistiksel olarak önemli bir yükselme göstermiştir ($p<0,05$). Doksanıncı dakikadan sonra ise alınan numunelerden elde edilen bulguların önemli bir değişme göstermeden örnek alma periyodunda benzer değerlere sahip olarak devam ettiği tespit edilmiştir. *E. coli* sayısının zaman ve örnek alma noktalarına ait sonuçları Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5. *Escherichia coli* sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği (TYS; tüy yolma sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, İÇS; iç-dış yıkama sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, K; ön soğutma çıkışı karkas numuneleri, A; temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B; kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A ve B grubu arasında örnek alma noktaları karşılaştırıldığı zaman ise 0. dakikada, B grubunda Tank 1, Tank 2 ve Tank 3 değerlerinin A grubundaki değerlerden daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). B grubunun, 30. dakikada Tank 2 ve Tank 3 değerlerinin, A grubundan daha yüksek olduğu ve iki grup arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu dakikalar hariç diğer tüm örnek alma zamanlarında A ve B grupları arasında haşlama tanklarından alınan numunelere ait değerlerin önemli bir fark göstermedikleri tespit edilmiştir. TYS, İÇS ve K noktalarına ait değerlerin ise A ve B grubu arasında hiçbir örnek alma zamanında istatistiksel olarak önemli bir fark taşımadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Örnek alma noktalarının gruplar içerisinde farkına bakıldığı zaman ise A grubunda tank 1, tank 2, tank 3, TYS, İÇS ve K noktaları arasında sadece 0. dakikada fark olduğu, diğer tüm örnek alma zamanlarında ise, hiçbir örnek alma noktası arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerden elde edilen bulguların, 0. dakikada TYS ve İÇS noktalarından alınan numunelerden elde edilen bulgulara göre daha düşük değerlere sahip olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu dakikada TYS ve İÇS noktalarında sırasıyla; $4.40 \log_{10}$ ve $3,71 \log_{10}$ *E. coli* olduğu tespit edilirken Tank 1 ve Tank 2'de ise aynı dakikada $0,85 \log_{10}$ tespit edilmiş, Tank 3'den alınan numunelerden ise *E. coli* tespit edilememiştir. TYS noktasından alınan numunelerin, 0. dakikada K noktasından alınan numunelerden istatistiksel olarak önemli bir şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). TYS ile İÇS, İÇS ile K noktalarından alınan numunelerden elde edilen bulgular arasında ise 0. dakikada istatistiki olarak

önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Bu dakikada İÇS noktasından alınan numunelerde $3,71 \log_{10} E. coli$ tespit edilirken, K noktasından ise $2,43 \log_{10}$ tespit edilmiştir ($p>0,05$). B grubunda Tank 1, Tank 2, Tank 3, TYS, İÇS ve K noktaları arasında hiçbir örnek alma zamanında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). *E. coli* sayılarının zaman ve örnek alma noktalarından elde edilen bulguları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. *Escherichia coli* sayısının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (\log_{10} kob/ml \pm Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	0,85 \pm 1,20 ^{Ycd}	2,75 \pm 1,06 ^{XYab}	3,38 \pm 0,40 ^{XYab}	5,38 \pm 0,82 ^{Xa}	5,31 \pm 0,45 ^{Xab}	4,21 \pm 2,02 ^{XY}	4,40 ^{XYa*}
	Tank 2	0,85 \pm 1,20 ^{Ycd}	2,01 \pm 1,43 ^{XYb}	3,03 \pm 0,72 ^{XYab}	4,30 \pm 1,44 ^{Xab}	4,87 \pm 0,53 ^{Xab}	3,98 \pm 2,38 ^{XY}	4,00 ^{XYa*}
	Tank 3	0,00 \pm 0,00 ^{Yd}	2,49 \pm 1,42 ^{XYb}	3,39 \pm 2,53 ^{XYab}	4,13 \pm 2,16 ^{Xab}	4,65 \pm 1,49 ^{Xab}	3,36 \pm 2,34 ^{XY}	3,70 ^{XYa*}
	TYS	4,40 \pm 0,28 ^a	3,87 \pm 0,71 ^{ab}	4,71 \pm 0,22 ^{ab}	4,78 \pm 0,19 ^{ab}	4,87 \pm 0,13 ^{ab}	4,81 \pm 0,23	3,99 \pm 0,72 ^a
	İÇS	3,71 \pm 0,10 ^{ab}	4,16 \pm 0,67 ^{ab}	3,87 \pm 0,48 ^{ab}	3,86 \pm 0,58 ^{ab}	3,88 \pm 0,30 ^{ab}	4,21 \pm 0,31	4,37 \pm 0,14 ^a
	K	2,43 \pm 1,20 ^{bcd}	3,38 \pm 0,46 ^{ab}	2,78 \pm 0,87 ^b	3,06 \pm 0,65 ^b	3,05 \pm 0,69 ^b	3,20 \pm 0,39	3,42 \pm 1,01 ^a
B (Kirli)	Tank 1	5,33 \pm 0,01 ^a	5,75 \pm 0,01 ^a	5,90 \pm 0,15 ^a	5,83 \pm 0,05 ^a	5,86 \pm 0,08 ^a	5,68 \pm 0,07	5,55 \pm 0,06 ^a
	Tank 2	4,32 \pm 0,03 ^{ab}	5,28 \pm 0,25 ^a	5,35 \pm 0,11 ^a	5,53 \pm 0,36 ^a	5,01 \pm 0,21 ^{ab}	5,33 \pm 0,21	4,72 \pm 0,91 ^a
	Tank 3	4,43 \pm 0,15 ^{ab}	4,73 \pm 0,28 ^{ab}	4,92 \pm 0,43 ^{ab}	5,04 \pm 0,21 ^{ab}	5,31 \pm 0,07 ^{ab}	4,81 \pm 0,14	5,10 \pm 0,79 ^a
	TYS	5,02 \pm 1,27 ^a	5,20 \pm 0,47 ^a	5,85 \pm 0,95 ^a	5,22 \pm 0,52 ^a	5,34 \pm 0,61 ^a	5,01 \pm 1,00	4,93 \pm 0,44 ^a
	İÇS	5,10 \pm 0,98 ^a	5,12 \pm 0,56 ^a	4,96 \pm 0,80 ^a	4,58 \pm 0,62 ^{ab}	4,66 \pm 0,67 ^{ab}	4,80 \pm 0,56	4,95 \pm 0,40 ^a
	K	3,47 \pm 0,27 ^{abc}	3,67 \pm 0,75 ^{ab}	3,61 \pm 1,03 ^{ab}	3,62 \pm 0,69 ^{ab}	3,78 \pm 0,45 ^{ab}	3,50 \pm 0,39	3,46 \pm 0,49 ^{Xa}

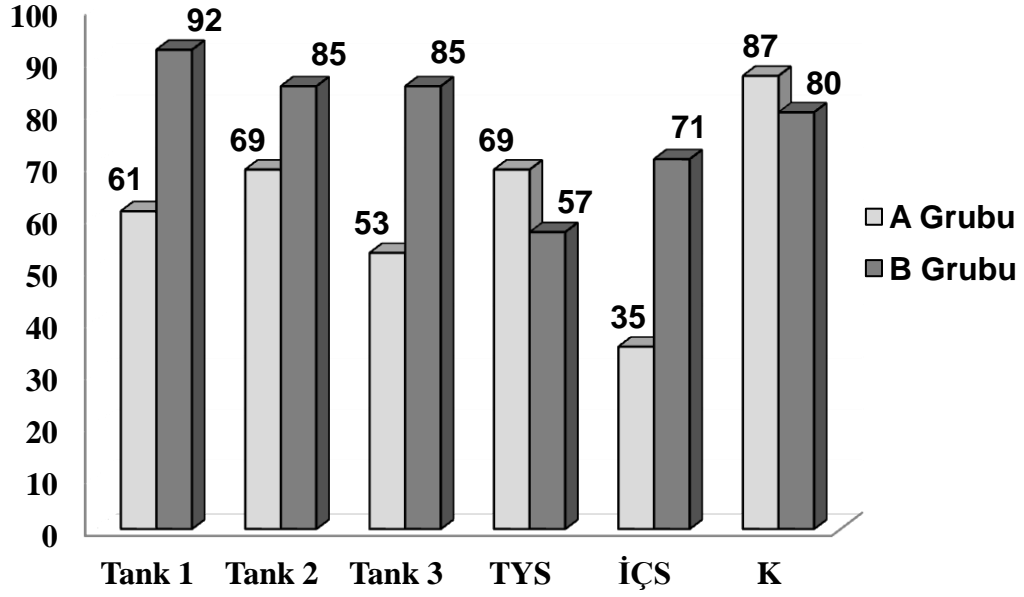
XY: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

a-d: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir ($p < 0,05$).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.5. *Salmonella* spp. Bulguları

Salmonella spp. prevalansına bakıldığı zaman A grubunda alınan tüm numunelerin %63'ünde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerin sırasıyla; %61, %69 ve %53'ünde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. TYS, İÇS ve K noktalarında alınan numunelerden ise sırasıyla; %69, %35 ve %87'sinde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. B grubunda ise 0. dakikada haşlama tanklarından *Salmonella* spp. tespit edilmiş ve kesim süresi boyunca tankların *Salmonella* spp. pozitif olduğu bulunmuştur. B grubunda tüm örneklerin %75'inde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Tank 1'den alınan numunelerin %92'sinde, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerin %85'inden, TYS numunelerinin %57'sinden, İÇS numunelerinin %71'inden, K numunelerinin ise %80'inden *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Şekil 6'da A ve B grubunda örnek alma noktalarında elde edilen *Salmonella* spp. prevalansları verilmiştir.



Şekil 6. A ve B grubunda örnek alma noktalarından alınan numunelerden elde edilen (%) *Salmonella* spp. prevalansları (TYS; tüy yolma sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, İÇS; iç-dış yıkama sonunda karkaslardan damlayan sıvılar, K; ön soğutma çıkışı karkas numuneleri, A; temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B; kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A grubunda ise 0. dakikada, tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerden *Salmonella* spp. tespit edilememesine rağmen, aynı dakikada diğer örnek alma noktalarından alınan numunelerden *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. TYS noktasından ise 0. dakikada alınan numunelerin tamamından *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Aynı dakikada İÇS noktasından alınan numunelerden %16, K noktasından alınan numunelerden ise %83 oranında *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Tüyük ıslatma tanklarından 30. dakikada Tank 1 ve Tank 2'den alınan

numunelerden *Salmonella* spp. tespit edilirken, Tank 3’de tespit edilememiştir. Diğer tüm örnek alma zamanlarında tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerde *Salmonella* spp. tespit edilebilmiştir. TYS noktasından alınan numunelerde ise en düşük orana 60, 90 ve 120. dakikalarda alınan numunelerin sahip olduğu saptanmış ve bu numunelerin %50’sinden *Salmonella* spp. tespit edilebilmiştir. İÇS noktasında 0 ve 60. dakikada alınan numunelerin %16’sında *Salmonella* spp. tespit edilirken, bu oran 90 ve 120 ve 180. dakikaların hepsinde %33’er, 30. dakikada alınan numunelerde %50’şer, 150. dakikada alınan numunelerde ise %66 olduğu tespit edilmiştir. K noktasından alınan numunelerden ise 60 ve 180. dakikalarda tüm örneklerden *Salmonella* spp. tespit edilmiş, bu dakikalar hariç diğer tüm dakikalarda ise alınan numunelerin %83’ nden *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Alınan numunelerden elde edilen *Salmonella* spp. prevalansına ait sonuçlar Tablo 10’da görülmektedir.

B grubunda Tank 1 ve Tank 3’den 90. dakika hariç diğer tüm örnek alma zamanlarında alınan numunelerin tamamında, Tank 2’den ise 0. dakika hariç diğer tüm örnek alma zamanlarında alınan numunelerin tamamında *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. TYS noktasından alınan numunelerden ise 30. dakikada, en düşük oran olan %33 oranında *Salmonella* spp. saptanmış, diğer örnek alma zamanlarında ise tüm örnekleme periyodunda alınan numunelerin en az %50 oranında *Salmonella* spp. pozitif olduğu tespit edilmiştir. İÇS noktasından 0, 60 ve 90. dakikalarda alınan numunelerde %83, 150. dakikada alınan numunelerdin tamamı, 30, 120 ve 180. dakikalarda alınan numunelerde ise sırasıyla; %66, %33 ve %50 oranında *Salmonella* spp. tespit edilmiştir.

