



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

144505

TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİN DOĞU ANADOLU BÖLGESİ
BİRLİKLERİNDE TÜKETİLEN DONDURULMUŞ TAVUK ETLERİNİN
HİJYENİK KALİTESİNİN SAPTANMASI

Vet. Hekim Yzb. Zeki ÖZDEMİR

(DOKTORA TEZİ)

BURSA - 2004



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİN DOĞU ANADOLU BÖLGESİ
BİRLİKLERİNDE TÜKETİLEN DONDURULMUŞ TAVUK ETLERİNİN HİJYENİK
KALİTESİNİN SAPTANMASI

Vet. Hekim Yzb. Zeki ÖZDEMİR






(DOKTORA TEZİ)

Danışman: Yrd.Doç.Dr. M. K. Cem ŞEN


Bursa-2004

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu tez jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Adı ve Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Tez Danışmanı	Yrd.Doç.M.K.Cem ŞEN	
Üye	Prof.Dr.Şahsene ANAR	
Üye	Prof.Dr.Yakup Can SANCAK	
Üye	Prof.Dr.Tayfun ÇARLI	
Üye	Yrd.Doç.Dr.Seran TEMELİ	

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun16.09.2004..... tarihi ve
2004/24. sayılı toplantısında alınan01..... numaralı kararı ile kabul
edilmiştir.


Prof.Dr.Kasım ÖZLÜK
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

TÜRKÇE ÖZET.....	II
İNGİLİZCE ÖZET.....	III
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER	4
1. Broiler Kesim ve İşleme Aşamaları	5
1.1. Taşıma.....	5
1.2. Kabul.....	6
1.3. Tavuk Kesimi	6
1.4. Haşlama ve Tüylerin Yolunması.....	7
1.5. İç Organların Çıkartılması	8
1.6. Tavuk Etinin Soğutulması ve Dondurulması.....	8
1.7. Derin Dondurma.....	9
2. Tavuk Etinde Mikrobiyel Flora	10
2.1. Toplam aerobik mezofilik bakteri.....	12
2.2. Psikrofilik bakteriler	12
2.3. <i>Pseudomonas</i> spp	13
2.4. Enterobakteriler	14
2.5. Koliform bakteriler	14
2.6. Stafilokok ve mikrokoklar	15
2.7. Maya ve küf	16
2.8. <i>Salmonella</i> spp.	17
GEREÇ ve YÖNTEM	19
BULGULAR.....	23
TARTIŞMA ve SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	39
TEŞEKKÜR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	44

ÖZET

TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİNİN DOĞU ANADOLU BÖLGESİ BİRLİKLERİNDE TÜKETİLEN DONDURULMUŞ TAVUK ETLERİNİN HİJYENİK KALİTESİNİN SAPTANMASI

Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) bünyesindeki Doğu Anadolu Birliklerinde tüketime sunulmak üzere alınan dondurulmuş tavuk etlerinin hijyenik kalitesini belirlemek ve sorunların çözümü için destek hizmeti sunabilmek amacı ile yapılan çalışmada, 2002 yılının Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim aylarını kapsayan yaz dönemi ile Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarını kapsayan kış dönemi boyunca, -18°C 'de donmuş olarak muhafaza edilen tavuk etlerinden toplam 64 adet numune alınmıştır. Alınan numuneler, mikrobiyolojik olarak toplam aerobik mezofilik bakteri, psikrofilik bakteriler, *Pseudomonas* spp., maya ve küf, stafilocok ve mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilocoklar, enterobakteriler, koliform bakteriler, *Escherichia coli* (*E.coli*), ve *Salmonella* spp. yönünden incelenmiştir.

İncelenen but örneklerinin psikrofilik bakteriler (% 48.4), stafilocok ve mikrokoklar (% 64), koagülaz pozitif stafilocoklar (% 51.6) ve maya ve küf (% 85.9) açısından, deri örneklerinin psikrofilik bakteriler (% 90.6), stafilocok ve mikrokoklar (% 98.4), koagülaz pozitif stafilocoklar (% 90.6), koliform bakteriler (% 86) ve maya ve küf (% 100) açısından, göğüs örneklerinin de psikrofilik bakteriler (% 50), stafilocok ve mikrokoklar (% 43.7) ile maya ve küf (% 59.4) açısından yüksek düzeyde kontamine olduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin tamamında *Salmonella* spp. saptanamamıştır.

Sonuç olarak, deri örneklerindeki kontaminasyonun but ve göğüs örneklerine göre daha yüksek oranda bulunması, kesim ve sonrasında uygulanan teknolojik işlemler sırasında hijyene yeterince önem verilmediğini göstermiştir. Ayrıca deriye göre but ve göğüs örneklerinde tespit edilen mikroorganizma düzeyinin düşük olması, tavuk etini saran ve kesimden sonra çabuk kuruyan derinin, mikroorganizmaların ete geçişini engelleyici bir rolünün olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar sözcük: Tavuk karkas, dondurma, mikrobiyolojik kalite.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE HYGIENIC QUALITY OF FROZEN CHICKEN MEAT CONSUMED IN EASTERN ANATOLIAN TROOPS OF THE TURKISH ARMY

In this study, Microbiological quality of chicken meat was determined purchased for consumption in eastern Anatolian troops of the Turkish Army, and support service was given for solution of the problems. For this purpose, 64 frozen chicken meat samples stored at -18°C were collected in the period including the summer months of 2002 (July-August-September-October) and in the period including the winter months of 2002 (November-December-January-February). Collected samples were analyzed microbiologically from the aspect of total aerobic mesophilic bacteria, psychrophilic bacteria, *Pseudomonas* spp., yeast and molds, staphylococci-micrococci, coagulase positive staphylococci, Enterobacteriaceae, coliform bacteria, *Escherichia coli* (*E. coli*), and *Salmonella* spp.

Thigh samples were found to be highly contaminated with psychrophilic bacteria (48.4 %), staphylococci-micrococci (64 %), coagulase positive staphylococci (51.6 %), and yeast and molds (85.9 %); skin samples were found to be highly contaminated with psychrophilic bacteria (90.6 %), staphylococci-micrococci (98.4 %), coagulase positive staphylococci (90.6 %), coliform bacteria (86%) and yeast and molds (100 %); breast samples were highly contaminated with psychrophilic bacteria (50 %), staphylococci-micrococci (43.7 %) and yeast and molds (59.4 %). *Salmonella* spp. could not be detected in any of the samples.

Higher contamination rates were detected in skin samples when compared to thigh and breast samples, indicating that hygienic application emphasis given to the technological applications during and post-slaughter processes were insufficient. Also, the lower microbial counts were detected in thigh and breast samples when compared to skin samples, showing that the skin should have dried rapidly after slaughter, and should have prevented contamination of microorganisms from skin to meat.

Key words: Chicken carcass, freezing, microbiological quality.

GİRİŞ

Tavuk, hemen hemen her bölge şartlarında yetişmesi, kısa zamanda yüksek canlı ağırlık kazanması ve et verimi bakımından ekonomik olmasından dolayı dünya ülkelerinin protein açığının kapatılmasında giderek önem kazanmaktadır (1, 2).

Türk Standartlarına (TS) göre *Gallus alt* familyasının, *Gallus domesticus* L. türüne giren, usulüne göre kesildikten sonra temizlenmiş, tüyleri yolunmuş ve tütülenmiş, baş, ayaklar, kursak, kuyruk üstü yağ guddesi, solunum borusu, yutak, bağırsak ve döllenme organları ile akciğerleri çıkarılmış ve insan gıdası olarak tüketimine engel bir durum olmadığı yetkililerce belirlenmiş olan taze veya tekniğine uygun olarak dondurulan her yaştaki tavuk, horoz ve piliçlerin bütün gövdeleridir (3).

Önemli bir hayvansal besin kaynağı olan tavuk, 6 hafta veya daha kısa sürede (dişileri 36-38., erkekleri de 40-42. günlerde) kesilme aşamasına gelmektedir. Özellikle etçi broilerler, hızlı gelişmelerinden ve hastalıklara karşı dirençli olmalarından ötürü kanatlı et ihtiyacının karşılanmasında büyük önem taşımaktadırlar.

Yeterli ve dengeli beslenme için alınması gereken günlük toplam protein ihtiyacının % 60'ının bitkisel, % 40'ının hayvansal proteinlerden sağlanması gerekirken ülkemizde kişi başına günlük tüketim miktarının %76'sı bitkisel, % 24'ü de hayvansal kaynaklı gıda maddelerinden karşılanmaktadır (4,5).

Bu eksikliğin giderilmesinde alternatif gıda kaynağı olarak gösterilen tavuk eti ince lifli, bağ doku ve yağ oranı daha az, gevrek, kolay çiğnenebilir ve sindirilebilir nitelikte, düşük kalorili, B grubu vitaminler, esansiyel amino asitler ve doymamış yağ asitleri açısından zengin bir besin maddesidir. Beslenme bakımından önemli olan bütün esansiyel amino asitleri yeterli ve dengeli oranda içerirken, biyolojik değerliliği bakımından süt ve yumurtadan sonra gelmektedir. Tavuk etlerinde bulunan yağın yaklaşık %70'inin doymamış yağ asitlerinden oluştuğu ve kırmızı ete göre daha yüksek oranda linoleik asit içerdiği bildirilmektedir. Kolesterol bakımından fakir olan tavuk eti, kırmızı ete göre daha yüksek oranda B₁, B₂ vitamini ve niasin, daha düşük oranda ise sodyum içermektedir. (1,6,7). Göğüs etinde % 1.5 butta ise % 3 dolayında bağ doku bulunmaktadır. İçermiş olduğu kreatin, kreatinin ve anserin gibi et bazları nedeniyle iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı bir özelliği olup kırmızı ete göre daha ucuzdur. Bağ dokudaki total azot miktarının az oluşundan dolayı kasaplık hayvan etlerinden daha üstün olduğu kabul edilmektedir. Büyük hayvan etlerinde bağ doku total azotu %2-25 arasında değişirken, tavuk etlerinde bu oran oldukça düşük düzeydedir. Bu özelliklerinden dolayı tavuk eti,

hipertansiyonlu, aterosklerozlu, fazla kilolu ve sindirim rahatsızlıkları olan kişiler için uygun bir gıda maddesi olarak değerlendirilmektedir (1,8).

Türkiye tavukçuluğu üretim bazında, gelişmiş ülkeler teknolojisini büyük ölçüde yakalamakla birlikte, tüketim bazında bu ülkelerin çok gerisinde kalmaktadır. Kişi başına tüketilen kanatlı eti miktarı Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) (4) 2001 yılı verilerine göre Türkiye' de 9.2 kg olarak tespit edilirken bu rakam gelişmiş ülkelere göre oldukça düşüktür. Ülkeler arasında en fazla tavuk eti tüketimi yılda kişi başına 47.8 kg'la Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşirken, bu oran Avrupa ülkelerinden Fransa'da 27.6 kg ile en fazla, İsviçre'de 11.2 kg'la en düşük seviyededir (9). Tablo-1.' de 2001 yılında bazı ülkelere göre tavuk eti tüketimi gösterilmektedir.

Tablo-1. Bazı ülkelerde kişi başına tüketilen yıllık tavuk eti miktarı (kg/yıl) (4).

Ülke	Tüketim	Ülke	Tüketim
Amerika Birleşik Devletleri	47.8	Meksika	23.4
İsrail	46.7	Danimarka	20.4
İngiltere	28.9	Yunanistan	19.1
Türkiye	9.2	Japonya	15.3
Avustralya	33.1	Tayland	13.9
Birleşik Arap Emirlikleri	63.3	Almanya	14.5
Arjantin	26.6	İsviçre	11.2
Fransa	27,6	İspanya	26.8
Yeni Zelanda	30.4	Bulgaristan	15.2
Brezilya	29.3	Finlandiya	14.0
Macaristan	31.3	Rusya	14.6
Mısır	9.2	Çin	10.3
Portekiz	27.4	Pakistan	2.3
Belçika-Lüksemburg	22.0	Hindistan	1.2
İtalya	18.2	Hollanda	13.7

TSK'nde ise tavuk eti tüketimi oldukça yüksek miktarlarda olup, çalışmaya konu olan Hakkari ve çevresindeki Kara Kuvvetleri Birliklerinde yıllık tavuk eti tüketimi yaklaşık 180 ton ve kişi başına tüketim ise ortalama 36 kg düzeyindedir. Çeşitli ülkelerin tavuk

eti tüketim değerleri incelendiğinde TSK bünyesindeki birliklerin özellikle de Doğu Anadolu Bölgesi Birliklerindeki tavuk eti tüketiminin önemli miktarlarda olduğu ve askerlerin beslenmesinde önemli bir yere sahip olduğu daha iyi anlaşılmaktadır (10).