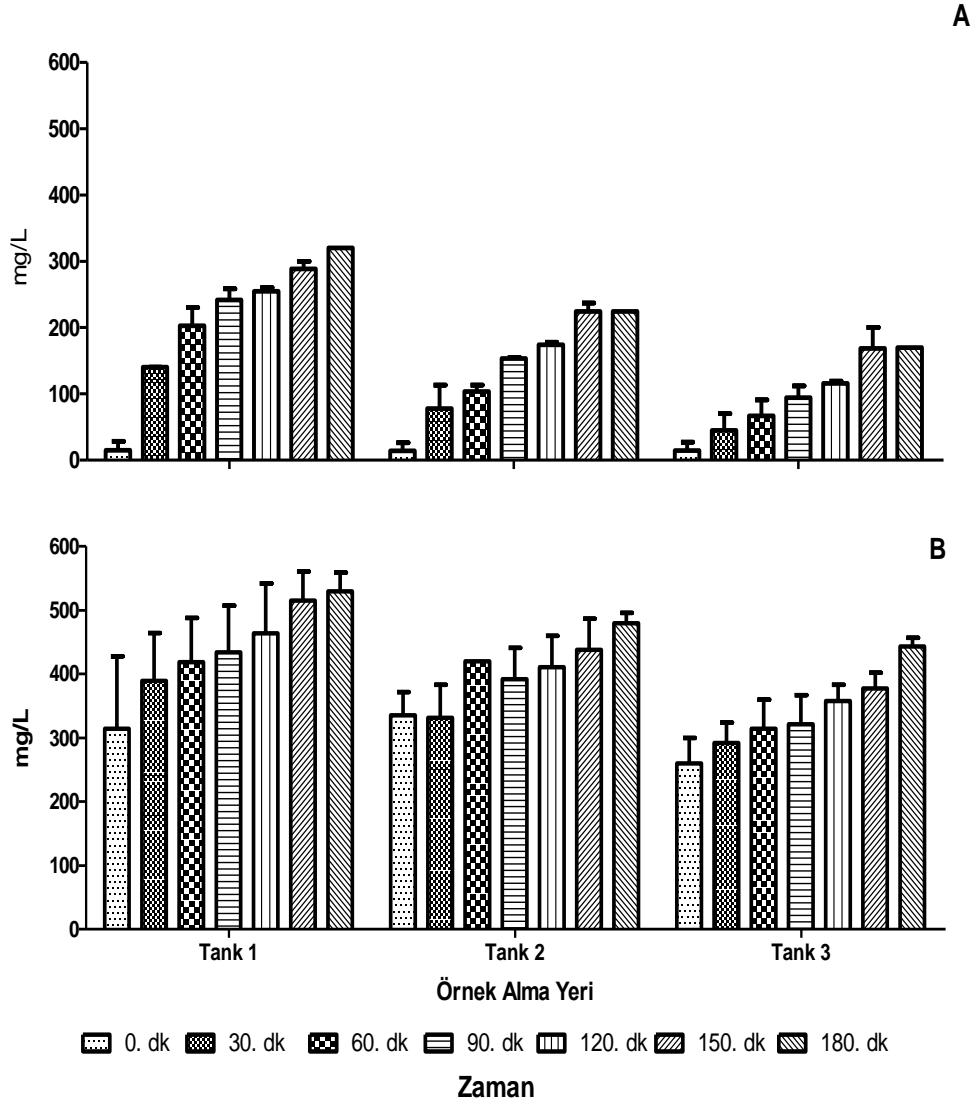
Tablo 10. *Salmonella* spp. prevalansının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (pozitif örnek sayısı/ toplam numune sayısı).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	0/2	1/2	2/2	2/2	1/2	2/2	0/1*
	Tank 2	0/2	1/2	2/2	1/2	2/2	2/2	1/1*
	Tank 3	0/2	0/2	2/2	2/2	2/2	1/2	0/1*
	TYS	6/6	5/6	3/6	3/6	3/6	4/6	3/3
	İÇS	1/6	3/6	1/6	2/6	2/6	4/6	1/3
	K	5/6	5/6	6/6	5/6	5/6	5/6	3/3
B (Kirli)	Tank 1	2/2	2/2	2/2	1/2	2/2	2/2	2/2
	Tank 2	1/2	2/2	1/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	Tank 3	2/2	2/2	2/2	0/2	2/2	2/2	2/2
	TYS	3/6	2/6	6/6	3/6	3/6	4/6	3/6
	İÇS	5/6	4/6	5/6	5/6	2/6	6/6	3/6
	K	3/6	4/6	6/6	4/6	5/6	6/6	6/6

5.6. Organik Madde Miktarları

Tüy ıslatma sıvılarından alınan numunelerden yapılan organik madde analizlerinin sonuçlarına göre, A grubunda ise sadece Tank 1’de zamanla değişim tespit edilirken, diğer iki tankta örnekleme periyodu boyunca zamanla değişim görülmemiştir. A grubunda 60. dakikada Tank 1’den alınan numunede bulunan organik madde miktarının 202,50 mg/L olduğu ve bu değer aynı tanktan 0. dakikada alınan numuneden elde edilen organik madde miktarına göre önemli bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu dakikadan sonra ise alınan diğer tüm numunelerden elde edilen organik madde miktarlarının önemli bir değişme göstermediği bulunmuştur. B grubunda ise alınan numunelerdeki organik madde miktarlarının 3 tankta da zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

B grubunda 0. dakikada organik madde miktarı Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’den alınan numunelerde sırasıyla; 314,5 mg/L, 335,4 mg/L ve 260 mg/L olarak tespit edilirken, A grubunda, aynı dakikada alınan numunelerde sırasıyla; 15,10, 13,65 ve 14,15 mg/L olduğu tespit edilmiştir. Örnek alma periyodunun sonunda ise B grubunda Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’de sırasıyla; 529,5 mg/L, 479,5 mg/L ve 443,5 mg/L bulunan organik madde miktarı, A grubunda aynı zamanda sırasıyla; 320 mg/L, 224 mg/L ve 170 mg/L olarak bulunmuştur. Her iki grupta da organik madde yükü, zamanla artış gösterirken, bu artış A grubunun 1. tankı hariç, önemli olarak bulunmamıştır ($p > 0,05$). Organik madde değerlerinin zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 7. Tüy ıslatma sıvılarındaki organik madde miktarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği (A: temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B: kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A grubunda, zamanla değişim sadece, kirliliğin oldukça hızlı bir artış gösterdiği ve diğer tanklara göre en yüksek değerlere sahip olan Tank 1’de görölmüştür. Diğer tüt ıslatma tanklarında ise yine zamanla beraber düzenli bir artış yakalanmasına rağmen, bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Organik madde bakımından A ve B grubu arasında karşılaştırılma yapıldığında kesim başlangıcında B grubunun, A grubuna göre oldukça yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Başlangıç zamanından sonra hızlı bir artış gösteren organik madde miktarının 30. dakikada, A grubundaki kirlenmenin de artmasıyla birlikte özellikle Tank 1’de farkın kapanmaya başladığı gözlenmiştir. Bu dakikada B grubundaki tankların, A grubundaki Tank 1 ile benzer olduğu ($p>0,05$), A grubunun diğer tanklarının ise B grubundaki tanklardan daha düşük organik madde miktarına sahip olduğu ve aradaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tank 1’den alınan numunelerdeki organik madde miktarının, 60. dakikadan sonra, A ve B grubu arasında istatistiksel olarak önemli bir fark göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). Tank 2 için aynı benzerlik 90. dakika ve sonrasındaki örnek alma zamanlarında tespit edilmiş, diğerlerine göre kirliliğin daha az olduğu Tank 3’de ise A ve B grubu arasındaki farkın sadece 180. dakikada önemsiz olduğu ($p>0,05$), bu dakikaya kadar olan diğer örnek alma zamanlarının hepsinde ise iki grup arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Organik maddenin örnek alma zamanları ve örnek alma noktalarından elde edilen sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Organik madde miktarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (mg/L±Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	15,1±18,2 ^{Yb}	140,2±0,3 ^{XYbcd}	202,5±38,9 ^{Xabc}	241,7±23,7 ^{Xabc}	255±7,1 ^{Xabc}	288,3±16,6 ^{Xabc}	320 ^{Xabc*}
	Tank 2	13,7±17,5 ^b	77,5±50,2 ^{cd}	103,5±13,4 ^{bc}	153,5±2,1 ^{bc}	174±5,6 ^{bc}	224,15±18,2 ^{bc}	224 ^{Xbc*}
	Tank 3	14,2±18,2 ^b	45±35,4 ^d	67±33,9 ^c	94±25,5 ^c	115,6±4,8 ^c	168,9±44,1 ^c	170 ^{Xc*}
B (Kirli)	Tank 1	314,5±160,5 ^a	389,3±106,4 ^a	418,5±98,3 ^a	434±103,2 ^a	464±110,3 ^a	515±65,1 ^a	529,5±41,7 ^{Xa}
	Tank 2	335,5±51,5 ^a	331,5±72,8 ^{ab}	420.0 ^{a*}	392,0±69,3 ^{ab}	411,0±69,3 ^{ab}	438,0±69,3 ^{ab}	479,5±23,3 ^{Xab}
	Tank 3	260±56,6 ^a	292±45,3 ^{abc}	314,5±64,4 ^{ab}	321±65,1 ^{abc}	357,8±36,4 ^{abc}	377,5±34,7 ^{abc}	443,5±19,1 ^{Xabc}

XY: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

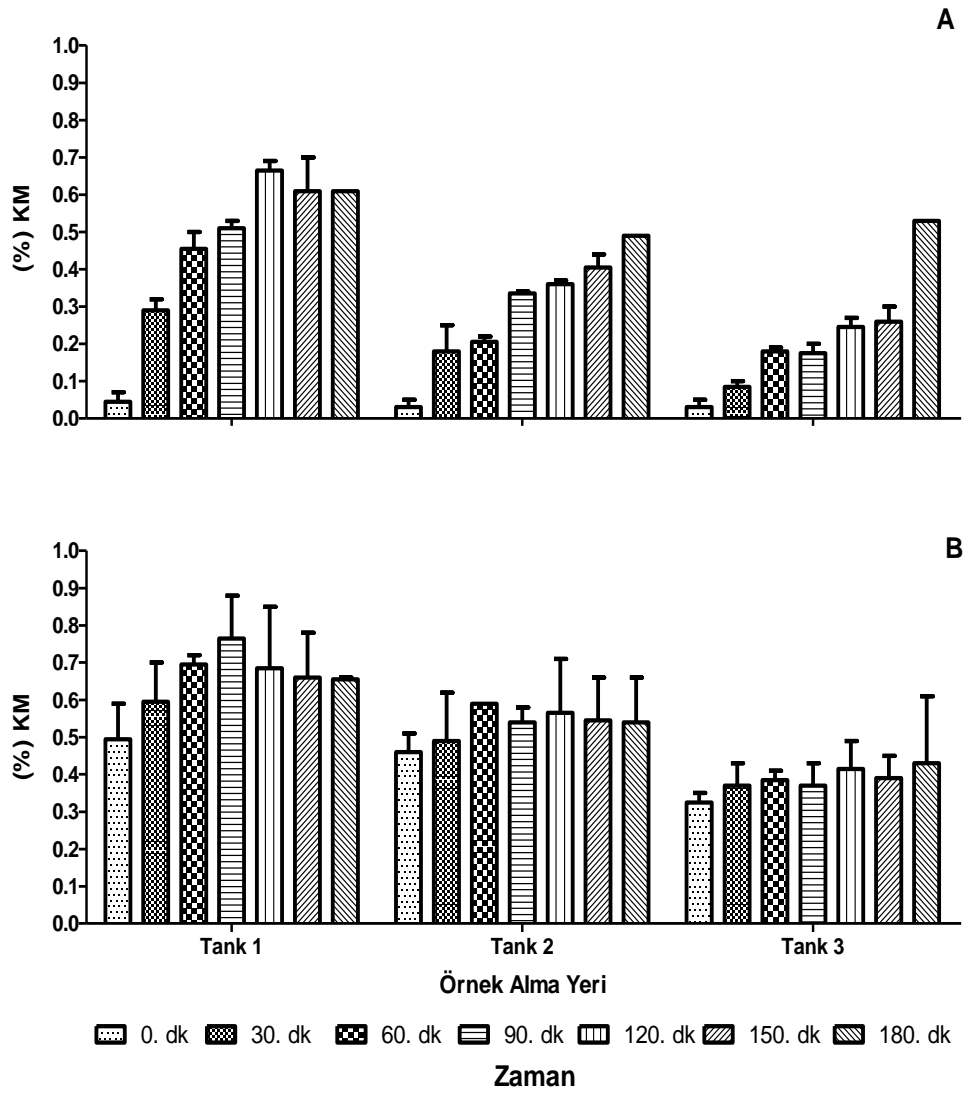
a-c: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.7. Kuru Madde Miktarları

Tüý ıslatma sıvılarından yapılan kuru madde analizlerinin sonuçlarına göre A grubunda zamanla değişim, organik madde sonuçlarına benzer şekilde sadece Tank 1’de görülürken, diğer tanklardan alınan numunelere ait değerlerin zamanla artış göstermesine rağmen, farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). B grubunda ise zamanla herhangi bir değişim görülmemiştir ($p>0,05$). Kesim başlangıcından itibaren belirli bir seviyeye ulaşan kuru madde miktarı örnek alma periyodunda bir miktar artış göstermesine rağmen, bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

B grubunda, alınan numunelerden elde edilen kuru madde bulgularının 0. dakikada, Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’de sırasıyla; %0,5, %0,46 ve %0,33 olduğu tespit edilirken, 180. dakikada ise sırasıyla; %0,66, %0,54 ve %0,53 olduğu tespit edilmiştir. A grubunda ise 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3’de sırasıyla; %0,05, %0,03 ve %0,03 olduğu, 180. dakikada ise sırasıyla; %0,64, %0,49 ve %0,53 olduğu tespit edilmiştir. A grubunda zamanla değişim sadece Tank 1’den alınan numunelerden elde edilen değerlerde olmuş diğer iki tanktan alınan numunelerden elde edilen bulguların ise istatistiki olarak zamanla değişim göstermediği bulunmuştur. A grubunda Tank 1’de 90. dakikada %0,51 olan kuru madde değeri 0. dakikadaki kuru madde değerinden daha yüksek ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Kuru madde sonuçlarının, zaman ve örnek alma noktalarına ait değişimi Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 8. Tüy ıslatma sıvılarındaki kuru madde miktarlarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişim grafiği (A: temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B: kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A ve B grubu arasında, haşlama tankları kıyaslandığında ise, tanklar arasında kesim başlangıcından itibaren örnek alma periyodunun tamamında fark olmadığı tespit edilmiştir. B grubunda 0. dakikada Tank 1'den alınan numuneden elde edilen kuru madde miktarının, A grubunda Tank 2 ve tank 3'den alınan numunelerden elde edilen kuru madde değerleri ile farklı olduğu tespit edilirken, tank 2 ile 30. dakikada, Tank 3 ile de 120. dakikada elde edilen değerler arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). A ve B grubu arasında ise 120. dakikadan sonra hiçbir tank arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kuru madde analiz sonuçlarının zaman ve örnek alma noktalarına ait değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Kuru madde miktarlarının zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (% Kuru madde±Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	0,05±0,04 ^{Yab}	0,29±0,04 ^{XYab}	0,46±0,06 ^{XYab}	0,51±0,03 ^{Xab}	0,67±0,04 ^{Xa}	0,64±0,13 ^X	0,64 ^{X*}
	Tank 2	0,03±0,02 ^b	0,18±0,09 ^{ab}	0,21±0,02 ^b	0,34±0,01 ^{ab}	0,36±0,01 ^a	0,41±0,05	0,49*
	Tank 3	0,03±0,02 ^b	0,09±0,02 ^b	0,18±0,01 ^b	0,18±0,04 ^b	0,25±0,04 ^a	0,26±0,06	0,53*
B (Kirli)	Tank 1	0,50±0,13 ^a	0,60±0,15 ^a	0,70±0,04 ^a	0,77±0,16 ^a	0,69±0,23 ^a	0,66±0,17	0,66±0,01
	Tank 2	0,46±0,07 ^{ab}	0,49±0,18 ^{ab}	0,59 ^{ab*}	0,54±0,06 ^{ab}	0,57±0,21 ^{ab}	0,55±0,16	0,54±0,17
	Tank 3	0,33±0,04 ^{ab}	0,37±0,08 ^{ab}	0,39±0,04 ^{ab}	0,37±0,08 ^{ab}	0,45±0,11 ^a	0,39±0,08	0,53±0,25

XY: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

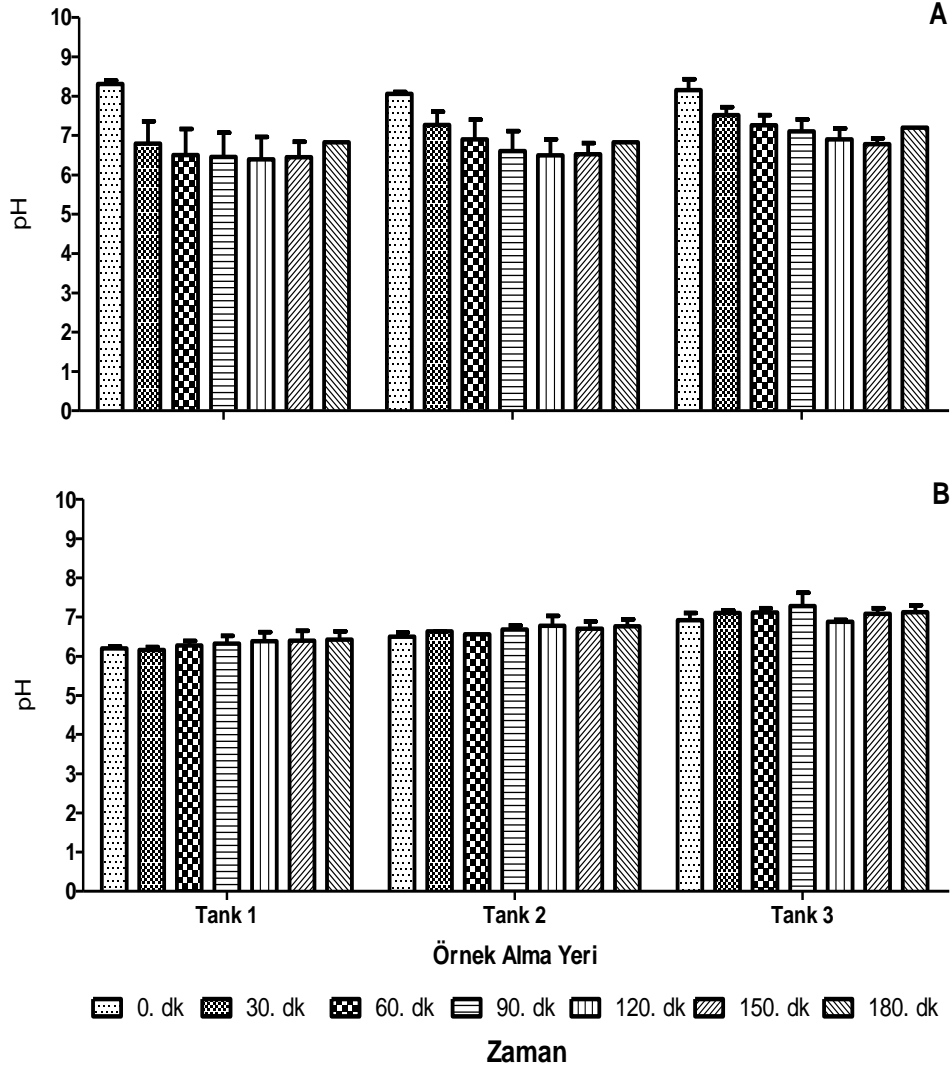
a-b: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.8. pH Analiz Bulguları

Tüy ıslatma sıvılarından alınan numunelerden yapılan pH ölçümlerinde elde edilen sonuçlara göre, B grubunda 3 tüy ıslatma tankından alınan numunelere ait değerlerde, A grubunda ise Tank 1 hariç, diğer 2 tanktan alınan numunelerde elde edilen bulguların zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$). B grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den elde edilen değerlerin sırasıyla; 6,20, 6,50 ve 6,93 olduğu, 180. dakikada ise sırasıyla; 6,43, 6,77 ve 7,12 olduğu tespit edilmiş ve aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

B grubunda başlangıçta düşük olan pH değerlerinin zamanla arttığı ve nötr ($\text{pH}=7$) noktaya yaklaştığı tespit edilmiştir. En kirli olan 1. tankın en düşük değerlere, diğer ikisine göre daha temiz olan 3. tankın ise en yüksek pH değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kesim başlangıcında alınan numunelerden elde edilen sonuçlar, örnek alma periyodunun tamamında istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerden elde edilen pH değerlerinin değişimi Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 9. Tüy ıslatma sıvılarının pH değerlerindeki zaman ve örnek alma noktalarındaki değişim grafiği (A: temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B: kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A grubunda ise başlangıçta yüksek olan pH değerleri kirlenmenin artmasıyla nötr noktaya yaklaştığı ve örnek alma periyodunun tamamında benzer pH değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. A grubunda 0. dakikada Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den elde edilen pH değerleri sırasıyla; 8.31, 8,06 ve 8,46 iken, 180. dakikada ise sırasıyla; 6,83, 6,83 ve 7,20 olduğu tespit edilmiştir. A grubunda

0. dakikada elde edilen pH değerinin 120. dakikada önemli bir şekilde düştüğü tespit edilirken ($p < 0,05$), 0. dakika ile 180. dakika arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Kesim başlangıcında 8 ve üstünde olan pH değerlerinin, 30. dakika itibariyle kirliliğin en yoğun olduğu 1. tankta nötr noktanın altına düştüğü, diğer tanklarda ise aynı düşüşün, 2. tankta 60, 3. tankta ise 120. dakikadan sonra olduğu tespit edilmiştir.

A ve B grubu arasında örnek alma noktaları açısından karşılaştırma yapıldığı zaman ise sadece kesim başlangıcında iki grupta, 1. tanklar arasında fark olduğu tespit edilirken ($p < 0,05$), diğer örnek alma zamanlarının hiçbirisinde elde edilen bulgular arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$). Haşlama sularından elde edilen pH sonuçların zaman ve örnek alma noktalarına ait değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Tüy ıslatma sıvılarının pH değerlerinin zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimi (pH±Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	8,31±0,13 ^{Xa}	6,80±0,80 ^{XY}	6,51±0,94 ^{XY}	6,46±0,87 ^{XY}	6,40±0,79 ^Y	6,45±0,55 ^X	6,83 ^{XY*}
	Tank 2	8,06±0,07 ^a	7,27±0,48	6,91±0,70	6,61±0,71	6,50±0,57	6,53±0,40	6,83*
	Tank 3	8,46±0,39 ^a	7,52±0,28	7,27±0,36	7,10±0,43	6,91±0,39	6,78±0,21	7,20*
B (Kirli)	Tank 1	6,20±0,08 ^b	6,16±0,10	6,28±0,16	6,33±0,28	6,39±0,33	6,40±0,35	6,43±0,30
	Tank 2	6,50±0,15 ^{ab}	6,64±0,01	6,56*	6,68±0,14	6,78±0,36	6,70±0,25	6,77±0,25
	Tank 3	6,93±0,25 ^{ab}	7,10±0,10	7,12±0,16	7,28±0,48	6,88±0,08	7,08±0,21	7,12±0,26

XY: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

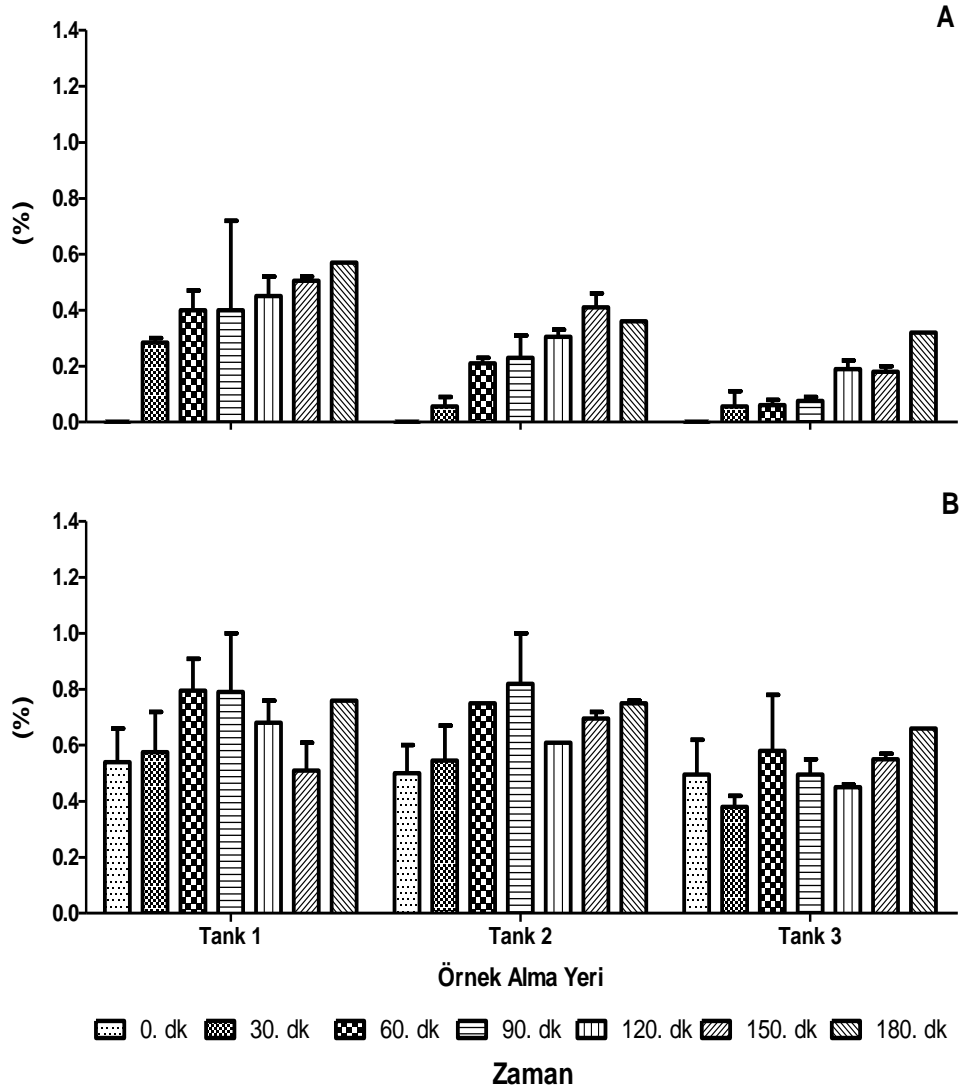
a-b: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.9. Protein Miktarları

Tüy ıslatma sıvılarından alınan numunelerden yapılan protein analizlerinden elde edilen sonuçlara göre A ve B grubunda örnek alma periyodu boyunca hiçbir tankta zamanla değişim gözlenmemiştir ($p>0,05$). Protein değerleri kesimin devam ettiği süre boyunca artış göstermiş olmasına rağmen elde edilen bulgular arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den elde edilen protein değerlerinin tanklar arasında daha düşük miktarlarda olmasına rağmen, farkın önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

A grubunda 0. dakikada alınan numunelerden protein tespit edilememişken, 180. dakikada ise Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'de sırasıyla; %0,57, %0,36 ve %0,32 protein olduğu bulunmuştur. B grubunda Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerden elde edilen protein değerleri 0. dakikada sırasıyla; %0,54, %0,5 ve %0,5 iken. 180. dakikada ise sırasıyla; %0,76, %0,75 ve %0,66 olduğu tespit edilmiştir. Tüy ıslatma tanklarından alınan numunelerden elde edilen protein miktarlarının zamanla artış göstermesine rağmen, bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Protein analizlerinden elde edilen, zaman ve örnek alma noktalarına ait sonuçlar Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Tüy ıslatma sıvılarındaki protein miktarının örnek alma noktalarında zamanla değişim grafiği (A: temiz tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup, B: kirli tüy ıslatma sıvısı kullanılarak kesime başlanan grup).

A ve B grubu arasında protein değerleri açısından, 60 ve 90. dakikalar hariç, elde edilen bulgular arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). İki grup arasında 60. ve 90. dakikalarda sadece B grubunda Tank 1 ile A grubunda Tank 3 arasında fark olduğu tespit edilmiştir. A

ve B grubu arasında aynı örnek alma noktaları arasındaki değişim incelendiği zaman ise hiçbir örnek alma zamanında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Protein analizlerinden elde edilen, zaman ve örnek alma noktalarına göre değişimlerine ait sonuçlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Protein miktarlarının örnek alma noktalarında zamanla değişimi (% Protein miktarı±Standart sapma).