Ancak, toplu beslenmenin uygulandığı TSK'nde görülen gıda zehirlenmelerinin büyük bir bölümünün et ve et ürünlerinden kaynaklandığı bununla birlikte et ürünleri içinde de tavuk etinin önemli bir yer teşkil ettiği görülmektedir.

Tatmin edici lezzeti, besleyici özelliği ve ekonomik olması nedeni ile insanlar tarafından bolca tüketilen tavuk etinin, kaliteli olarak üretilmesi ve tüketiciye ulaşıncaya kadar kalitesinin iyi bir şekilde korunması gerekmektedir (1). Ülkemizde, son yıllarda tavuk eti üretimin artmasına karşılık kesim, işleme, depolama ve satış yerlerinin hijyenik koşullarının iyileştirilmesinde istenilen düzeye ulaşamamıştır. Etler taşıdıkları mikroorganizmalara ilaveten işlenmeleri esnasında hava, su, işçi elleri ve giysileri ile ete temas eden her türlü araç ve gereç gibi çevresel faktörlerden kaynaklanan mikroorganizmalarla da bulaşabilmektedir. Ayrıca soğuk zincirin korunmasındaki aksaklıklar da mikrobiyolojik kalitenin azalmasına sebep olmakta ve insan sağlığını tehdit edebilecek zehirlenmelerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (11).

Bu çalışma, TSK bünyesindeki Doğu Anadolu Bölgesi Birliklerinde tüketime sunulmak üzere alınan dondurulmuş tavuk etlerinin hijyenik kalitesini belirlemek ve sorunların çözümü için destek hizmeti sunabilmek amacı ile yapılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Tavuk etinin daha ucuz olması ve diyetlerde sıkça kullanılmasından dolayı son yıllarda Dünya'da ve Türkiye'de tavukçuluk endüstrisinde hızlı gelişmeler olmaktadır. Kanatlı etleri kısa sürede ve ekonomik olarak üretilmeleri nedeniyle dünyadaki protein açığının kapatılmasında önemli role sahiptir. Dünya kanatlı eti üretimini piliç, hindi, ördek, kaz, bildircin ve deve kuşu etleri oluşturmaktadır. Tavuğun ana ürünleri olan tavuk eti ve yumurtanın yanı sıra kesimhane artıkları da rendering tesislerinde değerlendirilerek et unu, tüy unu, tavuk unu gibi ürünler olarak yem fabrikalarında değerlendirilmektedir. Son zamanlarda uzak doğu ülkelerine ihraç edilen tavuk ayakları da gittikçe artan ekonomik bir potansiyel oluşturmaktadır (12).

Türkiye'de modern tavukçuluğun temelleri Cumhuriyet'in kuruluşundan sonra atılmış ve 1970'li yıllarda hızla gelişme göstererek bugün dünya ülkeleri sıralamasında önemli bir yere gelmiştir. 1985 yılında uygulamaya giren Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu (KKDF)'nin teşvik ve desteği özellikle piliç eti üretiminde modern tesislerin kurulmasına ön ayak olmuştur. Buna paralel olarak çoğalan modern kesimhaneler sağlıklı piliç eti pazarlama olanağı sağlamış ve tüketiciler sağlıklı ürün tüketme imkanına kavuşmuştur. Ülkemiz'de 1981-1993 yılları arasında kırmızı et üretiminde yaşanan sıkıntılara bağlı olarak kanatlı eti üretiminde artış gözlenmiş ve büyük entegrasyonların kurulmasına başlanmıştır (12).

Tavuk eti sağlıklı ve ekonomik olmasına karşın, üretim teknolojisi ve özellikle kesim prosesindeki çapraz kontaminasyonlar ile pişirme ve muhafaza hatalarına bağlı olarak birçok patojen mikroorganizmanın da önemli bir kaynağı durumundadır (13). Ancak kanatlılarda vücudu saran ve kesimden sonra çabuk kuruyan deri, mikroorganizmaların etin iç kısımlara geçişini engellediğinden tavuk etlerinde bozulma diğer kesim hayvanı etlerine göre daha geç olmaktadır (14).

Pazarlama ve depolama sorunlarını çözmeksizin sadece üretimi artırmaya yönelik çalışmalar et tavukçuluğu işkolumun sık sık darboğaza girmesine neden olmaktadır. Çabuk bozulan bir besin olan piliç eti üretiminin artırılması çalışmaları yanında hijyenik kesimhanelerin, ambalajlamanın, soğuk ve donmuş ürün depolarının, frigorifik taşıma zincirinin ve pazarlamanın topluca organize edilmesinin önemi gözardı edilmemelidir. Piliç eti kalitesinin korunmasında tüm bozucu etmenlerin kontrolü gerekli olmakla birlikte, en önemli bozulma kaynağı olan mikrobiyel yükün en düşük düzeyde tutulması gereklidir.

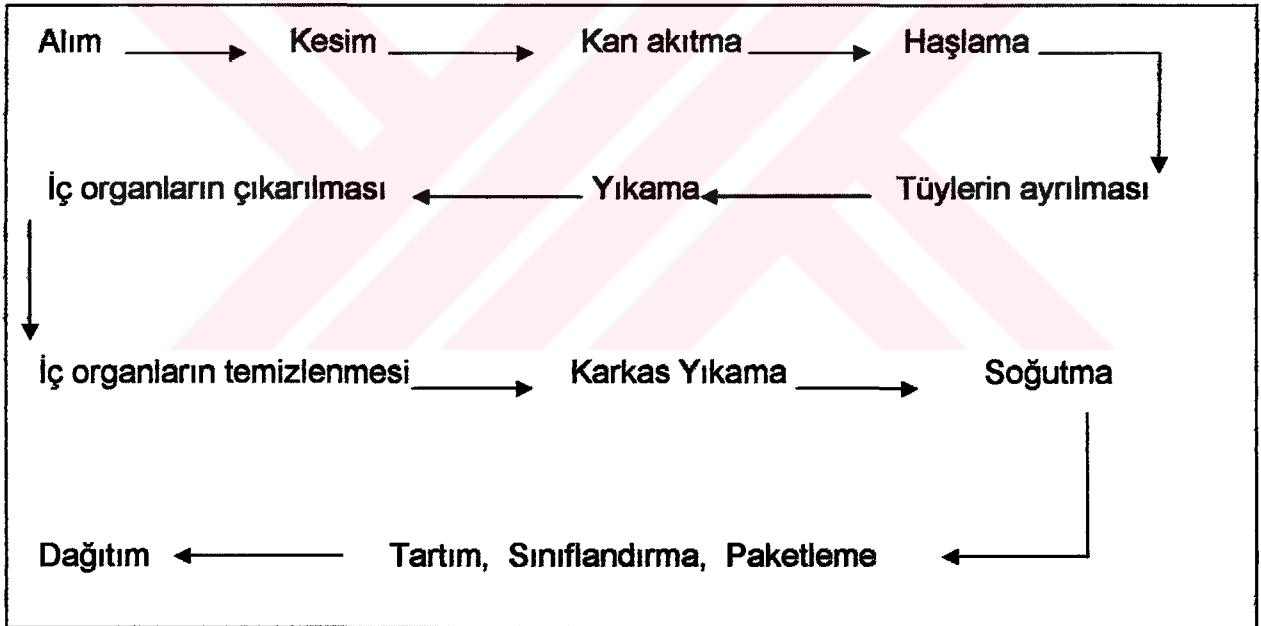
Bu nedenle dondurulup depolama öncesi bekleme süresinin sınırlandırılması ve ambalajlama etkinliğinin sağlanmasında mikrobiyel gelişmeyi azaltan veya ortadan kaldıran önlemleri almak ürün kalitesinin korunmasında önemli rol oynamaktadır (15).

Günümüzde gıda kökenli sorunların giderilmesi ve kontrol altına alınması için bir kalite yönetim sistemi olan Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi (HACCP)'nin uygulanması için üretimin belli basamaklarında fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere ihtiyaç duyulmakta ve bulaşma yolları tespit edilerek önlemler alınmaktadır (16).

1. BROİLER KESİM VE İŞLEME AŞAMALARI

Broiler kesim ve işleme aşamaları birbirine bağlı ve birbirini etkileyerek son ürün kalitesine yön veren birçok işlem basamağını içine almaktadır (Tablo-2).

Tablo-2. Broiler kesim ve işleme aşamaları.



1.1. Taşıma:

Kesimden yaklaşık 12 saat önce yemden ayrılan kanathılar boş mide ve bağırsaklarla kesim salonlarına ulaştırılmalıdır. Bu uygulama tavukların gaitaları ile birbirlerini ve ortamı kontamine etme riskini azaltmaktadır. Optimum canlı ağırlık kaybı ve et kalitesi toplama, yükleme, sevk ve boşaltma işlemlerinin 6 saat içerisinde yapılması ile gerçekleşmektedir (17). Taşıma işlemi için, temizlik ve dezenfeksiyonu kolay, sert

plastikten yapılan, altı kapalı ve üstleri tavuğun hava almasını sağlayacak şekilde dizayn edilmiş kafesler kullanılmalıdır (18). Hayvanlar daha sakin olduklarından yükleme işlemi genellikle gece yapılmalı ve taşıma aracına yüklenen hayvanlar en kısa sürede kesimhaneye ulaştırılmalıdır (6). Genel olarak nakil esnasında hareketin kısıtlanması hayvanların daha sakin olmasına ve agresyonun azalmasına sebep olmaktadır. Aşırı sıcaklarda, her kabın taşıma kapasitesi %10 oranında azaltılarak ısı regülasyonu ve fizyolojik rahatlık sağlanmalı, taşıma sıcak mevsimlerde sabah ve akşam saatlerinde yapılmalıdır (18). Kesimhaneye ulaşan araçların beklemelerinin gerektiği durumlarda, özellikle yaz aylarında 27 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, büyük fakat yavaş hızla çalışan fanlardan yararlanılarak serinlik sağlanmalıdır (6).

1.2. Kabul :

Kabul aşamasında, tavuklar anormal davranışların belirlenmesi, hayvandan insana ya da hayvandan hayvana bulaşabilen hastalık varlığının tespiti, farmakolojik etkiye sahip ilaçların alındığını gösteren belirti olup olmaması yönünden muayene edilirler (6,18). Kesim öncesi kontrollerde genellikle hayvanın taşıdığı mikrobiyel yük ve fiziksel özellikleri ön plana çıkmaktadır. Sindirim sistemi ve tüylerde bulunan mikroorganizma yükü tavuğun kesimi ve etin işlenmesi sırasında en büyük bulaşma kaynağı olarak görülmektedir. Ayrıca kaliteli kanatlı hayvanlarda tüylenme tam olmalı, çıkmamış ve gelişmemiş tüylerin sayısı fazla olmamalıdır (17). Kesimi yasak hastalıklar (tavuk kolerası, tavuk vebası, newcastle hastalığı, ornithozis, salmonellozis, kuduz ve imhayı gerektiren diğer durumlar) teşhis edildiğinde, kesim engellenmeli ve tavuklar usulüne uygun olarak imha edilmelidir (6,18).

Canlı tavukların mikrobiyel yüklerinin yanında, fiziksel olarak kesim öncesi ağırlıkları da önem taşımaktadır. Kümese girdikleri günden itibaren düzenli olarak ağırlıkları kontrol edilmeli ve gelişimlerini 43-50 gün arasında tamamlayan broiler tipi tavukların kesim öncesi canlı ağırlıklarının 1700-1800 g'dan az olmaması gerekir (17).

Kafeslerden boşaltma esnasında tavuklar bacaklarından yakalanmalı fazla çarpınmalarına olanak tanımadan sürekli dönen askılıklara asılmalıdır (6). Hayvanlar şok kabine girmeden önce en az 40-60 sn sakinleştirilmelidir (19).