Haşlama suyu durumu	Örnek alma noktası	Zaman (dk.)						
		0	30	60	90	120	150	180
A (Temiz)	Tank 1	0,00±0,00	0,29±0,02	0,40±0,09 ^a	0,40±0,15 ^a	0,45±0,10	0,51±0,02	0,57*
	Tank 2	0,00±0,00	0,06±0,05	0,21±0,03 ^{ab}	0,23±0,11 ^{ab}	0,31±0,03	0,44±0,07	0,36*
	Tank 3	0,00±0,00	0,06±0,07	0,06±0,02 ^b	0,08±0,02 ^b	0,19±0,04	0,18±0,03	0,32*
B (Kirli)	Tank 1	0,54±0,17	0,58±0,21	0,80±0,16 ^a	0,79±0,30 ^a	0,68±0,11	0,54±0,14	0,76*
	Tank 2	0,50±0,14	0,55±0,18	0,75 ^{ab*}	0,82±0,25 ^a	0,64±0,00	0,70±0,03	0,75±0,01
	Tank 3	0,50±0,18	0,38±0,06	0,58±0,28 ^{ab}	0,50±0,07 ^{ab}	0,45±0,04	0,55±0,03	0,66*

X: Aynı satırda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

a-b: Aynı sütunda yer alan ortalamalardan farklı üst simgeyi taşıyanlar istatistiksel bakımdan önemlidir (p<0,05).

*: Kayıp verilerden dolayı standart sapma değerleri bulunmamaktadır.

5.10. A Grubuna Ait Korelasyon Değerleri

A grubunda TMAB ile psikrotrof bakteri sayısı arasında negatif (-0,239) zayıf bir korelasyon olduğu gözlenirken, koliform bakteri sayıları (0,642) ve *E. coli* (0,562) sayıları ile pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. TMAB sayısının, organik madde, pH, kuru madde ve protein miktarları arasındaki korelasyonun ise önemsiz olduğu bulunmuştur ($p > 0,05$).

E. coli ile koliform bakteri sayıları arasında oldukça güçlü bir korelasyon olduğu (0,885) ($p < 0,0001$) tespit edilmiştir. Koliform bakteri sayısı ile organik madde miktarı ($p < 0,001$), kuru madde miktarı ($p < 0,001$) ve protein miktarları arasında pozitif korelasyon ($p < 0,05$) tespit edilmiştir.

Organik madde miktarı ile kuru madde ve protein değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilirken ($p < 0,0001$), pH değerleri ile negatif korelasyon (-0,692) olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,0001$). A grubunun korelasyon değerleri Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. A grubunda korelasyon sonuçları.

	Psikrotrof Bakteri	Koliform	<i>E. coli</i>	Organik Madde	pH	Kuru Madde	Protein
TMAB	-0,239**	0,642***	0,562***	0,265	-0,075	0,323	0,329
Psikrotrof Bakteri		-0,049	0,039	0,355*	-0,308	0,260	0,214
Koliform			0,885***	0,541**	-0,247	0,537**	0,365*
<i>E. coli</i>				0,408*	-0,220	0,413*	0,273
Organik Madde					-0,692***	0,944**	0,874***
pH						-0,654***	-0,776***
Kuru Madde							0,839***

*** Korelasyon 0,001 düzeyinde önemli.

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemli.

* Korelasyon 0,05 düzeyinde önemli.

5.11. B Grubuna Ait Korelasyon Değerleri

B grubunda; A grubunun aksine TMAB sayısı ile psikrotrof bakteri sayısı arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p>0,05$). A grubuna benzer şekilde B grubunda da TMAB sayısı ile koliform bakteri sayısı ve *E. coli* sayıları arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p<0,0001$). Ayrıca koliform sayıları ile *E. coli* sayıları arasında da pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (0,863).

B grubunda organik madde miktarları ile pH arasında negatif korelasyon (-0,331) ($p=0,03$), protein miktarlarıyla da pozitif korelasyon (0,592) ($p<0,0001$) tespit edilmiştir. B grubunda A, grubunun aksine organik madde miktarı ile kuru madde miktarı arasında korelasyon olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Ayrıca pH değerleri ile kuru madde ve protein miktarları arasında da negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. B grubuna ait korelasyon verileri Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. B grubunda korelasyon sonuçları.

	Psikrotrof Bakteri	Koliform	<i>E. coli</i>	Organik Madde	pH	Kuru Madde	Protein
TMAB	0,137	0,517***	0,523***	0,180	0,228	0,161	-0,081
Psikrotrof Bakteri		0,108	0,108	0,196	0,095	0,009	0,122
Koliform			0,863***	0,261	-0,102	0,036	0,188
<i>E. coli</i>				0,235	-0,142	0,099	0,204
Organik Madde					-0,331*	0,214	0,592***
pH						-0,341*	-0,430**
Kuru Madde							0,236

*** Korelasyon 0,001 düzeyinde önemli.

** Korelasyon 0,01 düzeyinde önemli.

* Korelasyon 0.05 düzeyinde önemli.

6. TARTIŞMA

Bu çalışmada örnek toplama işlemi tüy ıslatma sıvısının iki farklı durumu göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Buna göre örnekler ilk olarak sabah kesime başladıktan sonra günlük işleyişe verilen aradan sonra haşlama tanklarındaki suların değiştirilmesi ve kullanılmamış tüy ıslatma sıvısı ile kesime başlandıktan sonra (A) sonra geçen 180 dakikalık sürede toplanmıştır. İkinci olarak ise günlük işleyiş içerisinde verilen araya kadar tanklarda mevcut olan suyun değiştirilmeden tekrar kullanılmasıyla kesime başlanmasından (B) itibaren ilk 180 dakika boyunca tüy ıslatma tankları, tüy yolma sonu, iç-dış yıkama sonrası ve ön soğutma sonundan örneklerin toplanması şeklinde olmuştur.

Çalışmada, alınan numunelerden elde edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayısının TYS, İÇS ve K noktalarında, 0. dakikada A grubunda sırasıyla; 4,98 log₁₀, 5,04 log₁₀ ve 3,92 log₁₀, B grubunda ise aynı dakikada sırasıyla; 5,67 log₁₀, 5,50 log₁₀ ve 4,86 log₁₀ olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada örnek alma noktalarının alınan numunelerden elde edilen bulgular arasındaki fark B grubunda önemsiz bulunurken (p>0,05), A grubunda önemli bulunmuş (p<0,05), zamanla değişim ise her iki grupta tüy ıslatma tanklarında tespit edilirken, diğer örnek alma noktalarında zamanla meydana gelen değişim önemsiz bulunmuştur.

Geornaras ve Von Holy (81) gerçekleştirdikleri çalışmada kesimhanede 6 farklı örnek alma noktası (a; tüy yolma sonrası, b; iç organ çıkarma öncesi, c; iç organ çıkarma sonrası, d; yıkama sonrası, e; soğutma sonrası, f; karkaslar paketlenildikten sonra) ve 3 farklı örnek alma zamanında (a; kesim başlangıcından 1 saat sonra, b; günlük verilen aradan 10 dakika sonra, c; kesim bitmeden 1 saat

önce olacak şekilde) toplam mezofilik aerob bakteri sayısındaki değişimi incelemişlerdir. Tüy yolma sonu, yıkama sonrası ve soğutma sonundan aldıkları boyun derisi numunelerinde sırasıyla; 5,6 log₁₀, 5,4 log₁₀ ve 5,6 log₁₀ toplam mezofilik aerob bakteri olduğunu tespit etmiş ve örnek alma noktaları arasındaki değişimin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca örnek toplama zamanları arasında da fark olmadığı belirtilmiştir. Mevcut çalışmamızdan elde edilen bulgularda da toplam mezofilik aerob bakteri sayılarında B grubunda örnek alma noktaları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. A grubunda ise TYS ve K noktaları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Ayrıca mevcut çalışmamızda her iki grupta da zamanla değişimin en fazla ilk 90 dakika içerisinde gerçekleştiği, daha sonraki örnek alma zamanlarında ise zamanla herhangi bir değişimin görülmediği tespit edilmiştir. *Geornaras* ve *Von Holy* ilk örnek alma zamanının kesim başlangıcından bir saat sonra olarak seçmişlerdir ve zamanla değişim olmadığını belirtmişlerdir. Mevcut çalışmamızda ise değişimin ilk bir saat veya en fazla ilk 90 dakika içerisinde olduğu sonraki zamanlarda alınan numunelerde ise zamana bağlı olarak önemli bir değişim görülmediği tespit edilmiştir.

Whyte ve ark. (82) tarafından yapılan çalışmada, iki farklı zamanda (sabah; kesim başlangıcı, akşam; kesim başladıktan 7-8 saat sonra), iç-dış yıkama sonu ve soğutma çıkışından alınan karkas boyun derisi örneklerinden elde edilen toplam mezofilik bakteri sayılarının akşam örneklerinde, sabah örneklerine göre önemli derecede düşük olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının sabah örneklerinde tüy yolma aşamasında 5,27 log₁₀, yıkama sonrasında 4,87 log₁₀, soğutma sonunda ise 5,08 log₁₀ olduğunu, akşam

örneklerinde ise tüy yolma aşamasında 5,01 log₁₀, yıkama sonrasında 4,44 log₁₀ ve soğutma sonunda ise 4,58 log₁₀ olduğunu belirtmişlerdir. Örnek alma noktaları arasında akşam örneklerindeki toplam mezofilik aerob bakteri sayısının, tüy yolma sonrası, iç-dış yıkama sonrası ve soğutma çıkışından alınan numuneler arasında önemli bir azalma olduğu saptanmış, sabah örneklerinde ise herhangi bir fark olmadığı belirtilmiştir. Mevcut çalışmamızdan elde edilen bulgularda da A grubunda TYS ve K numuneleri arasında önemli bir azalma meydana geldiği, TYS ve İÇS noktaları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. B grubunda ise TYS ve İÇS noktaları arasında fark olmadığı, TYS ve K noktaları arasında ise sadece 90. ve 180. dakikalarda fark görüldüğü tespit edilmiştir. *Whyte* ve ark. (82) yaptıkları çalışmada ortaya çıkan sonuçların muhtemel sebepleri arasında farklı zamanlardaki örneklerde farklı sonuçların alınmasının kesim yapılan hayvanların farklı mikrobiyal yüklerle sahip olarak kesimhaneye gelmesinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Gonzalez-Miret ve ark. (23) tarafından yapılan çalışmada, A grubundan elde edilen verilere benzer şekilde toplam mezofilik aerob bakteri sayısı, iç organ çıkarma aşamasından sonra 5,27 log₁₀, iç-dış yıkamadan sonra 5,00 log₁₀ ve hava soğutmadan sonra 4.80 log₁₀ olarak bulunmuş, iç organ çıkarma aşamasının yıkama aşamasından istatistiki olarak önemli bir şekilde yüksek, yıkama ve soğutma aşamalarının ise benzer oldukları belirtilmiştir. *Gonzalez-Miret* ve ark. (23) yaptıkları çalışmada yıkama aşamasında bakteri sayısının önemli bir şekilde düşmesini yıkamada kullanılan basınçlı suyun sıcaklığından (-6 ve 2°C arasında) kaynaklandığını belirtmiştir. Mevcut çalışmamızda ise yıkama işlemi bakteri sayısında bir miktar düşme sağlamış olmasına rağmen, bu azalma istatistiki olarak

önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). *Petrak* ve ark. (83) ise yaptıkları çalışmada sabah 7 ve öğlen 2'de, yıkama işlemleri sonrasında karkaslardan svap şeklinde alınan örneklerde toplam mezofilik aerob bakteri sayısının sırasıyla; $4,06 \log_{10}$ ve $4,24 \log_{10}$ olarak bulunmuş ve zamana bağlı olarak değişimin önemli olduğu belirtilmiştir.

Abu-Ruwaida ve ark. (25) tarafından yapılan çalışmada iki farklı günde, boyun derisi örneklerinde toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının birinci ve ikinci gün tüy yolma sonunda sırasıyla; $7,0 \log_{10}$ ve $7,2 \log_{10}$, yıkama sonrasında $6,0 \log_{10}$ ve $6,3 \log_{10}$, hava soğutma sonunda $6,0 \log_{10}$ ve $6,1 \log_{10}$ olduğu tespit edilmiş ve yıkama ile hava soğutma arasındaki farkın önemsiz olduğunu, tüy yolma sonundan alınan numunelerin ise diğerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. *Abu-Ruwaida* ve ark.(25) tarafından elde edilen bulgular, bu çalışmadan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgularda da yıkama ile hava soğutma arasındaki fark önemsiz bulunurken, K numunelerinin TYS numunelerinden elde edilen bulgulardan daha düşük olduğu bulunmuştur. B grubunda 90 ve 180. dakikalarda, A grubunda ise 0, 60, 90, 120 ve 150. dakikalarda TYS numunelerinin, K numunelerinden daha yüksek olduğu, İÇS ve K numuneleri arasında ise fark olmadığı tespit edilmiştir. *Abu-Ruwaida* ve ark. (25) yaptıkları çalışmada yıkamanın toplam mezofilik aerob bakteri sayısında yaklaşık $1 \log_{10}$ azalma sağladığını tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmamızda ise iç-dış yıkama bazı örnek alma zamanlarında $0,8 \log_{10}$ sağlamış olmasına rağmen fark önemsiz bulunmuştur.