1.3. Tavuk Kesimi:

Kesimde ana prensip hammaddeden ürüne kadar olan bütün aşamalarda direkt veya indirekt kirlenmeler ile çapraz kontaminasyonları önleyerek kesimin kirli kısımdan temiz kısma doğru akışını sağlamaktır. Plastik kafesler içerisinde kesim hattına getirilen tavuklar

bayıltma, kanın akıtılması, haşlama, tüy yolma ve ayak kesme işlemine tabi tutulurlar . Seri şekilde yapılması gereken bayıltma işleminde kullanılan 40-120 V arasında elektrik akımının olduğu otomatik elektrikli bayıltma cihazları, ıslak ya da kuru kontakt esasına göre çalışırlar. 2-5 sn baygınlık süresi geçiren tavuklar bayıltma işlemini takiben hemen kesime alınırlar (18). Şoklama adı verilen bu olay kesim sırasında çarpınmaları önler, stresi azaltır, rigor mortisin süresini kısaltır ve tüyleri tutan adalelerin gevşemesini sağlar (17). Bu esnada, kanın tamamına yakın kısmının akıtılması gereklidir. Kan akıtmada en çok uygulanan metot yemek borusu ve soluk borusunun kesilmeksizin çene altından aortun kesilmesidir. Kesim öncesi ve kesim sırasında uygulanacak her türlü hatalı işlem kan dolaşımının zayıflamasına ve kesimden hemen sonra kalp durmasına yol açabilmektedir (18). Kuru ve yaş olmak üzere iki tavuk kesim tekniği vardır. İş gücü, zaman kaybı, personel giderleri, kanatlı artık ürünleri kaybı nedeniyle terkedilmiş durumda olan kuru kesim tekniği daha çok küçük ve basit işletmelerde kullanılırken, yaş (sulu) kesim tekniği ise daha çok modern işletmelerde uygulama alanı bulmaktadır (6).

1.4. Haşlama ve Tüylerin Yolunması

Tavuklar kesimden hemen sonra tüylerinden arındırılmak amacı ile haşlama işlemine tabi tutulurlar. Haşlama suyu sıcaklığı ve tavukların su içerisinde kalış süreleri etin hijyenik ve teknolojik kalitesi üzerine rol oynayan iki önemli faktördür. Düşük haşlamada, 50-54⁰C'de 120-180 sn, vasat haşlamada ise 58-60⁰C'de 5-10 sn'lik işlem parametreleri kullanılmaktadır (6,18). Yüksek haşlamalarda deride zedelenme ve renk kararması şekillenirken, yetersiz haşlamalarda ise tüylerin yolunması zorlaşmaktadır (20). Tavuk kesimhanelerinde mikrobiyolojik kontaminasyonun en büyük kaynağı haşlama ve tüy yolma aşamalarıdır (14). Tüy yolma işleminde mikroorganizmalar kontamine karkastan diğerine bulaşabilir bu nedenle plastik ya da kauçuktan yapılmış parmakların etkili bir şekilde temizlenmesi, aşırı tüy yığılmasından kaçınılması ve klorlu su spreyi kullanılması gerekmektedir (17). Anıl ve arkadaşları (21) çalışmalarında, tavuk karkaslarının ve haşlama suyunun mikroflorasını incelemişler, haşlama suyunda mikroorganizma düzeyinin karkasdan daha yüksek bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan hafif haşlama (50-55⁰C) suyunda ortalama 9.0x10⁸ adet/g düzeyinde olan toplam mikroorganizma sayısının, vasat haşlama (58-60⁰C)'da 1.3x10⁸ adet/g'a azaldığını, aynı örneklerde koliform grubu bakterilerle, fekal streptokoklarda aşırı üremelerin görüldüğünü, fakat kuvvetli haşlama (70-80⁰C) suyunda her iki mikroorganizma grubuna da rastlanılmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda, sulu kesimin hijyenik

bir sistem olmadığını, mikrobiyel kontaminasyonlara yol açabileceğini; diğer taraftan, biraz daha hijyenik olan kuru kesimin de seri üretime cevap veremeyeceğini ortaya koymuşlardır.

Kanatma usulü, kesim tekniği ve haşlama suyu, mikroorganizmaların karkasa bulaşmasında etken olacağından haşlama havuzundan çıkarılan gövdelerin 0 °C'deki duşlama kanallarına alınması gerekmektedir (14).

1.5. İç Organların Çıkartılması

Karkaslarda oluşabilecek en büyük bulaşma kaynağı olan bu işlem, kloaka açma ve iç organ çıkarma makineleri ile otomatik olarak yapılmaktadır. İç organların yenilebilen ve yenilemeyen kısımları otomatik olarak ayrılabilen böylece bağırsak kopmalarına bağlı karkas ve iç organların muhtemel fekal bulaşması büyük ölçüde önlenmektedir (6,18). İç organların çıkarılması sırasında bağırsağın delinmesi ve bir miktar gaitanın karın boşluğuna akarak karkası kontamine etmemesine ve safra kesesinin karkasa bulaşmamasına dikkat edilmelidir. İç organların çıkarılması işlemi kesim, haşlama ve tüy yolma işlemlerinden farklı bir ortamda farklı ekipman ve personel tarafından yapılmalı ve canlı kanatlı ile herhangi bir şekilde kontamine olmamalıdır. Veteriner hekim kontrolünde yapılması gereken iç organ çıkarımı esnasında organ muayenesi de yapılmalıdır (17).

TS 2409'a (3) göre hazırlanan tavuk gövde etleri ticari talebe göre; yarım gövde, ön yarım gövde, arka yarım gövde, ön çeyrek gövde, arka çeyrek gövde, but, göğüs, kanat bölgeleri olmak üzere asıl parçalara, bu parçalar da derili veya derisiz, kemikli veya kemiksiz daha küçük parçalara ayrılmaktadır (6).

1.6. Tavuk Etinin Soğutulması ve Dondurulması

Tavuk eti ve ürünlerinin seri olarak soğutulması veya dondurulması kesim sonrası etteki lezzet gelişimine katkıda bulunmak, mikrobiyolojik ve enzimatik faaliyetleri sınırlandırmak, kalite kaybını yavaşlatmak ya da engellemek için yapılmaktadır (6). Kanatlı etlerinin uzun süre muhafaza edilmesi amaçlanıyorsa gövdelerin kesimden sonra hemen soğutulması gerekir. Bu konuda gerekli özen gösterilmez ve gövdeler henüz kesim sıcaklığında iken üst üste yığılarak muhafaza edilir ve bu durumda taşınırsa kokuşma ile seyreden bir olgunlaşma meydana gelebilir (14). Bu nedenle gerek hemen pazarlanacak gerekse dondurularak muhafaza edilecek gövdelerin sıcaklığı 4 °C veya daha düşük sıcaklığa indirilmelidir. Gövdelerin soğutulmadan dondurulması durumunda kokuşmayla

birlikte seyreden bir iç fermantasyon şekillenmekte ve kaslar bakır kırmızısı bir görünüm alırken deride yer yer yeşilimsi lekeler oluşmaktadır (6).

0° C’de depolanan tavuk etlerinde olgunlaşmanın etkisi ile Adenozin Tri Fosfat (ATP) aktivitesinde hafif bir artış olur, fakat bu pH değerini fazla etkilemez. Donmuş etlerin pH değeri ise sabit olmakla beraber çözünme sırasında yavaş yavaş yükselir ve sonra tekrar düşer. Kesimden sonra oda sıcaklığında bekletilen tavuk etlerinin pH değeri 6.7-7.1 iken 24 saat sonra 6.0-6.5, 5-10° C’de 30 dakika bekletilenlerde 6.2-6.7’ye düştüğü, 24 saat sonra ise 5.7-5.9 olduğu bildirilmektedir (17).

Soğutma işlemi ya ters akım esasına dayalı su soğutma sistemi (ıslak soğutma) ya da 2° C’lik soğuk hava akımı (hava akımı ile soğutma) uygulamak suretiyle yapılmakta, ıslak soğutma derin dondurma için, hava akımı ile soğutma ise taze tüketilecek tavuklar için uygulama alanı bulmaktadır. Islak soğutmada, tavuk karkasları birinci aşamada 10-15 dakikada 16° C’ye (ön soğutma), ikinci aşamada ise 20-30 dakikada 4-6° C’ye (asıl soğutma) düşürülmelidir. Hijyenik ve teknik üstünlüğü nedeni ile tercih edilen hava akımı ile soğutmada ise 0° C’deki soğuk hava akımı asılı durumdaki karkasların bulunduğu odaya verilmekte, bu şekilde soğutulan tavuk karkasları 0° C’de 11-13 gün, 4° C’de 5 - 7 gün süre ile muhafaza edilebilmektedir (18).

Dondurulmuş kanatlıların çözündürülerek taze kanatlılar ile birlikte veya ayrı olarak bu isim altında satılmaları yasaktır. Çünkü uzun süre donmuş muhafazada bırakılan tavuk karkasları aşırı derecede kuruyarak ağırlık kaybına uğrarlar ve yenilemeyecek hale gelirler. Bu sakıncanın giderilmesi için depoda relatif rutubetin % 98’e çıkarılması ve karkasların ayrı ayrı paketlenmesi gerekmektedir (14).

Soğutulmuş kanatlıların yüzeysel mikroflorasının yaklaşık % 50’lik kısmı *Pseudomonas spp.*’lerce oluşturulmakta ve soğutularak saklanan kanatlı karkaslarının deri, karın boşluğu ve kaslarında bu mikroorganizmalar canlılığını sürdürmektedir. Bu nedenle paketlenmeyen ve uygun koşullarda depolanmadan satışa sunulan kanatlı karkaslarının yüzeyinde kısa sürede ileri derecede üremeler meydana gelebilmektedir (14).

1.7. Derin Dondurma

Ön soğutma ile en derin yerin sıcaklığı 4° C’nin altına düşürülmüş ambalajlı (normal, vakumlu veya modifiye atmosfer) yada ambalajsız gövdeler karton kutulara veya plastik kasalara konulup, pazar isteklerine göre derin ya da çabuk dondurma işlemine tabi tutulur. Dondurma işleminin yapılacağı ortamlarda hava sirkülasyonunun yetersizliği, kirli muhafaza yerleri, hijyenik olmayan ambalajlar mikrobiyel bulaşmaya yol açabilmektedir.

TS 2409' a (3) göre tavuk etleri uygulanan soğutma derecelerine göre taze (soğutulmuş), derin dondurulmuş ve çabuk dondurulmuş gövde etleri olmak üzere 3 gruba ayrılırken I. ve II. sınıf kaliteli kanatlı etlerinin dondurulması gerektiği bildirilmektedir. Taze soğutulmuş tavuk gövde etleri, kuralına uygun soğutulmuş ve sıcaklığı -2 ile 4°C arasında bulunan, derin dondurulmuş tavuk gövde etleri, soğutulmuş gövde etlerinin en derin yerinin sıcaklığı -8 ile -12°C ler arasında olacak şekilde dondurulup en yüksek -12°C 'de depolanan, çabuk dondurulan tavuk gövde etleri ise soğutulmuş etlerin en derin yerinin sıcaklığı -18°C olacak şekilde dondurulan ve en yüksek bu derecede depolanan etlerdir (6). Donmuş tavuk etleri -10°C 'de en fazla 6 ay, -15°C 'de 12 ay, -20°C 'de 15 ay, -30°C 'de ise en fazla 18 ay muhafaza edilebilirler (19).

Piliç eti dondurulduktan sonra çözündürüldüğünde bünyesindeki suyun bir bölümünü tutamamaya başlar. Çözünme sırasında salınan bu suyun niceliği, donma işleminin etkinliği ve dondurularak depolanan ürünün dokusal durumu hakkında bir yaklaşımda bulunmaya yardımcı olmaktadır (15).

Dondurulmuş tavukların $5 - 6^{\circ}\text{C}$ 'de hava akımında 24 - 36 saat içerisinde çözündürülmeleri gerekir, kesinlikle suda çözündürülmemelidir. Dondurulmuş tavuk karkasları çözündürüldükten kısa bir süre sonra bozularak kokuşmaya başlarlar. Dondurma ve çözündürme işlemleri birkaç kez tekrarlanırsa yüzeyde bulunan su tabakasının mikroorganizmaların üremesine olanak sağlamasından dolayı bozulma çabuklaşır (14).

Kundakçı ve Can (15) çalışmalarında, dondurma öncesi 12. güne kadar soğuk koşullarda bekletilen ambalajlı piliç etlerinin -20°C 'de 9 ay süre ile dondurularak depolanmalarında kalitelerinin korunabildiğini ve oksidatif bozulmanın algılanabilir düzeye ulaşmadığını ortaya koymuşlar, dondurma öncesinde ürün kalitesini etkileyen faktörlerin denetimindeki etkinlik düzeyinin arzulan piliç eti kalitesinin ve depolama ömrünün belirlenmesinde önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

2. TAVUK ETİNDE MİKROBİYEL FLORA

Son yıllarda dünyada tavukçuluk endüstrisinde görülen hızlı gelişme ve insanların tüketim alışkanlıklarındaki değişimlere paralel olarak tavuk etinden kaynaklanan gıda enfeksiyon ve intoksikasyon sayılarında da artışlar kaydedilmiştir. Tavuk eti sağlıklı ve ekonomik olmasının yanında üretim teknolojisi, kesim prosesindeki çapraz kontaminasyonlar, pişirme ve muhafaza hataları nedeni ile *Salmonella*, koagülaz pozitif stafilokokların ve *E.coli* gibi birçok patojen mikroorganizmanın da önemli bir kaynağı

durumundadır. Bu mikroorganizmalar insanlarda tavuk eti kaynaklı gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarının yaklaşık %95'ini oluşturmaktadır (22).

Ülkemizde tavuk etleri TSE'nin ilgili standartlarına (23,24) göre değerlendirilirken, TSK'ne tüketilmek üzere alınan tavuk etlerinin mikrobiyolojik kriterlere uygunluğu Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Teknik Hizmetler Daire Başkanlığı tarafından hazırlanan Tavuk Eti Teknik Şartnamesi'ne (25) göre değerlendirilmekte ve koşullar uygun görüldüğünde kullanıma sunulmaktadır (Tablo-3).

Tablo-3. Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Tavuk Eti Teknik Şartnamesindeki Mikrobiyolojik Kriterler (25).

Mikroorganizma	Değerler ¹⁾			
	n	c	m	M
Toplam aerobik mezofilik bakteri (Koloni Sayısı/g)	5	2	5×10^5	5×10^6
Staphylococcus aureus (Koloni Sayısı/g)	5	0	10^2	-
Escherichia coli (Koloni Sayısı/g)	5	0	0	-
Psikrofilik bakteriler ²⁾	5	2	10^4	10^5
Clostridium perfringens (Koloni Sayısı/g)	5	0	10^2	-
Küf ²⁾ (Koloni Sayısı/g)	5	0	10^2	-
Salmonella (25 g) (Koloni Sayısı/g)	5	0	0	-
<p>1) n=Deney numunesi sayısı c= m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deney numunesi sayısı, m= (n-c) sayıdaki deney numunesinin gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı, M= c sayıdaki deney numunesinin gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı.</p> <p>2) Psikrofilik bakteri ve küf dondurulmuş tavuk gövde eti içindir. Soğutulmuş tavuk gövde etlerinde aranmaz.</p>				
Koliform Bakteri EMS/g, en çok	10			

2.1. Toplam aerobik mezofilik bakteri

İnsanlar tarafından tüketilecek gıdalarda patojen mikroorganizma ve fekal kontaminasyonun göstergesi olan bakterilerin bulunmaması gerekmekte bununla beraber saprofit karakterli mikroorganizmaların belli düzeylerde bulunmasına izin verilmektedir. Toplam bakteri sayısı, gıdalarda mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde indikatör olarak yaygın şekilde başvurulan kriterdir. Bir gıda maddesinde toplam bakteri sayısının yüksek olması, o ürünün insan veya hayvan kaynaklı patojenlerin gelişmesine olanak sağlayacak, uygun olmayan hijyenik koşullarda üretilip depolandığını ve bu üründe bu tür patojenlerin de bulunma olasılığının yüksek olduğunu göstergesidir. (26).

Sağun ve arkadaşları (1) tarafından yapılan bir çalışmada, Van'da çeşitli satış yerlerinde tüketime sunulan 20 piliç but ve 20 piliç göğüs olmak üzere toplam 40 numune incelenmiş ve sonuç olarak toplam aerobik mezofilik canlı sayısı but örneklerinde 1.4×10^6 kob/g, göğüs örneklerinde ise 1.0×10^7 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. Saunders (27) piliç etlerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının maksimum 1.0×10^5 kob/g, Jay (28) ise $1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^7$ kob/g düzeylerinde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bautista ve arkadaşları (29) ise kanatlı ürünlerindeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 1.0×10^6 kob/g düzeylerinin üzerinde olmasının kötü kalite ve depolamanın belirtisi olabileceğini ifade etmişlerdir. Sağun ve arkadaşları (1) çalışmalarında but örneklerinin %35'inin, göğüs örneklerinin ise % 75'inin 1.0×10^6 kob/g'ın üzerinde toplam aerobik mezofilik canlı içerdiğini belirtmişlerdir. Yurtyeri (30) paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerinde yaptığı çalışmasında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını $1.3 \times 10^3 - 2.5 \times 10^4$ adet/cm² düzeylerinde, Gökalp ve arkadaşları (8) ise ortalama olarak 4.5×10^5 kob/g düzeylerinde tespit etmişlerdir. Kundakçı ve arkadaşları (31), 0 °C de depolanmaları sırasında piliç etlerinin mikroorganizma yükünün, kesim ve temizleme etkinliğinden, ambalaj maddesinin niteliğinden ve depolama şartlarından doğrudan etkilenebileceğini ortaya koymuşlardır.

2.2. Psikrofilik Bakteriler

Soğukta muhafaza edilen gıdalarda en önemli bakteri grubu psikrofil ve psikrotrof bakterilerdir. Bu bakteriler için optimum gelişme sıcaklığı genellikle 15-20 °C civarında olmakla beraber donma noktasının altında, -10 °C'ye kadar gelişme gösterebilirler. Ancak sıcaklık düştükçe gelişme hızları o oranda yavaşlamaktadır.

Soğukta saklanan et, süt ve diğer hayvansal ürünlerde bozulma genellikle *Pseudomonas* spp., *Moraxella* spp., *Acinetobacter* spp., *Alcaligenes* spp., *Flavobacterium*

spp. ve *Alteromonas* spp. gibi dondurulmuş gıdalarda da uzun süre canlılığını koruyabilen aerobik psikrotrof bakterilerin metabolik aktivitesi sonucu meydana gelmekte ve kötü koku ile et yüzeyinde yapışkanlık belirtileri şeklinde kendini göstermektedir (26,32,33).

Kundakçı ve arkadaşları (31), iki değişik ambalaj maddesi ile ambalajlanmış Poliviniliden klorür (PVC) ve Polietilen/Poliakrilik (PE/PA) piliç etlerinin 0 °C'de depolanmaları sırasında depolanmanın 16. gününde psikrofilik bakteri sayısını PVC ambalajlı örneklerde boyun, göğüs ve but kısımlarında sırasıyla 1.8×10^5 , 1.1×10^5 ve 1.6×10^5 adet/cm² düzeylerinde, PE/PA ambalajlı örneklerde ise sırasıyla 1.6×10^5 , 7.0×10^4 ve 1.8×10^5 adet/cm² düzeylerinde bulmuşlardır. Bailey ve arkadaşları (33) 4 °C'de depolanan tavuk eti kalitesinin tespiti üzerine yaptıkları araştırmalarında, psikrofilik bakteri sayısını 0. günde 3,60 log /ml, 7. günde 7,47 log /ml, 14. günde ise 7,60 log /ml düzeylerinde bulmuşlar ve psikrofil bakteri sayısının 7. günden itibaren artmaya başladığını ifade etmişlerdir.

2.3. *Pseudomonas* spp.

Pseudomonas türleri insan, hayvan ve bitki patojenleri olarak bilinmekte, *P.aeruginosa* ise genellikle saprofit bir tür olmakla beraber fırsatçı bir patojen olarak tanımlanmaktadır. Mezofil, psikrofil veya psikrotrof olarak aktivite gösteren *Pseudomonas* türlerinin bazıları proteolitik ve lipolitik aktiviteye sahiptirler ve özellikle soğukta muhafaza edilen et, süt ve yumurta gibi hayvansal gıdaların bozulmasında önemli rol oynarlar. Isıya dirençli olmadıkları için ısıl işlem görmüş gıdalarda bulunmaları, işlem sonrası meydana gelen bir kontaminasyonun göstergesidir (26).

Aerob koşullarda depo edilen soğutulmuş etlerde, pseudomonaslar aktif olarak çoğalırlar ve aynı sıcaklıkta üreyebilen diğer mikroorganizmaların çoğalmalarını önleyici etki yaparlar. *Pseudomonas* spp.lerin ette üreyerek sayılarının artması, diğer bakterilerin çoğalmalarını önlemekle kalmayıp fakültatif anaerob psikrofil bakteriler ve *Achromobacter* spp. gibi kendine benzeyen bakterilerin de çoğalmalarını engellemektedir. Donmuş etlerin depolanmaları, (-3, -5 °C de) çözünmeleri veya çözülmüş etlerin saklanması sırasında gelişebilen pseudomonaslar etlerde ancak sayının cm²'de 10^7 - 10^8 adet veya daha fazla olduğu zaman sümüksel tabaka oluşturarak kendilerini belli ederler (32).

Mountney (34) çalışmasında, pseudomonasların kesilip işlenen piliç karkaslarında bozulmaya neden olan başlıca mikroorganizmalar arasında yer aldığını ve toplam mikrofloranın %25' ini oluşturduğunu bildirmektedir.

2.4. Enterobakteriler

Bu familya içinde laktozu fermente eden koliformlar ve edemeyen enterik bakterilerle birlikte doğa orijinli diğer bazı bakteriler yer almaktadır. Genel olarak gıdalarda enterobakterilerin sayısının yüksek bulunması, gıdanın saniteasyona uygun olarak işlem görmediğinin veya uygun olmayan koşullarda depolandığının belirtisidir. (27).

Perez Chabela ve arkadaşları (35) çalışmalarında, Meksiko City'deki satış yerlerinden aldıkları numunelerde enterobakterilerin 4°C'de 5 gün saklanan sığır etlerinde legal sınırların üzerinde (10^5 kob/gr) olduğunu, buna karşılık tavuk ve tavşan etinde ise yüksek değerler de (10^3 kob/gr) bulunmadığını saptamışlardır.

2.5. Koliform Bakteriler

Koliform bakteriler, *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan, fakültatif anaerob, Gram negatif, spor oluşturmeyen, 35 °C'de 48 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan, çubuk şeklindeki bakterilerdir. Koliform bakterilere pek çok gıda hammaddesinde rastlanılmakta, bunların başında; taze sebzeler, taze yumurta, çiğ süt, kanatlı etleri ve koliform bakteri bakımından sayıca zengin sulardan alınan kabuklular ile diğer su ürünleri gelmektedir. Gıdalarda koliform bakterilerin bulunuşu kötü saniteasyon koşullarının, yetersiz ısı işlem uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası bir bulaşma olduğunun göstergesidir.

Koliform bakteriler içinde fekal koliform olarak tanımlanan bakterilerin büyük çoğunluğunun insan ve çoğu sıcak kanlı hayvanın doğal bağırsak florasında bulunan *E.coli* olduğu bilinmektedir. *E.coli* veya fekal koliforma rastlanması, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıda örneğine dışkı bulaştığını aynı zamanda bağırsak kökenli *Salmonella* ve *Shigella* gibi primer patojenlerin de olabileceğini ortaya koyar (36). Yapılan çeşitli araştırmalar hijyenik olarak hazırlanmayan tavuk etlerinin *E.coli* yönünden önemli bir risk oluşturduğunu belirtmektedir (37).