Geornaras ve ark. (84) tarafından yapılan çalışmada tüy yolma sonu, iç dış yıkama sonundan alınan karkas numunelerinde toplam mezofilik aerob bakteri

sayılarının sırasıyla; 5,4 log₁₀ ve 5,2 log₁₀ olduğu ve bu basamaklar arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir ve soğutma sonundan ise 0,5 log₁₀ daha artış olduğu tespit edilmiştir. *Geornaras* ve ark. (84) soğutma sonunda bakteri sayısında meydana gelen bu artışın sebebinin su soğutmadan kaynaklanabileceğini belirtmiştir. *Lillard* (39) tarafından yapılan çalışmada ise toplam mezofilik aerob bakteri sayılarının haşlama sonrası, tüy yolma sonrası, iç dış yıkama sonrası ve soğutma sonrasında sırasıyla; 8,05 log₁₀, 7,37 log₁₀, 6,46 log₁₀ ve 5,87 log₁₀ olarak bulunmuş ve bütün aşamalar arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir. *Lillard* (39) iki farklı kesimhanede gerçekleştirdiği çalışmada, karkas çalkalama metoduna göre aldığı örneklerde toplam mezofilik aerob bakteri sayısını soğutma öncesi ve sonrasında birinci kesimhanede sırasıyla; 6,69 log₁₀ ve 5,78 log₁₀, ikinci kesimhanede ise sırasıyla; 6,67 log₁₀ ve 5,94 log₁₀ olduğunu bulmuş ve soğutmanın toplam mezofilik aerob bakteri sayısını önemli bir şekilde azaltmış olduğunu tespit etmiştir. *Clouser* ve ark. (85) tarafından yapılan çalışmada ise toplam mezofilik aerob bakteri sayısının, tüy yolma aşamasından önce 5,79 log₁₀, tüy yolmadan sonra 4,70 log₁₀ ve soğutma sonunda ise 3,94 log₁₀ olduğu ve örnek alma noktaları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. *Fluckey* ve ark. (86) tarafından yapılan çalışmada da toplam mezofilik aerob bakteri sayısı iç organ çıkarmadan önce 4,48 log₁₀, iç organ çıkarmadan sonra 3,81 log₁₀, soğutmadan sonra ise 3,23 log₁₀ olarak bulmuş ve örnek alma noktaları arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Toplam mezofilik aerob bakteri sayıları bazı çalışmalarda örnek alma noktaları arasında farklı çıkarken bazı çalışmalarda çıkmamıştır. Bu durum yapılan iç-dış yıkama işleminin farklılığından (*Gonzalez-Miret* ve ark.), uygulanan soğutma yönteminden (*Geornaras* ve ark.), kesim

yapılan hayvanların farklı mikrobiyal yüklere sahip olmasından ve farklı örnek alma metodundan kaynaklanabilir.

Whyte ve ark. (82) tarafından yapılan çalışmada toplam mezofilik aerob bakteri sayısının kesim başlamadan önce haşlama tankında sırasıyla; 3,28 log₁₀ olduğu ve tanka giren hayvan sayısı arttıkça bu sayıların başlangıçtaki sayılara göre önemli derecede yükseldiği belirtilmektedir. Kesim başladıktan sonra ise toplam mezofilik aerob bakteri sayısının haşlama tankında sabah örneklerinde 5,62 log₁₀ olduğu, akşam örneklerinde ise 5,99 log₁₀ olduğu belirtilmiştir. *Yashoda* ve ark. (87) tarafından küçük ölçekli bir kanatlı kesimhanesinde yapılan bir çalışmada, haşlama tankındaki toplam mezofilik aerob bakteri sayısının zamanla istatistiki bir artış gösterdiği belirtilmiştir. Mevcut çalışmamızda ise kirli tüy ıslatma sıvısının kullanılmış olduğu grup olan B grubunda zamana bağlı olarak önemli bir değişme görülmemesine rağmen, A grubunda kirlenmenin hızlı bir şekilde artmasıyla, zamana bağlı olarak bakteri sayısında 2 log₁₀ kob/ml civarında artış görüldüğü tespit edilmiştir.

Psikrotrof bakteri sayılarının zamana bağlı değişimi açısından, örnek alma noktaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. B grubunda TYS, İÇS ve K noktalarında, 0. dakikada sırasıyla; 5,11 log₁₀, 4,30 log₁₀ ve 4,84 log₁₀ olduğu tespit edilirken, A grubunda aynı noktalarda sırasıyla; 1,86 log₁₀, 3,48 log₁₀ ve 2,69 log₁₀ olduğu tespit edilmiştir. *Whyte* ve ark. (82) sabah örneklerinde, tüy yolmadan sonra 5,05 log₁₀, yıkamadan sonra 4,79 log₁₀ ve soğutma sonunda 5,15 log₁₀ olduğunu, akşam örneklerinde ise tüy yolma sonunda 4,88 log₁₀, yıkamadan sonra 4,38 log₁₀, soğutma sonunda ise 4,64 log₁₀ olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada sabah örneklerinde, bizim çalışmamızdan elde edilen

bulgulara paralel olarak, örnek alma noktaları arasında fark olmadığı tespit edilmiş olmasına rağmen, akşam örneklerinde ise tüy yolma aşamasıyla yıkama arasında önemli olduğu bildirilmiştir. *Whyte* ve ark. (82) tarafından yapılan çalışmada sabah ve öğleden sonra alınan örneklerde farklı sonuçlar alınmasının kesim yapılan hayvanların farklı mikrobiyal yüklerle sahip olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Whyte ve ark. (82) tarafından yapılan çalışmada tüy ıslatma tanklarında psikrofil bakteri sayısını kesim başlamadan önce ortalama olarak $2,98 \log_{10}$, sabah yapılan örneklemede $5,31 \log_{10}$, gün sonunda ise $5,26 \log_{10}$ olarak bulmuşlardır. Sabah ile öğleden sonra alınan örnekler arasında, bizim çalışmamızdan elde edilen bulgulara benzer olarak fark görülmezken, kesim başlamadan önce alınan numunelerle diğer numuneler arasında önemli bir fark olduğu belirtilmiştir. Psikrofil ve psikrotrof bakteriler soğuk muhafaza esnasında ön plana çıkan ve karkasların bozulmasından ana olarak sorumlu olan bakterilerdir. Literatür bilgilerinde soğuk muhafaza esnasında bu bakteriler üzerine yapılan çalışmalar mevcut olmasına rağmen, kesim aşamalarında bu bakterilerin değişimlerini inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır.

Göksoy ve ark. (26) iki farklı kesimhanede yaptıkları çalışmada, boyun derisi örneklerinde koliform bakteri sayısının birinci kesimhanede haşlama sonrası, tüy yolma sonrası, yıkama ve soğutma sonrasında, sırasıyla; $4,76 \log_{10}$, $4,53 \log_{10}$, $4,60 \log_{10}$ ve $3,99 \log_{10}$ olduğunu, ikinci kesimhanede ise sırasıyla; $5,01 \log_{10}$, $4,27 \log_{10}$, $4,42 \log_{10}$, $3,92 \log_{10}$ olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada örnek alma noktaları arasında koliform sayısının önemli bir şekilde azalma gösterdiğini tespit etmiştir. *Abu-Ruwaida* ve ark. (25) ise iki farklı günde gerçekleştirdikleri

çalışmada koliform sayısının boyun derisi örneklerinde tüy yolma aşamasında birinci ve ikinci günde sırasıyla; 5,4 log₁₀ ve 5,6 log₁₀, iç dış yıkama sonunda sırasıyla; 5,1 log₁₀ ve 5,2 log₁₀, hava soğutma sonunda ise sırasıyla; 4,3 log₁₀ ve 5,0 log₁₀ olarak bulmuştur. Birinci günde tüy yolma ile iç dış yıkama arasındaki farkın önemsiz, fakat soğutma sonundan elde edilen değerlerin önemli bir şekilde düşük, ikinci günde ise tüy yolma aşamasının önemli derecede yüksek, fakat diğer iki nokta arasındaki farkın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. *Fluckey* ve ark. (86) ise karkas çalkalama metoduna göre aldıkları örneklerde koliform sayısını iç organ çıkarmadan sonra 3,27 log₁₀, soğutma sonunda ise 2,59 log₁₀ olduğunu ve örnek alma noktaları arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmiştir. Mevcut çalışmamızda ise her iki grupta da, A grubunda 0. dakika tüy ıslatma tanklarındaki değerler hariç, tüm örnek alma zamanlarında örnek alma noktaları arasında fark olmadığı bulunmuştur.

Cason ve *Hinton* (88) tarafından yapılan çalışmada kesim başlangıcından 8 saat sonra 1. Tank, 2. tank ve 3. Tankta, koliform bakteri sayısının sırasıyla; 4,6 log₁₀, 2,5 log₁₀ ve 1,6 log₁₀ olduğunu ve Tank 1 ve Tank 2 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğunu tespit etmiştir. *Cason* ve ark. (89) tarafından yapılan çalışmada, kesim başladıktan 8 saat sonra Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den koliform bakteri sayısı sırasıyla; 3,4 log₁₀, 2,0 log₁₀ ve 1,2 log₁₀ olarak bulunmuş ve tanklar arasındaki farkın önemli olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da tüm örnek alma zamanlarında haşlama tankları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. *Cason* ve *Hinton* (88) haşlama tanklarında counter-current sistemi uyguladığını ve tanklara sürekli temiz su ilavesi yapıldığını belirtmiştir. Mevcut çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz kesimhanede ise counter-

current sistemi kullanılmamakta ve tanklara temiz su ilavesi yapılmadığı için tanklarda kirlenme seviyesi sürekli artmakta ve bu durumun tanklar arasında fark olmamasının sebebi olarak görülmüştür.

Abu-Ruwaida ve ark. (25) tarafından 2 farklı günde yapılan çalışmada ise *E. coli* sayısı, tüy yolma aşamasında birinci ve ikinci günlerde sırasıyla; 4,9 log₁₀ ve 4,8 log₁₀, iç-dış yıkama sonunda sırasıyla; 4,8 log₁₀ ve 4,2 log₁₀, hava soğutma sonunda ise sırasıyla; 4,4 log₁₀ ve 4,1 log₁₀ olarak bulunmuştur. Birinci günde alınan numunelerde *E. coli* sayısında tüy yolma aşaması ve iç dış yıkama arasındaki fark önemsiz bulunurken, soğutmanın önemli bir şekilde düşük olduğu, ikinci günde ise bütün örnek alma noktaları arasındaki farkın önemli olduğu belirtilmiştir. *Fluckey* ve ark. (86) *E. coli* sayısını iç organ çıkarmadan sonra 3,08 log₁₀, soğutma sonrasında 2,2 log₁₀ olduğu belirtilmiş ve örnek alma noktaları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Mevcut çalışmamızda her iki grupta TYS noktası ve K noktaları arasında yaklaşık olarak 1,5 log₁₀ fark bulunmuş fakat bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Cason ve *Hinton* (88) tarafından yapılan çalışmada kesim başlangıcından 8 saat sonra 1. Tank, 2. Tank ve 3. Tankta *E. coli* sayısının sırasıyla; 4,4 log₁₀, 2,1 log₁₀ ve 1,4 log₁₀ olduğu bulunmuş ve Tank 1 ve Tank 2 arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu belirtilmiştir. *Cason* ve ark. (89) tarafından yapılan çalışmada ise kesim başladıktan 8 saat sonra Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den *E. coli* sayısını ise sırasıyla; 3,2 log₁₀, 1,5 log₁₀ ve 0,8 log₁₀ olduğu tespit edilmiş ve tanklar arasındaki farkın önemli olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise her iki grupta da 3 tank arasında, tüm örnek alma zamanlarında fark olmadığı tespit edilmiştir. *Cason* ve ark. (89) *E. coli* sayısının sürekli düşük kalmasının nedenininin

haşlama tanklarında uygulanan etkin bir ters akış sisteminden kaynaklandığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz kesimhanede ise ters akış sistemi kullanılmadığı için tanklar arasında fark olması beklenmemektedir.

Salmonella spp. prevalansına bakıldığında B grubunda tüm örneklerin %75'inde A grubunda ise tüm numunelerin %63'ünde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. B grubunda Tank 1'de %92, Tank 2 ve Tank 3 numunelerinin %85'inden, TYS numunelerinin %57'sinden, İÇS numunelerinin %71'inden, K numunelerinin ise %80'inden *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. A grubunda Tank 1, Tank 2 ve Tank 3'den alınan numunelerin sırasıyla; %61, %69 ve %53'ünde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. A grubunda TYS, İÇS ve K noktalarında alınan numunelerin ise sırasıyla; %69, %35 ve %87'sinde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir.

Hue ve ark. (90) tarafından yapılan çalışmada *Salmonella* spp. prevalansını, karkaslarda %7,52 olarak bulurken, iç organ çıkarma aşamasında %8,3, iç organ çıkarma sonrasında yapılan yıkamada %8,2 olarak tespit edilmiştir. *Sarlin* ve ark. (91) ise 4 farklı gün ve farklı sürülerde yaptıkları araştırmada *Salmonella* spp. prevalansını şöyle bildirmişlerdir: Birinci günde hiçbir noktada *Salmonella* spp. tespit edilemediğini, ikinci günde soğutmadan önce %89.29 oranında (25/28), soğutmadan sonra ise %68 (17/25) oranında bulunduğunu ve istatistiki olarak soğutma öncesi ve sonrası anlamsız olduğunu, üçüncü günde soğutmadan önce %39,21 (40/102) oranında ve soğutma ile farkın önemsiz olduğunu, diğer günde ise 3 farklı sürüden yapılan analizlerde birinci, ikinci ve üçüncü sürüde soğutmadan önce sırasıyla; %4 (2/50), %68 (17/25) , %4 (1/25) oranında bulduklarını, soğutmadan sonra ise sırasıyla; %6 (3/50), %68 (17/25) ve %68