Jimenez ve arkadaşları (38) çalışmalarında, inceledikleri tavuk karkaslarındaki *E.coli* düzeyinin kesim hattında kullanılan yıkama suyuna bağlı olarak değiştiğini ve yıkama suyunun önemli bir kontaminasyon kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Kundakçı ve arkadaşları (31), çalışmalarında kesim, temizleme ve soğutma işlemlerinden sonra karkasların boyun, göğüs ve but bölgelerinde koliform bakteri sayısını sırasıyla 1.0×10^3 , 2.0×10^2 ve 3.0×10^2 adet/cm² olarak tespit etmişler ve koliform bakterilerin bulunmasını ve sayısal olarak oldukça yüksek saptanmasını hijyenik kalitenin yetersizliğine bağlamışlardır. Sağun ve arkadaşları (1) çalışmalarında koliform bakteri sayısını göğüs

etlerinde ortalama 1.4×10^3 kob/g ve butlarda 9.6×10^2 kob/g olarak belirlemiş, incelenen but örneklerinin % 45'inde göğüs örneklerinin ise % 80'inde standardın üzerinde koliform bakteri varlığını ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmacılar, 20 but numunesinin 15'inde (% 75), 20 göğüs numunesinin 7'sinde (% 35) *E.coli* tespit etmişlerdir. Kundakçı ve arkadaşları (31) koliform bakteri sayısının başlangıç bakteri yüküne bağlı olarak 10^2 - 10^3 adet/g düzeyinde olduğunu, Gökalp ve arkadaşları (8) ise araştırmalarında, tavuk göğüs ve but etlerinde ortalama koliform bakteri sayısını sırasıyla 1.2×10^4 kob/g, 1.7×10^5 kob/g düzeylerinde bulduklarını bildirmişlerdir. Anar ve arkadaşları (39) tavuk butlarında yaptıkları bir araştırmada, koliform bakteri sayısını en az 6.0×10^1 adet/g, en çok 3.0×10^5 adet/g, ortalama 1.9×10^5 adet/g düzeylerinde bulduklarını ve örneklerin % 17.5'inde koliform bakteri saptayamadıklarını, % 32,35 inde *E.coli* tip 1 tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Guang-Hua ve arkadaşları (40) Beijing'de et ve et ürünlerinin bakteriyolojik kaliteleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada, koliform bakteri sayısını numunelerin % 50'sinde 10^2 kob/g düzeyinden yüksek, % 50'sinde ise 10^2 kob/g düzeyinden düşük bulmuşlar ve numunelerin ciddi boyutlarda kontamine olduğunu belirtmişlerdir. Bailey ve arkadaşları (33) farklı sıcaklıklardaki (soğutma ve derin dondurma) saklama koşullarının tavukların mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, soğutulmuş tavuk karkaslarındaki *E.coli* sayısını 0. günde yaklaşık 2 log olarak tespit etmişler, diğer günlerde bu oranın 1 log ve daha fazla arttığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar diğer bütün sıcaklıklarda *E.coli* düzeyinin 0.8 log ve daha fazla miktarlarda azaldığını saptamışlar ve sonuç olarak düşük sıcaklıklarda saklanan tavuk örneklerinde *E.coli* düzeyinin daha az olduğunu bildirmişlerdir. Tunus'da Fliss ve arkadaşları (41) tarafından mezbaha ve marketlerde bulunan farklı et türleri üzerinde yapılan bir çalışmada analize alınan bütün et numunelerinin yüzey kısımlarında 10^1 - 10^2 cfu/cm² düzeylerinde *E.coli* saptamışlar ve en yüksek kontaminasyon oranının kümes hayvanlarında olduğunu tespit etmişlerdir.

2.6. Stafilokok ve Mikrokoklar

Gıdalarda ve gıda işletmelerinde bu bakteriye rastlanması hijyen eksikliğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) suşları optimum 30-37 °C'ler arasında gelişirken toksin oluşturmaları için 10 - 48 °C'lik sıcaklığa ihtiyaç duyarlar. Deride, insan ve hayvanların dışkılarında, apseli yaralarda, sivilce ve çıbanlarda yoğun olarak bulunurken kanatlıların da solunum kanalı ve derinin normal florasını oluşturur. Bazı suşlarının enterotoksin oluşturarak insanlarda intoksikasyonlara neden

olduğu bilinmektedir. Stafilokokal intoksikasyonlar; çeşitli intrinsik ve ekstrinsik faktörlere bağlı olarak özellikle proteince zengin hayvansal gıdalarda (örn. tavukların vücut yüzeyinde) enterotoksijenik stafilokokların 10^6 - 10^7 kob/g seviyelerine ulaşması sonucu oluşan toksinlerin alınması ile şekillenmektedir (36,37,42,43) Gıda maddelerinin soğukta depolanmaları sırasında stafilokokların enterotoksin oluşturmaları söz konusu değildir. Bu şekilde saklanan etlerde toksin saptanması, o gıda maddesinde daha önceden toksin oluştuğuna işarettir (32).

Jay (28), koagülaz pozitif stafilokokların gıda zehirlenmesi semptomlarını oluşturabilmesi için 5.0×10^5 – 1.0×10^6 kob/g düzeylerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Bostan ve arkadaşları (43) parçalanmış piliç karkaslarının mikrobiyel kontaminasyonunu inceledikleri çalışmalarında, but ve göğüs bölgesinde *S.aureus* sayılarını sırasıyla ortalama $2.3 \times 10^4/cm^2$ ve $5.9 \times 10^4/cm^2$ düzeylerinde bulmuşlardır. Sağun ve arkadaşları (1) Van'da inceledikleri 40 tavuk örneğinde toplam stafilokok sayısını but ve göğüste sırasıyla 1.3×10^4 kob/g ve 2.9×10^4 kob/g, koagülaz pozitif stafilokokların sayısını 3.6×10^2 kob/g ve 5.0×10^2 kob/g düzeylerinde tespit etmişler, incelenen but örneklerinin % 5'inde, göğüs örneklerinin ise % 25'inde stafilokoklara rastlanılmadığını bildirmişlerdir. Erol ve Usca (13) çalışmalarında, inceledikleri 50 adet donmuş tavuk karkas örneğinin 49'undan (% 98) ortalama 5.8×10^4 kob/g düzeyinde mikrokok ve stafilokok, 33'ünden (% 66) koagülaz pozitif stafilokok izole etmişlerdir. Saunders (27), incelediği but ve göğüs örneklerinin sırasıyla % 50 ve % 35'inin 1.0×10^2 kob/g'dan yüksek seviyede koagülaz pozitif stafilokokların içerdiğini saptamıştır. Guang-Hua ve arkadaşları (40) yaptıkları çalışmalarında, tavuk numunelerinin % 13'ünde *S.aureus*'a rastladıklarını fakat bu oranın diğer et ürünleri ile karşılaştırıldığında çok düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Anar ve arkadaşları (39) Bursa'da tüketime sunulan 40 adet piliç but örneğinde, mikrokok ve stafilokok sayısını ortalama 4.5×10^4 kob/g, koagülaz pozitif stafilokokların sayısını ise ortalama 1.1×10^3 kob/g olarak bildirmişlerdir.

2.7. Maya ve Küf

Gıda endüstrisinde de kullanılan maya ve küflerin bazı türleri saprofit özellikte olup gıdanın bozulmasına yol açarken bazı türleri de toplum sağlığını tehdit etmektedir. Bozulmaya yol açan maya ve küfler, gıdalarda acı tat ve kötü koku oluşumu, gaz oluşumu, istenmeyen gözenekli yapı oluşumuna neden olurken bazıları da bulaştıkları gıda maddesinde gelişerek salgıladıkları mikotoksinler ile gıdanın tüketilmesi durumunda ölümle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açarlar. Düşük depolama sıcaklıklarında, pH 2-9

ve 0.85 su aktivitesi değerlerinde, yüksek tuz ve Őeker konsantrasyonuna sahip ortamlarda kolaylıkla geliŐebilirler (36). Mayaların donmuş karkaslarda koku yapacak kadar bozulma belirtileri gösterebilmesi için 10^7 kob/g düzeylerinde bulunmaları gerekmektedir (44).

Kundakçı ve arkadaşları (31) alıŐmalarında, kesim temizleme ve soğutma işlemlerinden sonra karkasların boyun, göğüs ve but kısımlarında maya ve küf sayısını sırasıyla 2.8×10^2 , 1.2×10^2 ve 1.1×10^2 adet/cm² düzeylerinde tespit etmişler ve soğuk koşullarda depolama ile satış sırasında maya ve kf sayılarında önemli bir artış olmadığını belirtmişlerdir.

2.8. *Salmonella* spp.

Enterobacteriaceae familyasına mensup olan Salmonellalar Gram negatif, ubuk Şeklinde, genellikle hareketli, fakültatif anaerob, nitrati nitrite indirgeyen, glikozdan gaz oluşturan, genellikle H₂S pozitif, indol negatif ve çoğunlukla sakkaroz ile salisini fermente edemeyen bakterilerdir. Optimum 37°C’de ve pH 7.4’de geliŐirler. Salmonellozis, dünyanın bütün ülkelerinde gerek tüketicisi sağlığı gerekse veteriner sanitasyon kontrolü açısından sorun oluşturan ve son yıllarda sürekli artış gösteren önemli bir hastalık etkenidir (37). *Salmonella* spp. sayısının gram veya ml’de 10^5 ’in üzerinde olması durumunda insanlarda hastalık Őekillenebilmektedir. Bu sayı serotipe ve kişi direncine bağlı olarak 10^2 ’ye kadar düŐebilmektedir. Salmonellaların tehlikeli olan bir özelliği de, et ürünlerinde 10^8 kob/g düzeyinde bulunmasına rağmen ürünün görünüŐünde ve kokusunda bir deęiŐiklik oluŐturmamasıdır (32). En çok bulunduğu gıda maddeleri hayvansal ürünlerden, kanatlı hayvan etleri, kıyma, sosis, yumurta ve yumurta ürünleridir (36). Başlıca kaynağı, sağlıklı veya hasta insan ile omurgalı hayvanların bağırsaklarıdır ve dışkı ile çevreye yayılır. Dünyada yapılan epidemiyolojik kayıtlar, *Salmonella* spp. kaynaklı bağırsak enfeksiyonlarında en önemli kaynağın tavuk eti ve kırmızı et olduğunu göstermektedir. Olsen ve arkadaşları (45) broiler kesimhanelerinde *Salmonella* kontaminasyonunun düzeyini araştırdıkları çalışmalarında, işlem basamaklarının tamamının haftada en az bir kez kontamine olduğunu ve temizleme prosedürü ile kontaminasyonun tamamen önlenemediğini belirtmişlerdir. Rosa Capita ve arkadaşları (46) İspanya’da parçalanmış tavuk karkasları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, incelenen 40 deri örneğinin 22’sinin (%55), 5 göğüs örneğinin 2’sinin (%40), 5 but örneğinin 2’sinin (%40) *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu belirtmişlerdir. Jorgensen ve arkadaşları (47) İngiltere’de işlenmiş tavuk karkasları üzerinde yaptıkları çalışmada, incelenen örneklerin yaklaşık %25’inin *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu belirtmişlerdir. Uyttendaele ve arkadaşları (48)

Belçika'da 1993-1996 yılları arasında işlenmiş tavuk karkasları üzerine yaptıkları çalışmada *Salmonella* spp. varlığını %17.6 – 24.4 olarak ortaya koymuşlardır.

Jimenez ve arkadaşları (49) çalışmalarında karkasların fekal kontaminasyona maruz kalmalarının ya da kalmamalarının *Salmonella* spp. bulunuşu üzerine etkisinin olmadığını her iki durumdaki örneklerde *Salmonella* spp. ye rastladıklarını belirtmişlerdir. Guang-Hua ve arkadaşları (40) Beijing'de donmuş ve taze kırmızı etler üzerine yaptıkları çalışmada, donmuş kırmızı etlerden alınan 49 numunenin 10 tanesinde (% 20), taze kırmızı etlerden alınan 56 numunenin 6 tanesinde (% 11) *Salmonella* spp.'ye rastlamışlar, analize aldıkları tavuk etlerinde ise *Salmonella* spp. bulunmadığını bildirmişlerdir. Bailey ve arkadaşları (33) , çalışmalarında soğutulan ve derin dondurucularda (4 °C, 0 °C, -4 °C, -12 °C, -18°C) saklanan tavuk numunelerindeki *Salmonella* spp. sayısını araştırmışlar, sonuç olarak -18°C ve altındaki sıcaklıklarda *Salmonella* spp.'nin yıkılmadığını, önemli miktarlarda azalmadığını tespit etmişlerdir. Lammerding ve arkadaşları (50) Kanada'da kasaplık hayvanlar ve tavuklarda *Salmonella* spp.'nin bulunuşu ve yaygınlığı ile ilgili çalışmalarında, 1983-1986 yılları arasında topladıkları numuneleri ulusal laboratuvarlarda incelemişler ve sonuçta hindi karkaslarının % 69.1'inden, tavuk karkaslarının % 60.9'undan, domuz etlerinin % 17.5'inden ve sığır etlerinin % 2.6'sından *Salmonella* spp. izole edildiğini bildirmişlerdir.

GEREÇ VE YÖNTEM

GEREÇ

Çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi'nde TSK'nin ihtiyacı için alımı yapılan ve -18°C 'de dondurulan tavuk etleri kullanıldı. Frigorifik araçlar ile -18°C 'de taşınarak Hakkari Dağ ve Komando Tugay Komutanlığı'na ait soğuk hava depolarında donmuş olarak muhafaza edilen tavuk etlerinden, 2002 yılının Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim aylarını kapsayan yaz dönemi ile Kasım-Aralık-Ocak-Şubat aylarını kapsayan kış dönemi boyunca haftada iki kez olmak üzere toplam 64 adet numune alındı. Aseptik koşullarda alınan numuneler, soğuk zincir altında en kısa sürede 2 No'lu B Tipi Gıda Kontrol Müfreze Komutanlığı Laboratuvarı'na getirilerek mikrobiyolojik analizler yönünden incelendi.

YÖNTEM

Numunelerin Alınması ve Mikrobiyolojik Analizler için Hazırlanması

Soğutucu kaplar içerisinde aseptik koşullarda laboratuvara getirilen numuneler, buzdolabında ($2 - 5^{\circ}\text{C}$ 'de) 18 saatte çözdürüldü (51). UV ile steril hale getirilen ekim odasında, her bir tavuk gövde etinin deri, but ve göğüs parçalarından steril pens ve bistüri ile 10'ar g numune alındı ve üzerine 90 ml % 0.1 steril peptonlu su ilave edilerek ultraturaxda 3 dakika süreyle homojenize edildi. Homojenizasyonu takiben 9'ar ml steril peptonlu su içeren tüpler ile 10^{-8} e kadar seyreltimler yapılarak ilgili besi yerlerine çift paralel ekimleri yapıldı (52).

Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı için, Plate Count Agar (PCA, OXOID CM 325) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (53).

Psikrofilik Bakterilerin Sayımı

Psikrofilik bakterilerin sayımı için, Plate Count Agar (PCA, OXOID CM 325) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $5-7 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 7-10 gün inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (53).

Enterobakterilerin Sayımı

Enterobakterilerin sayımı için, Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA, OXOID CM 485) kullanıldı. Çift katlı dökme plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (54).

Koliform Bakterilerin Sayımı

Koliform bakterilerin sayımı için, Violet Red Bile Agar (VRBA, OXOID CM 107) besiyeri kullanıldı. Çift katlı dökme plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. Çapları 0.5 mm veya daha büyük, çevrelerinde kırmızı zon bulunan koyu renkli koloniler sayıldı (53,54).

***E. coli* Sayımı**

Bu amaçla, Tryptone Bile X–Glucuronide Medium (TBX, OXOID CM 945) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 4 saat, daha sonra $44 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 18 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda oluşan mavi – yeşil renkli koloniler sayıldı (53,54).

Stafilokok ve Mikrokokların Sayımı

Bu amaçla, Steril Egg Yolk Tellurite Emulsion (OXOID SR 54) ilave edilerek hazırlanan Baird Parker Agar (BPA, OXOID CM 275) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda tipik ve atipik koloniler sayıldı (54)

Koagülaz Pozitif stafilokoklarınların Sayımı

Baired Parker Agar'da üreyen tipik koloniler (yuvarlak 2 –3 mm çapında, gri –siyah renkli, düzgün kenarlı, konveks, etrafında şeffaf zon bulunan) alınarak koagülaz (OXOID Stapytect Plus 650) testi uygulanarak koagülaz pozitif sonuç veren koloniler sayıldı (54).

Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf aranması amacıyla, Chloramphenicol Selective Supplement (OXOID SR 078) ilave edilerek hazırlanan Rose Bengal Chloramphenicol Agar (OXOID CM 549) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda 22 ± 1 °C'de 5 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda üreyen koloniler sayıldı (54).

***Pseudomonas* spp. Sayımı**

Bu amaçla, Glycerol (MERCK 1.04091) ilavesi ile hazırlanan Pseudomonas Agar F Base (MERCK 1.10989) kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan plaklar aerobik ortamda 35 ± 1 °C'de 5-7 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda üreyen fildişi renkli koloniler sayıldı (55)

***Salmonella* spp. Aranması**

Salmonella aranmasında, 25 g alınan her bir örnek, öncelikle selektif olmayan önzenginleştirme için; 225 ml Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS, MERCK 1.07228) içinde homojenize edilerek 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Selektif zenginleştirme için; ön zenginleştirme ortamından 0.1 ml alınarak 10 ml Rappaport Vassiliadis Enrichment Broth (RV OXOID CM 669)'a transfer edildi ve 42 °C'de 24 saat süreyle inkübe edildi. Brilliant Green Phenol Red Lactose Sucrose Agar (BPLS, MERCK 1.07237)'a RV Broth'dan öze ile geçilerek 37 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra BPLS Agar'da üreyen laktoz negatif pembe veya pembe kırmızı renkli, kenarları düzgün ve opak koloniler tipik olarak değerlendirildi. Kesin teşhis için identifikasyon amacı ile biyokimyasal reaksiyonlardan Triple Sugar Iron Agar (TSIA, OXOID CM 277) ve Lysine Iron Agar (LIA, OXOID CM381)'a, Ürea Agar Base (OXOID CM 53)'e, Nutrient Gelatin (OXOID CM 635)'e, Sim Medium (OXOID CM 435)'a, Metil Red Vogesproskauer Broth (OXOID CM 43)'a ekim yapılarak 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Biyokimyasal

testler sonucunda pozitif ve şüpheli olan örnekler polivalan *Salmonella* O antiserumu (DENKA SEIKEN, 292537), polivalan *Salmonella* H antiserumu (DENKA SEIKEN, 292421), polivalan *Salmonella* Vi antiserumu (DENKA SEIKEN, 211408) ile test edilerek aglütinasyon veren koloniler *Salmonella* pozitif olarak değerlendirildi (55,56).



BULGULAR

TSK bünyesindeki Doğu Anadolu Bölgesi Birliklerinde tüketime sunulmak üzere alınan dondurulmuş tavuk etlerinin hijyenik kalitesini belirlemek amacı ile yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda elde edilen bulgular, şekil ve tablolar halinde sunulmuştur.

1. But Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

İncelenen but örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı en az 4.544 log₁₀/g en çok 5.186 log₁₀/g ve ortalama 4.865±0,161 log₁₀/g düzeyinde, psikrofilik bakterilerin sayısı en az 4.027 log₁₀/g en çok 4.625 log₁₀/g ve ortalama 4,326±0,150 log₁₀/g düzeyinde, *Pseudomonas* spp. sayısı en az 4.580 log₁₀/g en çok 5.484 log₁₀/g ve ortalama 5.032 ± 0.226 log₁₀/g düzeyinde, stafilokok ve mikrokok sayısı, en az 1.361 log₁₀/g en çok 2.029 log₁₀ /g ve ortalama 1.695 ± 0,167 log₁₀/g düzeyinde, koagülaz pozitif stafilokokların sayısı en az 1.221 log₁₀/g en çok 1.838 log₁₀/g ve ortalama 1.529±0.155 log₁₀/g düzeyinde, enterobakterilerin sayısı en az 0.691 log₁₀/g en çok 1.158 log₁₀/g ve ortalama 0.924± 0.117 log₁₀/g düzeyinde, koliform bakterilerin sayısı en az 0.377log₁₀/g en çok 0.736 log₁₀/g ve ortalama 0.557± 0.090 log₁₀/g düzeyinde, *E.coli* sayısı en az -0.031 log₁₀/g en çok 0.094 log₁₀/g ve ortalama 0.031± 0.031 log₁₀/g düzeyinde, maya ve küf sayısı en az 2.129 log₁₀/g en çok 2.626 log₁₀/g ve ortalama 2.378±0.124 log₁₀/g düzeyinde saptanırken örneklerin tamamında *Salmonella* spp. bulunamadı.

Tablo-4. But Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (log₁₀ kob/g).

Aranan Mikroorganizma	n	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	Pozitif Numune (%)
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	64	4.865 ± 0.161	4.544	5.186	100
Psikrofilik Bakteriler	64	4.326 ± 0.150	4.027	4.625	100
<i>Pseudomonas</i> spp.	64	5.032 ± 0.226	4.580	5.484	96.88
Maya ve küf	64	2.378 ± 0.124	2.129	2.626	90.63
Stafilokok ve mikrokok	64	1.695 ± 0.167	1.361	2.029	64.06
Koagülaz Pozitif stafilokoklar	64	1.529 ± 0.155	1.221	1.838	64.06
Enterobakteriler	64	0.924 ± 0.117	0.691	1.158	54.69
Koliform Bakteriler	64	0.557 ± 0.090	0.377	0.736	40.63
<i>E.coli</i>	64	0.031 ± 0.031	-0.031	0.094	1.56

n : Numune Sayısı x̄ : Ortalama S_x : Standart Hata

Tablo 5- But Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g) ile Limiti Aşan Örnek Sayı ve Yüzdeleri.

Aranan Mikroorganizma	En Çok	En Az	\bar{x}	Limit Değerler	Limiti Aşan Örnek	
					Sayı	Yüzde
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	2.0×10^7	2.0×10^2	9.1×10^5	1.0×10^6	10/64	15.6
Psikrofilik Bakteriler	2.0×10^7	1.5×10^3	6.7×10^5	1.0×10^4	31/64	48.4
<i>Pseudomonas spp.</i>	7.5×10^7	3.5×10^2	5.1×10^6	1.0×10^6	18/64	28.1
Maya ve küf	3.4×10^4	1.0×10^1	1.4×10^3	1.0×10^2	55/64	85.9
Stafilokok ve mikrokoklar	1.3×10^4	1.0×10^2	5.9×10^2	1.0×10^2	41/64	64.0
Koagülaz Pozitif stafilokoklar	8.0×10^3	1.5×10^1	4.0×10^2	1.0×10^2	33/64	51.6
Enterobakteriler	3.2×10^2	1.0×10^1	5.3×10^1	1.0×10^3	0/64	0
Koliform Bakteriler	2.2×10^2	1.0×10^1	1.4×10^1	1.0×10^2	3/64	4.7
<i>E.coli</i>	1.0×10^2	1.0×10^1	0.15×10^1	$\leq 1.0 \times 10^1$	1/64	1.6

\bar{x} : Ortalama

Tablo-6. But Örneklerindeki Mikroorganizmaların Kontaminasyon Düzeyleri.

Aranan Mikroorganizma	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri		Psikrofilik Bakteriler		<i>Pseudomonas</i> spp.		Maya ve Küf		Stafilokok ve Mikrokoklar		Kongülaz Pozitif Stafilkokoklar		Enterobakteriler		Koliiform Bakteriler		<i>E. coli</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<1.0x10 ¹	-	-	-	-	2	3.1	6	9.4	23	36	23	35.9	29	45.3	38	59.4	63	98.4
1.0x10 ¹ - 9.9x10 ¹	-	-	-	-	-	-	3	4.7	-	-	8	12.5	22	34.4	23	35.9	-	-
1.0x10 ² - 9.9x10 ²	4	6.2	-	-	1	1.6	39	60.9	30	46.8	28	43.8	13	20.3	3	4.7	1	1.6
1.0x10 ³ - 9.9x10 ³	13	20.3	33	51.6	15	23.4	15	23.4	10	15.6	5	7.8	-	-	-	-	-	-
1.0x10 ⁴ - 9.9x10 ⁴	17	26.6	20	31.2	19	29.7	1	1.6	1	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0x10 ⁵ - 9.9x10 ⁵	20	31.3	6	9.4	9	14.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0x10 ⁶ - 9.9x10 ⁶	9	14	4	6.2	10	15.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0x10 ⁷ - 9.9x10 ⁷	1	1.6	1	1.6	8	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0x10 ⁸ - 9.9x10 ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Deri Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

İncelenen deri örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı en az 5.569 log₁₀/g en çok 6.065 log₁₀/g ve ortalama 5.817 ± 0.124 log₁₀/g düzeyinde, psikrofilik bakterilerin sayısı en az 4.826 log₁₀/g en çok 5.251 log₁₀/g ve ortalama 5.039 ± 0.106 log₁₀/g düzeyinde, *Pseudomonas* spp. sayısı en az 5.353 log₁₀/g en çok 5.992 log₁₀/g ve ortalama 5.673 ± 0.160 log₁₀/g düzeyinde, stafilokok ve mikrokok sayısı en az 3.204 log₁₀/g en çok 3.547 log₁₀/g ve ortalama 3.375 ± 0.086 log₁₀/g düzeyinde, koagülaz pozitif stafilokokların sayısı en az 2.857 log₁₀/g en çok 3.239 log₁₀/g ve ortalama 3.048±0.096 log₁₀/g düzeyinde, enterobakterilerin sayısı en az 2.329 log₁₀/g en çok 2.671 log₁₀/g ve ortalama 2.500± 0.085 log₁₀/g düzeyinde, koliform bakterilerin sayısı en az 2.336 log₁₀/g en çok 2.610 log₁₀/g ve ortalama 2.473± 0.069 log₁₀/g düzeyinde, *E.coli* sayısı en az 1.291 log₁₀/g en çok 1.828 log₁₀/g ve ortalama 1.560± 0.134 log₁₀/g düzeyinde, maya ve küf sayısı en az 3.722 log₁₀/g en çok 4.004 log₁₀/g ve ortalama 3.863±0.071 log₁₀/g düzeyinde saptanırken örneklerin tamamında *Salmonella* spp. bulunamadı.