(17/25) oranında saptadıklarını belirtmişlerdir. Soğutmadan sonra üçüncü sürüdeki oranın fazla olmasının sebebi olarak ikinci sürünün soğutma suyunu kontamine etmesi ve üçüncü sürünün kontaminasyona maruz kalması olabileceği belirtilmiştir. *Göksoy* ve ark. (26) ise, *Salmonella* spp. prevalansını birinci kesimhanede tüy ıslatma sonrası, tüy yolma sonrası, iç organ çıkarma sonrası ve soğutma sonrasında alınan numunelerde sırasıyla; %33,3, %60, %26,6 ve %33,3 olarak bulurken, ikinci kesimhanede ise sırasıyla; %33,3, %40, %33,3 ve %26,6 oranında bulmuştur. *Rivera-Perez* ve ark. (92) ise *Salmonella* spp., prevalansını kan akıtmada %60, tüy ıslatma aşamasında %30, tüy yolma aşamasında %30, iç organ çıkarma aşamasında %40, iç dış yıkamada %10, soğutma sonunda %10 olarak bulmuştur. *Rivera-Perez* ve ark. (92) tüy ıslatma ve tüy yolma aşamalarında *Salmonella* spp. prevalansında ciddi bir azalma meydana geldiğini, iç organ çıkarma aşamasında %40 olan prevalansın, soğutma sonunda %10 civarına düştüğünü, paketlenme aşamasında ise %20 civarına yükseldiğini tespit etmişlerdir. Paketlenme aşamasında yükselmenin nedeni olarak elle işleme yapılması gösterilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular *Rivera-Perez* ve ark. (92) tarafından elde edilen bulgularla farklılık göstermektedir. B grubundan iç-dış yıkamadan sonra *Salmonella* spp. prevalansının, iç-dış yıkama aşamasında %71 iken, %80'e çıktığını, A grubunda ise iç-dış yıkamadan sonra %35 iken, soğutma sonunda %87 olduğu bulunmuştur. *Geornaras* ve ark. (84) ise *Salmonella* spp. prevalansını bütün numunelerde %51,7, tüy yolma aşamasında %20, yıkamadan sonra %20, soğutmadan sonra ise %80 olduğunu tespit etmiştir. Ancak soğutma sonundaki artışın kaynağı olarak, su soğutmada karkasların birbirlerine çok fazla teması ve soğutmada kullanılan sudaki klor seviyesinin yetersiz olabileceği

belirtilmektedir. *Geronaras* ve ark. (93) yaptıkları araştırmada toplam *Salmonella* spp. prevalansını %82,8 olarak bulmuştur. Tüy yolma aşamasında 5 örneğin hepsinin *Salmonella* spp. pozitif olduğu tespit edilmiş ve tüy yolma aşamasının ana kontaminasyon kaynaklarından birisi olduğunu belirtmiştir. *Mikolajczyk* ve *Radkowski* (94) ise *Salmonella* spp. prevalansını iç organ çıkarmadan sonra %6, soğutmadan önce %40 ve soğutmadan sonra %13 olarak bulmuştur. *Lillard* (39) ise *Salmonella* spp. prevalansını soğutmadan önce ve soğutmadan sonra birinci kesimhanede sırasıyla; %12,5 ve %27,5, ikinci kesimhanede ise %10 ve %37,5 olarak bulmuştur. Birinci kesimhanede soğutmanın öncesi ve sonrası arasında fark bulunmadığı, ikinci kesimhanede ise soğutma aşamasında prevalansın önemli bir şekilde yükseldiği tespit edilmiştir. Örnek alma noktaları arasında ise *Salmonella* spp. prevalansı haşlama, tüy yolma, yıkama ve soğutma sonrasında sırasıyla; %11,9, %11,9, %14,2 ve %36,9 olarak bulunmuştur. Soğutma aşamasında prevalansın önemli bir şekilde yükseldiği, diğer basamaklar arasında ise önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir. *Abu-Ruwaida* ve ark. (25) ise *Salmonella* spp. prevalansını birinci ve ikinci günde tüm noktalarda %100 olarak tespit etmiştir. Bulaşmanın kaynağı olarak haşlama suyu, tüy yolma makinesi veya kesimhaneye gelen hayvanların başlangıçta bulaşmış olarak gelmelerinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir. *Cason* ve ark. (95) yaptıkları araştırmada *Salmonella* spp. prevalansının tüy yolma sonunda %23, soğutma öncesinde %20, soğutma sonunda ise %19 oranında olduğunu belirtmişlerdir. *Nde* ve ark (96) ise hindi kesiminde *Salmonella* spp. prevalansının tüy yolma öncesinde %47 iken, tüy yolma sonrasında %63'e çıktığı tespit edilmiştir. Tüy yolma aşamasında kontaminasyonun arttığı veya aynı seviyelerde kaldığı belirtilmiştir. *Clouser* ve

ark. (85) ise *Salmonella* spp. prevalansını tüy yolmadan önce 3/14 (%21,42), tüy yolmadan sonra 10/14 (%71,42), soğutmadan önce 6/10 (%60), soğutma sonunda ise 8/14 (%57,14) olarak bulunmuştur. Tüy yolma aşaması ve sonrasında *Salmonella* spp. kontaminasyonu tüy yolma öncesine göre önemli olarak bulunmuştur. *Carraminana* ve ark. (97) ise haşlama tanklarından alınan numunelerden *Salmonella* spp. prevalansını %75, tüy yolma aşamasında sonra %56, iç dış yıkamadan sonra %70, hava soğutmadan sonra ise %60 olduğunu tespit etmiştir.

Cason ve ark. (89) yaptıkları çalışmada tüy ıslatma tankından alınan 24 adet örnekten 16 tanesinde (%66,6) *Salmonella* spp. tespit etmiştir. Bu alışmamızda ise tüy ıslatma tanklarında *Salmonella* spp. prevalansı B grubunda tüy ıslatma tanklarında %88, A grubunda ise %61 olarak bulunmuştur. *Geronaras* ve ark. (93) tarafından yapılan çalışmada ise tüy ıslatma tankından alınan 5 numuneden sadece birinde *Salmonella* spp. tespit edildiğini belirtmiştir. *Göksoy* ve ark. (26) tarafından yapılan çalışmada ise tüy ıslatma tankından alınan numunede *Salmonella* spp. bulunamadığı bildirilmiştir. *Göksoy* ve ark. (26) bu durumun her örnekleme gününde sadece tek bir örnek alınmasından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Ayrıca *Göksoy* ve ark. tüy yolma aşamasında toplam mezofilik aerob bakteri sayısı düşmüş olmasına rağmen, kontaminasyonun ana basamaklarından birisi olduğunu belirtmiştir. *Abu-Ruwaida* ve ark. (25) haşlama suyundan kaynaklanacak bulaşmanın önüne geçmek için günde bir sefer haşlama suyunun değiştirilmesinin yeterli olmadığını, haşlama tankındaki suya yeni su ilave yapılması veya counter-current sistemin kullanılması gerektiği

belirtilmiştir. *Berrang* ve ark (98) ise *Salmonella* spp. prevalansını tüy ıslatmadan sonra %20, tüy yolmadan sonra ise %53 olarak bulmuştur.

Tüy ıslatma sıvılarından elde edilen pH sonuçlarına göre B grubunda, 3 haşlama tankının, A grubunda ise tank 1 hariç, diğer 2 tankın zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Kesim başlangıcında 8 ve üstünde olan pH değerlerinin, 30. dakika itibariyle kirliliğin en yoğun olduğu 1. Tankta nötr noktanın altına düştüğü, diğer tanklarda ise aynı düşüşün, 2. tankta 60, 3. tankta ise 120. dakikadan sonra olduğu tespit edilmiştir. Haşlama sularından yapılan organik madde analizinin sonuçlarına göre, B grubunda, organik madde yükünün 3 tankta da zamanla istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. A grubunda ise sadece Tank 1’de zamanla değişim tespit edilirken, diğer iki tankta görülmemiştir. Kuru madde miktarlarında ise B grubunda zamanla herhangi bir değişim görülmemiştir. A grubunda kuru madde miktarlarında zaman bağlı olarak görülen değişim, organik madde sonuçlarına benzer şekilde sadece Tank 1’de saptanırken, diğer tanklarda artış görülmüş fakat bu artışın önemli olmadığı tespit edilmiştir. Haşlama sularından yapılan protein analizlerinden elde edilen sonuçlara göre ise A ve B grubunda örnek alma periyodu boyunca hiçbir tankta zamanla değişim gözlenmemiştir.

Humphrey (99) haşlama suyunun pH’sının birkaç saat içerisinde 8,4 den 6,0 civarına düştüğünü bildirmiştir. Bu düşmenin haşlama tankına kan, dışkı, kanatlıların tüylerine yapışmış fekal materyallerin girmesinden kaynaklandığını bildirmekte, ayrıca kanatlıların feçeslerinin bol miktarda amonyum ürat içerdiğini ve amonyum üratın suda urik asit ve amonyum hidroksite dönüştüğünü, bu maddelerin suyun pH’sını düşüren ana elementler olduğunu bildirmiştir.

Humphrey (99) ayrıca fekal materyal, kan ve diğer maddelerin, haşlama tankında organik madde miktarını, kuru madde ve protein miktarını arttırdığını ve bu durumun haşlama suyunun pH sını düşürdüğünü bildirmiştir. FSIS (27) tarafından yayınlanan raporda organik maddenin pH değişiminde tamponlayıcı görev yaptığı ve pH değerlerini nötr noktaya yaklaştırdığı bildirilmiştir. *Yashoda* ve ark. (87) yaptıkları çalışmada haşlama suyuna, kanatlılardan bol miktarda organik madde, mikroorganizma, feçes salındığını ve salınan bu maddelerin, pH tamponlayıcı olarak görev yaparak haşlama suyunun pH'sının 6 civarına düşmesine neden olduğunu bildirmiştir. *Osiriphun* ve ark. (100) tarafından yapılan araştırmada haşlama suyunun pH'sının 8,0 ve toplam kuru maddesinin ise 2.565 mg/L olarak bulunduğu bildirilmiştir. *Berrang* ve ark. (98) haşlama tanklarının pH'sını ortalama olarak 6,88 olarak bulmuşlardır. *Humphrey* (99) kesim başlangıcından 20 dakika sonra haşlama suyundaki kuru madde miktarının 1,4 mg/ml ve suyun pH'sının 7,6 olduğunu, kesim sonunda ise haşlama suyunda kuru madde miktarının 8,6 mg/ml, pH'sının ise 5,9 olduğunu bildirmiştir. Protein miktarının ise yine aynı çalışmada gün sonunda 3,25 mg/ml olduğu bildirilmiştir. Literatür bilgilerinde tüy ıslatma sıvılarının kimyasal parametrelerinin zamana bağlı değişimini inceleyen çalışmalara rastlanamamıştır. Bu yüzden mevcut çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin değerlendirilmesi esnasında literatür bilgileriyle karşılaştırma yapılamamıştır.

A grubunda TMAB ile psikrotrof bakteri sayısı arasında negatif korelasyon olduğu saptanmıştır. Bu durum, *Göksoy* ve ark. (26) tarafından bildirildiği üzere tüy ıslatmada kullanılan sıcaklığın, sıcaklığa dayanıklı mezofiller için seçici özellik göstermesi ve bu durumun sıcaklığa dayanıklı

mezofillerin lehine olmasından kaynaklanabilir. B grubunda ise TMAB ile psikrotrof bakteri arasında korelasyon görülmemesi, oldukça yüksek değerlere ulaşmış bakteri sayılarının örnekleme periyodu boyunca herhangi bir değişme göstermemesinden kaynaklanabilmiş olabilir. Ayrıca A grubunda organik madde miktarı ile *E. coli* ve koliform bakteriler arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Organik madde miktarı ile bu bakteriler arasında tespit edilen korelasyon değerleri, literatür bilgilerinde bu şekilde bir veriye rastlanmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır.

A ve B grubunda organik madde, protein miktarı ve kuru madde miktarları ile pH değerleri arasında negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu negatif korelasyon, organik madde içerisinde yer alan proteinlerin ve diğer pH tamponlayıcı maddelerin artışından kaynaklanmaktadır. *Yashoda* ve ark. (87) ve *Humphrey* (99) tarafından yapılan çalışmalarda, ayrıca FSIS (27) tarafından yayınlanan raporda da artan organik madde miktarının, tüy ıslatma sıvısına salınan feçes, kan ve diğer organik atıkların pH'yı tamponlayıcı etki yaptıkları ve tüy ıslatma sıvılarının pH değerlerinde görülen düşmeye sebep oldukları belirtilmiştir. Ancak organik madde miktarı, kuru madde ve protein miktarı ile pH arasında görülen negatif korelasyona ait elde edilen rakamsal değerlerin karşılaştırılabileceği benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut literatür bilgilerinde artan organik madde miktarının, kuru madde miktarının ve proteinlerin pH değerinde düşüşe sebep olduğu belirtilmiş, fakat aralarındaki korelasyona ilişkin rakamsal verilere rastlanmamıştır.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya’da ve Türkiye’de kanatlı eti tüketim miktarı her geçen yıl artmaktadır. Bu durum kanatlı etlerinden kaynaklanan risklerin de artmasını beraberinde getirmektedir. Gastroenteritlerin en önemli iki patojeni olan *Campylobacter* spp. ve *Salmonella* spp.’nin en önemli kaynağının kanatlılar olması, kanatlı etlerinde mikrobiyolojik etkenlere karşı alınması gereken tedbirlerinin önemini göstermektedir.

Bu çalışma kanatlı kesimhanelerinde tüy ıslatma sıvılarının temiz ya da kirli olması durumunda karkasın mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisini göstermektedir. Ayrıca tüy yolma, iç-dış yıkama ve ön soğutma basamaklarının karkasın mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisini ortaya koymaktadır. Çalışmada elde edilen veriler tüy ıslatma sıvısının çok hızlı bir şekilde kirlendiğini ve kirli tüy ıslatma sıvılarıyla aynı değerlere kısa sürelerde ulaştığını ortaya koymaktadır. Tüy ıslatma aşamalarında kontaminasyonu azaltmak için statik (durgun) tanklarda daldırma tipi tüy ıslatma yerine counter-current tipi tüy ıslatmanın uygulanması, ya da kontaminasyonun daha az gerçekleştiği belirtilen püskürtme tipi tüy ıslatma yönteminin kullanılması önerilmektedir.

Tüy ıslatma basamağı, tek başına kontaminasyon kaynağı olabileceği gibi diğer basamaklarda da yoğun bir şekilde kontaminasyon meydana gelmektedir. Özellikle tüy yolma basamağından elde edilen bulgular, bu basamağın önemini ortaya koyar niteliktedir. Haşlama tanklarındaki su, temiz olsa da tüy yolma aşamasından çıkan karkaslar yoğun bir şekilde mikrobiyolojik kirlenmeye maruz kalmaktadır. Tüy yolma aşamasından sonra yapılan yıkama ve soğutma

işlemlerinin, ön soğutma sonunda alınan karkas numunelerindeki mikrobiyolojik yükte yeterince azalma sağlamadığı görülmüştür.