Tablo-7. Deri Numunelerinin Ortalama Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (log₁₀)

Aranan Mikroorganizma	n	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	Pozitif Numune (%)
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	64	5.817 ± 0.124	5.569	6.065	100
Psikrofilik Bakteriler	64	5.039 ± 0.106	4.826	5.251	100
<i>Pseudomonas</i> spp.	64	5.673 ± 0.160	5.353	5.992	98.44
Maya ve küf	64	3.863 ± 0.071	3.722	4.004	100
Stafilokok ve mikrokoklar	64	3.375 ± 0.086	3.204	3.547	100
Koagülaz Pozitif stafilokoklar	64	3.048 ± 0.096	2.857	3.239	100
Enterobakteriler	64	2.500 ± 0.085	2.329	2.671	100
Koliform Bakteriler	64	2.473 ± 0.069	2.336	2.610	100
<i>E.coli</i>	64	1.560 ± 0.134	1.291	1.828	75

n : Numune Sayısı

\bar{x} : Ortalama

S_x : Standart Hata

Tablo-8. Deri Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g) ile Limiti Aşan Örnek Sayı ve Yüzdeleri.

Aranan Mikroorganizma	En Çok	En Az	\bar{x}	Limit Değerler	Limiti Aşan Örnek	
					Sayı	Yüzde
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	2.0×10^8	2.0×10^2	7.0×10^6	1.0×10^6	24/64	37.4
Psikrofilik Bakteriler	5.7×10^6	1.2×10^3	4.3×10^5	1.0×10^4	58/64	90.6
<i>Pseudomonas</i> spp.	8.0×10^7	1.0×10^4	4.6×10^6	1.0×10^6	20/64	31.3
Maya ve Küf	5.0×10^4	2.0×10^2	1.3×10^4	1.0×10^2	64/64	100
Stafilokok ve Mikrokoklar	5.5×10^4	3.0×10^1	6.6×10^3	1.0×10^2	63/64	98.4
Koagülaz Pozitif Stafilokoklar	3.1×10^4	1.0×10^1	3.8×10^3	1.0×10^2	58/64	90.6
Enterobakteriler	2.2×10^4	2.0×10^1	1.1×10^3	1.0×10^3	14/64	21.9
Koliform Bakteriler	6.0×10^3	2.0×10^1	5.5×10^2	1.0×10^2	55/64	86
<i>E. coli</i>	6.0×10^3	1.0×10^1	2.5×10^2	$\leq 1.0 \times 10^1$	48/64	75

\bar{x} : Ortalama

Tablo-9. İncelenen deri örneklerinde saptanan mikroorganizmaların % sıklık dağılımı.

Aranan Mikroorganizma	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri		Psikrofilik Bakteriler		<i>Pseudomonas</i> spp.		Maya ve Küf		Stafilokok ve Mikrokoklar		Koagülaz Pozitif Stafilkoklar		Enterobakteriler		Kolliform Bakteriler		<i>E. coli</i>		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Kontaminasyon Düzeyleri (kob/g)																			
<1.0x10 ¹	-	-	-	-	1	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	25
1.0x10 ¹ - 9.9x10 ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.6	6	9.4	12	18.8	9	14	15	23.4	
1.0x10 ² - 9.9x10 ²	1	1.6	1	1.6	-	-	4	6.3	16	25	19	29.6	38	59.3	42	65.7	29	45.3	
1.0x10 ³ - 9.9x10 ³	1	1.6	5	7.8	-	-	34	53.1	38	59.4	33	51.6	13	20.3	13	20.3	4	6.3	
1.0x10 ⁴ - 9.9x10 ⁴	4	6.3	24	37.5	16	25	26	40.6	9	14	6	9.4	1	1.6	-	-	-	-	
1.0x10 ⁵ - 9.9x10 ⁵	34	53.1	30	46.8	27	42.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁶ - 9.9x10 ⁶	20	31.2	4	6.3	16	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁷ - 9.9x10 ⁷	3	4.6	-	-	4	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁸ - 9.9x10 ⁸	1	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

3. Göğüs Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

İncelenen göğüs örneklerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı. en az 4.942 log₁₀/g en çok 5.610 log₁₀/g ve ortalama 5.276±0.167 log₁₀/g düzeyinde, psikrofilik bakterilerin sayısı en az 3.955 log₁₀/g en çok 4.391 log₁₀/g ve ortalama 4.173±0.109 log₁₀/g düzeyinde, *Pseudomonas* spp. sayısı en az 4.507 log₁₀/g en çok 5.359 log₁₀/g ve ortalama 4.933 ± 0.213log₁₀/g düzeyinde, stafilokok ve mikrokokların sayısı en az 0.931 log₁₀/g en çok 1.586 log₁₀/g ve ortalama 1.259±0.164 log₁₀/g düzeyinde, koagülaz pozitif stafilokokların sayısı en az 0.656 log₁₀/g en çok 1.234 log₁₀/g ve ortalama 0.945±0.145log₁₀/g düzeyinde, enterobakterilerin sayısı en az 0.684 log₁₀/g en çok 1.187 log₁₀/g ve ortalama 0.936± 0.126 log₁₀/g düzeyinde, koliform bakterilerin sayısı en az 0.415 log₁₀/g en çok 0.901 log₁₀/g ve ortalama 0.658± 0.121 log₁₀ /g düzeyinde, *E.coli* sayısı en az -0.0008 log₁₀/g en çok 0.251 log₁₀/g ve ortalama 0.125± 0.063 log₁₀/g düzeyinde, maya ve küf sayısı en az 1.442 log₁₀/g en çok 2.031 log₁₀/g ve ortalama 1.737±0.147 log₁₀/g düzeyinde saptanırken örneklerin tamamında *Salmonella* spp. bulunamadı.

Tablo-10. Göğüs Numunelerinin Ortalama Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Aranan Mikroorganizma	n	$\bar{x} \pm S_x$	En az	En çok	Pozitif Numune (%)
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	64	5.276 ± 0.167	4.942	5.610	98.44
Psikrofilik Bakteriler	64	4.173 ± 0.109	3.955	4.391	100
<i>Pseudomonas</i> spp.	64	4.933 ± 0.213	4.507	5.359	95.31
Maya ve küf	64	1.737 ± 0.147	1.442	2.031	75
Stafilokok ve mikrokoklar	64	1.259 ± 0.164	0.931	1.586	51.56
Koagülaz Pozitif stafilokoklar	64	0.945 ± 0.145	0.656	1.234	43.75
Enterobakteriler	64	0.936 ± 0.126	0.684	1.187	51.56
Koliform Bakteriler	64	0.658 ± 0.121	0.415	0.901	35.94
<i>E.coli</i>	64	0.125 ± 0.063	-0.0008	0.251	6.25

n : Numune Sayısı

\bar{x} : Ortalama

S_x : Standart Hata

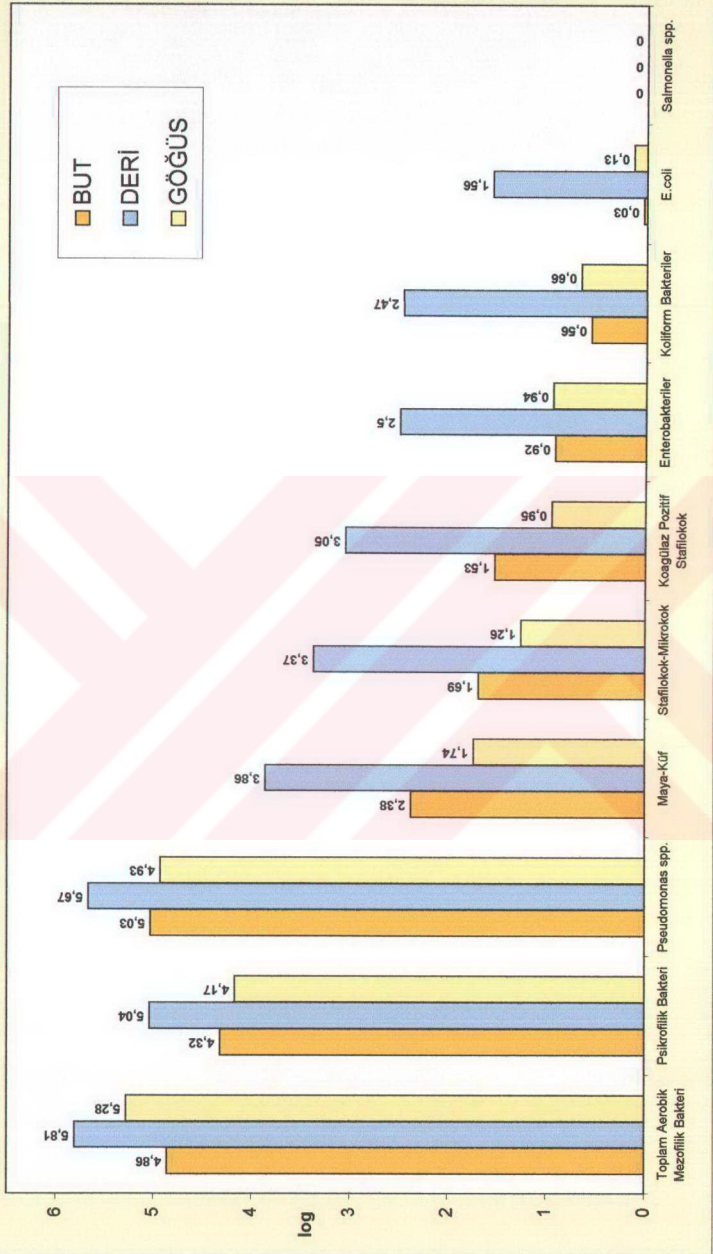
Tablo-11. Göğüs Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g) ile Limiti Aşan Örnek Sayı ve Yüzdeleri.

Aranan Mikroorganizma	En Çok	En Az	\bar{x}	Limit Değerler	Limiti Aşan Örnek	
					Sayı	Yüzde
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri	3.2×10^7	4.0×10^2	1.4×10^6	1.0×10^6	20/64	31.2
Psikrofilik Bakteriler	6.0×10^5	1.2×10^3	7.3×10^4	1.0×10^4	32/64	50
<i>Pseudomonas</i> spp.	1.8×10^7	5.2×10^2	1.4×10^6	1.0×10^6	15/64	28.1
Maya ve Küf	4.5×10^3	1.0×10^1	4.5×10^2	1.0×10^2	37/64	59.4
Stafilokok ve Mikrokoklar	5.5×10^3	2.2×10^1	4.2×10^2	1.0×10^2	28/64	43.7
Koagülaz Pozitif Stafilokoklar	3.3×10^3	1.1×10^1	1.9×10^2	1.0×10^2	18/64	28.1
Enterobakteriler	6.5×10^2	1.0×10^1	7.3×10^1	1.0×10^3	0/64	0
Koliform Bakteriler	2.5×10^3	1.0×10^1	9.3×10^1	1.0×10^2	10/64	15.6
<i>E. coli</i>	5.0×10^2	2.0×10^1	0.98×10^1	$\leq 1.0 \times 10^1$	4/64	6.2

\bar{x} : Ortalama

Tablo-12. İncelenen göğüs örneklerinde saptanan mikroorganizmaların % sıklık dağılımı.