Mevcut çalışmada tüy ıslatma sıvılarının organik madde, pH, kuru madde ve protein miktarlarının incelenmesi ve mikrobiyolojik verilerle korelasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak korelasyon verileri yeterince güçlü bulunmamıştır. Tüy ıslatma tanklarında meydana gelen kimyasal ve mikrobiyolojik veriler arasındaki ilişki bu basamağa ait kritik limitlerin belirlenmesinde öncül bir yer tutması beklenmiş, fakat aradaki ilişkinin beklendiği kadar güçlü olmadığı tespit edilmiştir. Sadece temiz suyun kullanıldığı A grubunda, tank suyundaki organik madde miktarında görülen değişimle koliform bakteri sayısındaki değişim arasında orta derecede korelasyon tespit edilmiştir. Kanatlı kesimhanelerinde bu çalışmada tanımlanan şekilde tüy ıslatma sıvısı kullanan işletmeler, çok da zor olmayan organik madde tespiti ile kendilerine bir kritik limit belirleyebilirler ve böylece işletmelerinde kullanmakta oldukları HACCP sistemini yeni bir KKN (kritik kontrol noktası) ve KL (kritik limit) ile geliştirmiş olabilirler.

Çalışmadan elde edilen veriler, literatür bilgilerinde de bahsedildiği üzere tüy yolma aşamasının önemli bir kontaminasyon kaynağı olduğunu kanıtlamaktadır. Kesimhanelerde uygulanan HACCP sistemi çerçevesinde bu basamağın mutlaka daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmasını gerekmektedir.

Bu çalışma, kanatlı kesimhanelerindeki basamakların zamanla mikrobiyolojik olarak nasıl değişme gösterdiğini ve bu değişimin karkas kalitesine yansımaları gösterilmesi için bir basamak niteliğindedir. Kesimhanelerde yapılan

ve yapılacak çalışmalarla, kesimhane hijyeninin geliştirilmesi ve sağlıklı ürünler elde edilmesine yardımcı olması gerekmektedir. Yapılacak sonraki çalışmalarda, kanatlı hayvanlarda bulunan halk sağlığı açısından önemli olan diğer patojen bakterilerin de basamaklardaki değişimlerinin incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca kesimin diğer basamakları, personel hijyeni, kesimhane hijyeninin incelenmesi de ileriki çalışmalara yol gösterebilir.

9. KAYNAKLAR

1. Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. 2. Baskı. Malatya: Medipres. 2013; 449-470.
2. Tuncer NB. Hava ve Su Soğutma İşleminde Sonra Farklı Sıcaklıklarda Muhafaza Edilen Broiler Karkaslarında Bazı Mikroorganizmaların Gelişimi. Yüksek Lisans Tezi: Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
3. Yalçın H. *Escherichia coli* O157:H7 ve *Listeria monocytogenes* ile Kontamine Edilmiş Broyler Karkaslarında Laktik Asit, Setilpridinyum Klorid Ve Trisodyum Fosfat'ın Tekil ve Kombine Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
4. Yücel Baydur A. İstanbul'da Satışa Sunulan Tavuk Etlerinin Hijyenik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
5. Tosun H. Bazı kimyasal bileşiklerle kanatlı karkasının mikrobiyal dekontaminasyonu. GIDA 1999; 24(6): 427-430.
6. Anonymous. "Piliç Eti Sektör Raporu 2013". <http://www.besd-bir.org/>. 26.06.2015.
7. Anonymous. "Food Outlook. Biannual Report on global food markets. June 2013". <http://www.fao.org>. 14.01.2015.
8. Anonymous. "Global poultry trends 2013- Asia produces one-thirds of world's broilers". <http://www.thepoultrysite.com>.14.01.2015.
9. Anonymous. "Livestock and Poultry: world markets and trade". <http://apps.fas.usda.gov/> 14.01.2015.
10. Anonymous. "Kanatlı Et Sektörü". <http://www.ekonomi.gov.tr/> 14.01.2015.
11. Anonymous. "Global poultry trends 2014: Poultry meat uptake in Europe sure to slow". <http://www.thepoultrysite.com/> 14.01.2015.
12. Buncic S, Sofos J. Interventions to control salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. Food Research International 2012; 45: 641-655.
13. Barbut S. Poultry Products Processing. Florida: CRC press LLC. 2002.
14. Escudero- Gilete ML, Gonzalez-Miret ML, Heredia FJ. Multivariate study of the decontamination process as function of time, pressure and quantity of water used in washing stage after evisceration in poultry meat production. Journal of Food Engineering 2005; 69: 245-251.
15. Tsola E, Drosinos EH, Zoiopoulos P. Impact of poultry slaughter house modernisation and updating of food safety management systems on the microbiological quality and safety of products. Food Control 2008; 19: 423-431
16. Davies A, Board R. The Microbiology of Meat and Poultry. First Edition. London, UK. 1998.

17. Mead GC. Poultry Meat Processing and Quality. Cambridge, England, CRC Press 2004;94-95.
18. Bremner A, Johnston M. Poultry Meat Hygiene and Inspection. Philadelphia: WB Saunders Company 1996; 65-66.
19. Smulders FJM. Elimination of Pathogenic Organisms From Meat and Poultry, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers 1987; 165-166.
20. Byrd JA. Improving slaughter and processing technologies. Section 13, In: Mead GC (Editor). Food Safety Control in The Poultry Industry. Cambridge, England, CRC Press, 2005.
21. Bolder NM. Decontamination of meat and poultry carcasses. Trends in Food Science and Technology 1997; 8: 221-227.
22. Hinton Jr. A, Cason JA, Ingram KD. Tracking spoliage bacteria in commercial poultry processing and refrigerated storage of poultry carcasses. International Journal of Food Microbiology 2004; 91: 155-165.
23. Gonzalez-Miret ML, Escudero-Gilete ML, Heredia FJ. The establishment of critical control points at the washing and air chilling stages in poultry meat production using multivariate statistics. Food Control 2006; 17: 935-941.
24. Tosun H. Kanatlı Karkaslarındaki Bakteri Florasına Soğutma Suyunun Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997.
25. Abu-Ruwaida AS, Sawaya WN, Dashti BH, Murad M, AL-Othman HA. Microbiological quality of broilers during processing in a modern commercial slaughterhouse in Kuwait. Journal of Food Protection 1994; 57: 887-892.
26. Göksoy EÖ, Kirkan Ş, Kök F. Microbiological quality of broiler carcasses during processing in two slaughterhouses in Turkey. Poultry Science 2004; 83: 1427-1432.
27. Anonymus. "Compliance guideline for controlling *Salmonella* and *Campylobacter* in poultry third edition May 2010". <http://www.fsis.usda.gov/> 17.02.2015.
28. Yang H. Predictive models for the survival/death and cross-contamination of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* Typhimurium during poultry scalding and chilling. Arkansas; University of Arkansas, 2001.
29. Slavik MF, Kim JW, Walker JT. Reduction of *Salmonella* and *Campylobacter* on chicken carcasses by changing scalding temperature. Journal of Food Protection 1995; 3: 689-691.
30. Mead GC, Hudson WR, Hinston MH. Microbiological survey of five poultry processing plants in The UK. British Poultry Science 1993; 34(3): 497-503.
31. Mead GC, Scott MJ. Coagulase-negative *Staphylococci* and Coliform bacteria associated with mechanical defeathering of poultry carcasses. Letters in Applied Microbiology 1994; 18: 62-64.
32. Arnold JW. Bacterial contamination on rubber picker fingers before, during and after processing. Poultry Science 1997; 86: 2671-2675.

33. Jimenes SM, Tiburzi MC, Salsi MS, Pirovani ME, Moguilevsky MA. The role of visible faecal material as a vehicle for generic *Escherichia coli*, Coliform and Other *Enterobacteria* contaminating poultry carcasses during slaughtering. *Journal of Applied Microbiology* 2003; 96: 451- 456.
34. Scott MR. ‘‘Troubleshooting *Salmonella* in poultry processing plants: Case studies’’. <http://www.caes.uga.edu/.14.01.2015>.
35. Hargis BM, Caldwell DJ, Brewer RL, Corrier DE, Deloach JR. Evaluation of the chicken crop as a source of *Salmonella* contamination for broiler carcasses. *Poultry Science* 1995; 74(9): 1548-52.
36. Byrd JA, Hargis BM, Corrier DE, et al. Fluorescent marker for the detection of crop and upper gastrointestinal leakage in poultry processing plant. *Poultry Science* 2002; 81: 70-74.
37. Burfoot D, Whyte RT, Tinker DB, Hall K, Allen VM. A novel method for assessing the role of air in the microbiological contamination of poultry carcasses. *International Journal of Food Microbiology* 2007; 115: 48-52.
38. James C, Vincent C, De Andrade Lima TI, James SJ. The primary chilling of poultry carcasses-a review. *International Journal of Refrigeration* 2006; 29: 847-862.
39. Lillard HS. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. *Journal of Food Protection* 1990; 53 (3): 202-204.
40. Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara, Pozitif Matbaacılık, 2007; 246-249.
41. Rio ED, Panzio-Moran M, Prieto M, Alonso- Calleja C, Capita R. Effects of various chemical decontamination treatments on natural microflora and sensory characteristics of poultry. *International Journal of Food Microbiology* 2007; 115: 268-280.
42. McKee L. Microbiological and sensory properties of fresh and frozen poultry. In: Nollet Leo ML (Editor). *Handbook of meat, poultry and seafood quality*. Chap. 38. First Edition, Blackwell Publishing 2007; 487-496.
43. Gonzales-Fandos E, Dominguez JL. Effect of potassium sorbate washing on the growth of *Listeria monocytogenes* on fresh poultry. *Food Control* 2007; 18: 842-846.
44. Okolocha EC, Ellerbroek L. The influence of acid and alkaline treatments on pathogens and the shelf life of poultry meat. *Food Control* 2005; 16: 217-225.
45. Hue O, Allain V, Laisney MJ, et al. *Campylobacter* contamination of broiler caeca and carcasses at the slaughterhouse and correlation with *Salmonella* contamination. *Food Microbiology* 2011; 28: 862-868.
46. Matagaras M, Skandamis PN, Drosinos EH. Risk profiles of pork and poultry meat and risk ratings of various pathogens/product combinations. *International Journal Of Food Microbiology* 2008; 126: 1-12.

47. Rasscahert G, Houf K, Van Hende J, De Zutter L. Investigation of the concurrent colonization with *Campylobacter* and *Salmonella* in poultry flocks and assessment of the sampling site for status determination at slaughter. *Veterinary Microbiology* 2007; 123: 104-109.
48. Arsenault J, Letellier A, Syvlian Q, Normand V, Boulianne M. Prevalence and risk factors for *Salmonella spp.* and *Campylobacter spp.* caecal colonization in broiler chicken and turkey flocks slaughtered in Quebec, Canada. *Preventive Veterinary Medicine* 2007; 81: 250-264.
49. Evers EG. Predicted quantitative effect of logistic slaughter on microbial prevalence. *Preventive Veterinary Medicine* 2004; 65: 31-46.
50. Habib I, Berkvens D, De Zutter L, et al. *Campylobacter* contamination in broiler carcasses and correlation with slaughterhouses operational hygiene inspection. *Food Microbiology* 2012; 29: 105-112.
51. Son I, Englen MD, Berrang ME, Fedorka-Cray PJ, Harrison MA. Prevalence of *Arcobacter* and *Campylobacter* on broiler carcasses during processing. *International Journal of Food Microbiology* 2007; 113: 16-22.
52. Anonymus. ‘‘Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği’’. <http://www.resmigazete.gov.tr/> 31.05.2015.
53. Taban B. İmmunomanyetik Ayırma-Polimeraz Zincir Reaksiyonu (İma-Pzr) Yönteminin Uygulanması ile Tavuk Etlerinde *Salmonella spp.* Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
54. Kaan Yılmaz Ö. Aydın Bölgesi Mezbahalarında Kesilen Kanatlılardan ve İşlem Ortamlarından *Salmonella*’ların İzolasyonu ve Bu İzolatların Antibiyotik Duyarlılık Testleri. Yüksek Lisans Tezi, Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001.
55. Kılınç Ü. Kayseri Yöresindeki Tavukçuluk İşletmelerinden Toplanan Tavuklardan İzole Edilen *Salmonella* Türlerinin Antibiyotiklere Duyarlılıkları. Yüksek Lisans Tezi, Kayseri; Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
56. Telli R. Afyon’da Tüketime Sunulan Tavuk Karkas ve Tavuk Eti Örneklerinde *Salmonella spp.* Varlığının Klasik Kültür Tekniği İle Saptanması. Yüksek lisans Tezi, Afyon; Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
57. Canpolat S. Çeşitli Hayvan Dışkılarında *Salmonella* Etkenlerinin Konvansiyonel Ve Moleküler Yöntemlerle Saptanması. Doktora Tezi, Ankara; Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
58. Cox J. *Salmonella*. In: Robinson RK, Batt CA, Patel PD. (Editors). *Encyclopedia of food microbiology*. London, UK: Academic Press 2000: 1928-1936.
59. Özer D. İstanbul İlinde Satışa Sunulan Kıyma Örneklerinde *Salmonella* Cinsi Bakterilerin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.

60. Uyttendaele MR, Debevere JM, Lips RM, Neyts KD. Prevalence of *Salmonella* in poultry carcasses and their products in Belgium. *International Journal of Food Microbiology* 1998; 40: 1-8.
61. Dinçer B, Sarımehmetoğlu B. *Veteriner Hekimlik Halk Sağlığı*. Ankara: Şafak Matbaacılık, 2011.
62. Mani-Lopez E, Garcia HS, Lopez-Malo A. Organic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. *Food Research* 2012; 45: 713-721.
63. Liu Y, Che Y, Li Y. Rapid detection of *Salmonella typhimurium* using immunomagnetic separation and immuno-optical sensing method. *Sensors and Actuators B* 2001; 72: 214-218.
64. Anonymus. "Food Safety Risk Profile for *Salmonella* species in broiler (young) chickens". http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Food_Safety_Risk-Compiled_Ccfh.pdf/14.01.2015.
65. Anonymus. "Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in the European Union in 2004". http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/310ar.pdf. 13.02.2015.
66. Hagren V, Von Lode P, Syrjala A, et al. An 8-hour system for *Salmonella* detection with immunomagnetic separation and homogeneous time-resolved fluorescence PCR. *International Journal of Food Microbiology* 2008; 125: 158-161.
67. Anonymus. "Scientific report of EFSA and ECDC". <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3991/> 17.02.2015.
68. Anonymus. "Scientific Report of EFSA and ECDC". <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/EU-summary-report-trends-sources-zoonoses-2013.pdf/> 05.10.2015.
69. Anonymus. "Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food-Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 1996-2012". http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6215a2.htm?s_cid=mm6215a2_w
70. Anonymus. "Progress report on *Salmonella* and *Campylobacter* testing of raw meat and poultry products, 1998-2013¹". <http://www.fsis.usda.gov/>. 31.05.2015.
71. Anonymus. USDA/FSIS Microbiology Laboratory Guidebook. Metot 3.01, Quantitative analysis of bacteria in foods as sanitary indicators, 2011.
72. Simmons M, Hiatt KL, Stern NJ, Frank JF. Comparison of poultry exudate and carcass rinse sampling methods for the recovery of *Campylobacter spp.* subtypes demonstrates unique subtypes recovered from exudate. *Journal of Microbiological Methods* 2008; 74: 89-93.

73. Anonymus. International Standard (ISO) 16649-2: Microbiology of food and animal feeding stuffs–Horizontal method for the enumeration of presumptive *Escherichia coli*; Part 2: Colony-count technique at 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-β-D-glucuronic acid, 1999.
74. Anonymus. International Standard (ISO) 4832:2006 (E). Microbiology of food and animal feeding stuffs–Horizontal method for the enumeration on coliforms–Colony-count technique. 2006.
75. Anonymus. USDA/FSIS Microbiology Laboratory Guidebook. Metot 4.05, Isolation and identification of *Salmonella* from meat, poultry, pasteurized egg and catfish products, 2011.
76. Anonymus. International Standard (ISO) 8467:1993. Water quality-determination of permanganate index, 1993.
77. Dokuzlu C. Gıda analizleri. 2. Baskı, Bursa: Marmara Kitapevi, 2000.
78. Anonymous. 1990b. Method 955. 04C, 979. 09. Association of official analytical chemists. 15th ed. AOAC, Arlington USA, 1990.
79. Anonymus. United States Environmental Protection Agency (EPA) Method 1684: Total, fixed and volatile solids in water, solids and biosolids. 2001.
80. Anonymus. Statistical Analysis System (SAS) version 8.0. SAS Institute. Cary, North Caroline, USA, 1999.
81. Geornaras I, Von Holy A. Bacterial counts associated with poultry processing at different sampling times. J. Basic Microbiol. 2000; 40: 343-349.
82. Whyte P, McGill K, Monahan C, Collins JD. The effect of sampling time on the levels of micro-organisms recovered from broiler carcasses in a commercial slaughter plant. Food Microbiology 2004; 21: 59-65.
83. Petrak T, Kalodera Z, Novakovic P, Gumhalter Karolyi L. Bacteriological comparison of paralel and counter flow water chilling of poultry meat. Meat Science 1999; 53: 269-271.
84. Geornaras I, De Jesus A, Van Zyl E, Von Holy A. Microbiological survey of a South African poultry processing plant. J. Basic Microbiol. 1995; 35: 73-82.
85. Clouser CS, Doores S, Mast MG, Knabel SJ. The role of defeathering in the contamination of turkey skin by *Salmonella* species and *Listeria monocytogenes*. Poultry Science 1995; 74: 723-731.
86. Fluckey WM, Sanchez MX, McKee RS, et al. Establishment of a microbiological profile for an air-chilling poultry operation in the United States. Journal of Food Protection 2003; 66: 272-279.
87. Yashoda KP, Sachindra NM, Sakhare PZ, Narasimha Rao D. Microbiological quality of broiler chicken carcasses processed hygienically in a small scale poultry processing unit. Journal of Food Quality 2001; 24: 249-259.

88. Cason JA, Hinton Jr A. Coliforms, *Escherichia coli*, *Campylobacter* and *Salmonella* in a counterflow scalding tank with a dip tank. *International Journal of Poultry Science* 2006; 5 (9): 846-849.
89. Cason JA, Hinton Jr A, Ingram KD. Coliform, *Escherichia coli* and *Salmonella* concentrations in a multiple-tank, counterflow poultry scalding tank. *Journal of Food Protection* 2000; 63: 1184-1188.
90. Hue O, Le Bouquin S, Lalande F, et al. Prevalence of *Salmonella* spp. on broiler chicken carcasses and risk factors at the slaughterhouse in France in 2008. *Food Control* 2011; 22: 1158-1164.
91. Sarlin LL, Barnhart ET, Caldwell DJ, et al. Evaluation of alternative sampling methods for *Salmonella* critical control point determination at broiler processing. *Poultry Science* 1998; 77: 1253-1257.
92. Rivera-Perez W, Barquero-Calvo E, Zamora-Sanabria R. *Salmonella* contamination risk points in broiler carcasses during slaughter line processing. *Journal of Food Protection* 2014; 77: 2031-2034.
93. Geronaras I, De Jesus AE, Van Zyl Elsabe, Von Holy A. Bacterial populations of different sample types from carcasses in the dirty area of a South African poultry abattoir. *Journal of Food Protection* 1997; 60: 551-554.
94. Mikolajczyk A, Radkowski M. *Salmonella* spp. on chicken carcasses in processing plants in Poland. *Journal of Food Protection* 2002; 65: 1475-1479.
95. Cason JA, Bailey JS, Stern NJ, Whittemore AD, Cox NA. Relationship between aerobic bacteria, *Salmonella* and *Campylobacter* on broiler carcasses. *Poultry Science* 1997; 76: 1037-1041.
96. Nde CW, McEvoy JM, Sherwood JS, Louge CM. Cross contamination of turkey carcasses by *Salmonella* species during defeathering. *Poultry Science* 2007; 86: 162-167.
97. Carraminana JJ, Yanguela J, Blanco D, et al. *Salmonella* incidence and distribution of serotypes throughout processing in a Spanish poultry slaughterhouse. *Journal of Food Protection* 1997; 60: 1312-1317.
98. Berrang ME, Windham WR, Meinersmann RJ. *Campylobacter*, *Salmonella* and *Escherichia coli* on broiler carcasses subjected to a high pH scald and low postpick chlorine dip. *Poultry Science* 2011; 90: 896-900.
99. Humprey TJ. The effects of pH and levels of organic matter on the death rates of *Salmonellas* in chicken scald-tank water. *Journal of Applied Bacteriology* 1981; 51: 27-39.
100. Osiriphun S, Tuitemwong P, Koetsinchai W, Tuitemwong K, Erickson LE. Model of inactivation of *Campylobacter jejuni* in poultry scalding. *Journal of Food Engineering* 2012; 110: 38-43.

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Gökhan Kürşad İNCİLİ
Doğum Yeri ve Yılı :Malatya, 1985
Medeni Hali :Evli
E-posta :gkincili@firat.edu.tr/gki85@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

Üniversite/Fakülte/Okul	Öğrenim Alanı	Derece	Yıl
Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Besin Hijyeni ve Teknolojisi	Doktora	2009-2015
Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi	Veteriner Hekimliği	Lisans	2004-2009

Akademik Bilgileri

Kurum/Kuruluş	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Yıl
Fırat Üniversitesi	Elazığ	Veteriner Fakültesi	Arş. Gör.	2009- Devam ediyor

Yayımları

Ulusal ve Uluslar arası Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Güran HŞ, Öksüztepe G, Emir Çoban O, **İncili GK**. Infulence of Different Essential Oils on Refrigerated Fish Patties Produced from Bonito Fish (*Sarda sadra*Bloch, 1793). Czech J. Food Sci 33, 2015(1): 37-44.
2. Öksüztepe G, **İncili GK**, Uysal İA. Elazığ'da Satılan Çökelek Ve Kurutların Mineral Madde ve Ağır Metal Düzeyleri. NWSA- Veterinary Sciences, 2013; 8 (3): 1-9.
3. Öksüztepe G, Güran HŞ, **İncili GK**. Elazığ'da Satışa Sunulan Bazı Sütü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesi. F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg. 2013; 27 (1): 19-24.
4. Öksüztepe G, Karatepe P, Özçelik M, **İncili GK**. Tulum Peyniri ve Taze Beyaz Peynirlerin Mineral Madde ve Ağır Metal İçerikleri. F.Ü. Sağ. Bil. Derg. 2013; 27 (2): 93-97.
5. Patır B, Yıldız N, **İncili GK**, Gürses M. Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg. 2012; 26 (3): 145-150.
6. Öksüztepe G, Güran HŞ, **İncili GK**, Gül B. Elazığ'da Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. F.Ü. Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi 2011; 25 (3): 107-114.

Ulusal ve Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Tebliğ ve Posterler

1. **İncili GK**, Çalıcıoğlu M. Piliç Kesiminde 2 Farklı Tüy Islatma Uygulamasının Karkasın Mikrobiyolojik Kalitesine Etkileri. 6. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi. Van, 07-11 Ekim 2015.
2. Tonbak F, **İncili GK**, Koç O, Calicioglu M. Monitoring Salmonella Contamination from Poultry House to the Packaging. 32nd World Veterinary Congress, 13-17 September 2015 Istanbul/TURKEY.
3. İlhak Oİ, **İncili GK**, Durmuşoğlu H, Çalıcıoğlu M. Badananın Duvar Yüzeyinde *Salmonella Typhimurium* ve *Listeria Monocytogenes*'in Yaşamı Üzerine Etkisi. 6. Ulusal Veeteriner Gıda Hijyeni Kongresi. Van, 07-11 Ekim 2015.
4. İlhak Oİ, **İncili GK**, Durmuşoğlu H. Laktik Asit veya Soydum Laktat ile Kombine Edilmiş *Thymol*'un Piliç Butlarında *Salmonella spp.*ve Psikrofil Bakteri Üzerine Etkisi. 6. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi. Van, 07-11 Ekim 2015.

5. Uysal İA, **İncili GK**, Çalıcıoğlu M. Poşet İçi Karkas Dekontaminasyon Metodunun Poşet Piliçlerin Raf Ömrü Üzerine Etkisi. 5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 03-06 Nisan 2013.
6. Dikici A, **İncili GK**, Koluman A, Çalıcıoğlu M. Aside Adapte ve Adapte Edilmemiş *E. coli* O157H:7 ve *Listeria Monocytogenes*'lerin Şavak Tulum Peynirinin Olgunlaşması Boyunca Yaşamları. 5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 03-06 Nisan 2013.
7. Öksüztepe G, Güran HŞ, **İncili GK**. Elazığ'da Satışa Sunulan Bazı Sütü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesi. 5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 03-06 Nisan 2013.
8. Öksüztepe G, **İncili GK**, Uysal İA. Elazığ'da Satılan Çökelek Ve Kurutların Mineral Madde ve Ağır Metal Düzeyleri. 5. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 03-06 Nisan 2013.
9. Güran HŞ, Öksüztepe G, Emir Çoban O, **İncili GK**. Bazı Esansiyel Yağların Palamut Balığından (SARDA SARDA, BLOCH, 1793) Yapılan Köftelerin Raf Ömrü Üzerine Etkisi. 4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 13-16 Ekim 2011.
10. Öksüztepe G, Güran HŞ, **İncili GK**, Gül B. Elazığ'da Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi. 4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 13-16 Ekim 2011.
11. Patır B, Yıldız N, **İncili GK**, Gürses M. Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. 4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Antalya, 13-16 Ekim 2011.

Araştırma Projeleri

1. Fadime TONBAK, Mehmet ÇALICIOĞLU, **Gökhan Kürşad İNCİLİ**, Osman Koç. Kümesten Kesimhaneye *Salmonella*'ların Saçılımının Modellenmesi. TAGEM/HSGYAD/14/AO6/PO3/46 numaralı proje. **Yürütücü-Tamamlandı.**
2. Mehmet ÇALICIOĞLU, **Gökhan Kürşad İNCİLİ**. Piliç Kesimhanesinde Tüylü İslatma ve Ön Soğutma Sıvılarının Kesim Süresine Göre Değişimleri ile Karkasın Mikrobiyolojik Kalitesine Etkileri. Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü VF.12.13 numaralı proje. **Doktora Tez Araştırma Projesi**
3. Mehmet ÇALICIOĞLU, İbrahim Alper UYSAL, **Gökhan Kürşad İNCİLİ**. Poşet İçi Karkas Dekontaminasyon Metodunun Taze Poşet Piliçlerin Raf Ömrü Üzerine Etkisi. Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü VF.12.19 numaralı proje. Yüksek Lisans Tezi Araştırma Projesi. **Araştırmacı-Tamamlandı.**

Seminer/ Panel/ Konferans

1. **İncili GK.** Gıda Kaynaklı Viral Hepatitler ve Gıda Güvenliđi. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakóltesi. Doktora Semineri 2011.

Kurs Katılımları

1. Doktora Öğrencilerine Yönelik TÜBİTAK 1002 Projesi Hazırlama ve Yürütme Eğitimi. ELAZIĞ, 27 Şubat-1 Mart 2015.
2. AB Ülkeleri'nde Yem Sektörü ve Hijyen Eğitimi. 24.05.2012 Duisburg/ALMANYA
3. Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası. Fırat Üniversitesi Hayvan Deneşleri Etik Kursu. 10.02.2010
4. ISO 9001: 2000 Kalite Yönetim Sistemi İç Denetçi Eğitimi. KGS Danışmanlık ve Eğitim Hizmetleri 2008.
5. ISO 9001: Kalite Yönetim Sistemi. KGS Danışmanlık ve Eğitim Hizmetleri 2007.

Diğer Etkinlikler

1. TÜBA- Gıda, Beslenme ve Kanserin Önlenmesi Sempozyumu, 23 Mayıs 2015 Elazığ. (Katılımcı)
2. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi. 9-11 Ekim 2014, Elazığ. (Katılımcı)
3. HACCP Sisteminin Yem Sektöründe Yaygınlaştırılması. (20 Mayıs-2 Haziran 2012, Duisburg/ALMANYA)
4. IV. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi,13-16 Ekim 2011-Antalya (Yerel Düzenleme Kurulu Üyesi)
5. V. Ulusal Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi. Katılımcı. 1-4 Ekim 2009, Elazığ. (Katılımcı).