Aranan Mikroorganizma	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri		Psikrofilik Bakteriler		<i>Pseudomonas</i> spp.		Maya ve Küf		Stafilokok ve Mikrokoklar		Koagülaz Pozitif Staflokoklar		Enterobakteriler		Koliform Bakteriler		<i>E. coli</i>		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Kontaminasyon Düzeyleri (kob/g)																			
<1.0x10 ¹	-	-	-	-	3	4.7	16	25	31	48.4	36	56.3	31	48.4	41	64.1	60	93.8	
1.0x10 ¹ - 9.9x10 ¹	-	-	-	-	-	-	10	15.6	5	7.9	10	15.6	18	28.2	13	20.3	1	1.6	
1.0x10 ² - 9.9x10 ²	3	4.7	-	-	1	1.6	29	45.3	21	32.8	15	23.4	15	23.4	8	12.5	3	4.6	
1.0x10 ³ - 9.9x10 ³	6	9.4	32	50	13	20.3	9	14.1	7	10.9	3	4.7	-	-	2	3.1	-	-	
1.0x10 ⁴ - 9.9x10 ⁴	14	21.8	21	32.8	14	21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁵ - 9.9x10 ⁵	21	32.7	11	17.2	18	28.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁶ - 9.9x10 ⁶	18	28	-	-	13	20.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁷ - 9.9x10 ⁷	2	3.2	-	-	2	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0x10 ⁸ - 9.9x10 ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Şekil-1. But, Deri ve Göğüs Örneklerindeki Ortalama Mikroorganizma Değerleri log (kobi/g)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmanın yapıldığı Hakkari ve çevresindeki Kara Kuvvetleri Birliklerinde yıllık tavuk eti tüketimi yaklaşık 180 tondur ve kişi başına tüketim ortalama 36 kg'dır. Türkiye'deki tüketimle kıyaslandığında Kara Kuvvetleri Birliklerinin beslenmesinde tavuk etinin önemli bir yer kapsadığı görülmektedir. Ancak toplu beslenmenin uygulandığı Türk Silahlı Kuvvetleri'nde görülen gıda zehirlenmelerinin büyük bir bölümünün et ve et ürünlerinden özellikle de tavuk etinden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu sağlık riskinin ortadan kaldırılabilmesi için tavuk etlerinin alımı ve depolanma koşullarına özen gösterilmesi gerekmektedir.

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 7.0×10^6 kob/g, 9.1×10^5 kob/g ve 1.4×10^6 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 24 tanesi (%37.5) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 10 tanesi (%15.6) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 20 tanesi (%31.2) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerindeki sayılarda toplam mezofilik aerobik bakteri içermektedir. Toplam bakteri sayısını Bostan ve arkadaşları (43) göğüs ve butta sırasıyla ortalama 3.9×10^6 kob/g ve 3.7×10^6 kob/g, Gökalp ve arkadaşları (8) ise tavuk gövde etlerinde ortalama 4.5×10^5 /g düzeylerinde saptamışlardır. Saunders (27) piliçlerdeki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının maksimum 1.0×10^5 /g düzeylerinde olması gerektiğini ifade etmişler, Bautista ve arkadaşları (29) ise toplam bakteri sayısının yüksek olmasını, kötü kalite ve yetersiz sıcaklıklardaki depolamanın sonucu olarak açıklamışlardır. Bostan ve Özgen (57) çalışmalarında kesimhanelerdeki iyi üretim tekniklerinin tek başına yeterli olmadığını, yüksek olan bakteri sayısının düşürülmesinde dekontaminasyon uygulamalarının önem kazandığını belirtmişlerdir. Kundakçı ve arkadaşları (31) soğuk koşullarda depolanan ve satışa sunulan piliç etlerinin 16. günde toplam aerobik mikroorganizma sayısını, göğüs etinde 1.1×10^6 kob/cm², butta 6.1×10^5 kob/cm² olarak saptamışlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar, piliç karkaslarının yüksek bir kontaminasyona maruz kaldığını, parçalama işleminin kontaminasyonu artırdığını ve depolama işleminin uygun yapılmadığını ifade eden araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir (8,29,31).

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında psikrofilik bakterilerin sayısı sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 4.3×10^5 kob/g, 6.7×10^5 kob/g ve 7.3×10^4 kob/g düzeylerinde tespit edilmiştir. İncelenen 64 deri örneğinin 34 tanesi (% 53.1) 1.0×10^5 - 9.9×10^5 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 11 tanesi (% 17.2) 1.0×10^5 - 9.9×10^5 kob/g ve

üzerinde, göğüs örneklerinin 32 tanesi (% 50) 1.0×10^5 - 9.9×10^5 kob/g ve üzerindeki düzeylerde psikrofilik bakteri içermektedir. Alvarez-Astorga ve arkadaşları (58) İspanya'da inceledikleri bacak ve kanat örneklerindeki psikrofil bakteri sayısını sırasıyla $6.25 - 7.07 \log_{10}/g$ ve $6.39 - 7.21 \log_{10}/g$ düzeylerinde, Al-Mohiaze ve arkadaşları (59) ise tavuk karkaslarında psikrofil bakteri sayısını ortalama $4.14 \log_{10}/cm^2$ düzeylerinde saptamışlardır. Kundakçı ve arkadaşları (31) kesim, temizleme ve soğutma işlemlerinden sonra piliç etlerinde $4 \times 10^2 - 7 \times 10^2$ adet/cm² olarak saptanan psikrofilik bakteri sayısını soğuk depolamanın 16. gününde, göğüs etinde 1.1×10^5 adet/cm², butta 1.6×10^5 adet/cm² düzeylerinde saptamışlar ve soğuk depolamanın ilerleyen dönemlerinde bu mikroorganizmalarda önemli artışların olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Cunningham (60) kanatlı karkasları üzerinde yaptığı çalışmada, soğuk depoda bekletmenin psikrofilik bakteri sayısında artışa neden olduğunu ifade etmiştir. Bailey ve arkadaşları (33) tavuk etlerinin kalitesinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında, psikrofilik bakteri sayısını 4 °C'de 0. günde $3.60 \log_{10}/ml$, 7. günde $7.47 \log_{10}/ml$, 14. günde $7.60 \log_{10}/ml$ düzeylerinde, -18°C'de 0. günde $3.60 \log_{10}/ml$, 7. günde $4.27 \log_{10}/ml$, 14. günde $3.40 \log_{10}/ml$ düzeylerinde bulmuşlar ve dondurma işleminin psikrofil bakteri sayısını azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda incelediğimiz karkaslarda psikrofil bakteri sayısının yüksek oluşu donmuş etlerin 4°C'de 24 saatte çözündürülmesi sırasında bu mikroorganizmaların sayılarının artışı ile açıklanabilir.

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında *Pseudomonas* spp. sayısı sırasıyla deri, but ve göğüste ortalama 4.6×10^6 kob/g, 5.1×10^6 kob/g ve 1.4×10^6 kob/g seviyelerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 20 tanesi (% 31.3) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 18 tanesi (% 28.1) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 15 tanesi (% 23.4) 1.0×10^6 - 9.9×10^6 kob/g ve üzerindeki değerlerde *Pseudomonas* spp. içermektedir. Mounthey ve arkadaşları (34) kesilip işlenen piliçlerde, *Pseudomonas* spp.'nin karkasların bozulmasına neden olan başlıca mikroorganizmalar arasında yer aldığını ve toplam mikrofloranın %25'ni oluşturduğunu bildirmektelerdir. Sundheim ve arkadaşları (61) inceledikleri 601 donmuş tavuk karkas örneğinin 521 (%88)'inde *Pseudomonas* spp. izole etmişler ve bu mikroorganizmanın karkaslarda görünüm bozuklukları ile ekonomik kayıplara neden olduğunu belirtmişlerdir. Arnault-Rollier ve arkadaşları (62) da dondurulmuş tavuklarda deri florasının büyük bir kısmını *Pseudomonas* spp. ların oluşturduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlarımız donmuş etlerin depolanmalarında etkinliğini sürdüren *Pseudomonas* spp. 'ların karkas örneklerinde yaygın

bir şekilde bulunduğunu açıklayan araştırıcıların sonuçları ile uyum göstermektedir (34,61,62).

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında maya ve küf sayısı sırasıyla deri, but ve göğüste ortalama 1.3×10^4 kob/g, 1.4×10^3 kob/g ve 4.5×10^2 kob/g düzeylerinde tespit edilmiştir. İncelenen 64 deri örneğinin tümü (% 100) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 55 tanesi (% 85.9) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 38 tanesi (% 59.4) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerindeki düzeylerde maya ve küf içermektedir. Al-Mohiaze ve arkadaşları (59) tavuk karkaslarında maya ve küf sayısını ortalama $2.96 \log_{10}$ cfu/cm² düzeylerinde saptamışlar, Perez Chabela ve arkadaşları (35) ise tavuk karkaslarında mayaların dominant florayı oluşturduğunu, küflerin ise lezzet karakteristikleri üzerinde önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Viljoen ve arkadaşları (44) işlem görmüş tavuk karkaslarındaki maya dağılımı ve yoğunluğu üzerine yaptıkları çalışmalarında, maya popülasyonunu dondurulmuş kanatlı etlerinde $5.14 \log$ kob/g, tazelerde $3.13 \log$ kob/g olarak belirtmişler ve mayaların dondurulmuş karkaslarda ana mikrobiyal kontaminasyonu oluşturduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Viljoen'in (44) dondurulmuş tavuk karkaslarında mayaların dominant florayı oluşturduğunu bildirdiğı çalışması ile uyum göstermektedir.

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında stafilocok ve mikrokokların sayısı sırasıyla deri, but ve göğüste ortalama olarak 6.6×10^3 kob/g, 5.9×10^2 kob/g, 4.2×10^2 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 63 tanesi (% 98.4) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 41 tanesi (% 64) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 28 tanesi (% 43.7) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerindeki düzeylerde stafilocok ve mikrokok içermektedir. Koagülaz pozitif stafilocokların sayıları ise sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 3.8×10^3 kob/g, 4.0×10^2 kob/g, 1.9×10^2 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 58 tanesi (% 90.6) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 33 tanesi (% 51.6) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 18 tanesi (% 28.1) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerindeki düzeylerde koagülaz pozitif stafilocokları içermektedir. Kundakçı ve arkadaşları (31) çalışmalarında, kesim, temizleme ve soğutma işlemlerinden sonra karkasların boyun, göğüs ve but bölgelerinde stafilocok grubu mikroorganizma sayısını sırasıyla 2.5×10^2 , 6.0×10^2 ve 3.0×10^2 adet/cm² olarak tespit etmişler ve bu mikroorganizmaların soğuk depolama boyunca artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Sağun ve arkadaşları (1) Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinde stafilocok ve mikrokok sayısını sırasıyla ortalama 1.3×10^4 kob/g ve 2.9×10^4 kob/g olarak tespit etmişler,

incelenen but örneklerinin %5, göğüs örneklerinin ise %25'inde stafilocoklara rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar koagülaz pozitif stafilocok sayısını butlarda 3.6×10^2 kob/g, göğüs etlerinde 5.0×10^2 kob/g olarak tespit etmişlerdir. Saunders (27) incelediği but ve göğüs örneklerinin sırasıyla %50 ve %35' inin 1.0×10^2 kob/g düzeyinden yüksek koagülaz pozitif stafilocokların içerdiğini saptamıştır. Ergün ve arkadaşları (63) Ege bölgesinde bulunan kanatlı kesimhanelerinde yaptıkları çalışmalarında, inceledikleri örneklerin %21.96'sında koagülaz pozitif stafilocokların'a rastladıklarını bildirmişlerdir. Erol ve Usca (13) çalışmalarında incelediği 50 adet donmuş tavuk karkas örneğinin 49'unda (%98) ortalama 5.8×10^4 kob/g düzeyinde mikrokok ve stafilocok, 33'ünde (%66) koagülaz pozitif stafilocok izole etmişlerdir. Anar ve arkadaşları (39) Bursa'da tüketime sunulan 40 adet piliç but örneğinde mikrokok ve stafilocok sayısını ortalama 4.5×10^4 kob/g, koagülaz pozitif stafilocokların sayısını ise ortalama 1.1×10^3 kob/g düzeylerinde bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen yüksek stafilocok ve mikrokoklar ile koagülaz pozitif stafilocokların sayısının yüksek bulunması, uygulanan teknolojik işlemler sırasındaki kontaminasyonlara engel olunamaması ve stafilocokal kontaminasyonda büyük önem taşıyan tüy yolma makinalarının tüylerin birikimine izin vermeyecek şekilde çalışması gerektiğini vurgulayan araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir (13,39,43).

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında enterobakterilerin sayısı sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 1.1×10^3 kob/g, 5.3×10^1 kob/g ve 7.3×10^1 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 52 tanesinde (% 81.2) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde but örneklerinin 13 tanesi (% 20.3) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 15 tanesi (% 23.4) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerindeki düzeylerde enterobakterileri içermektedir. Perez Chabela ve arkadaşları (35) çalışmalarında Meksiko City'deki satış yerlerinden aldıkları numunelerde enterobakterilerin sayısının, 4°C de 5 gün saklanan sığır etlerinde yasal sınırların üzerinde (10^5 kob/g) buna karşılık tavuk ve tavşan etlerinde ise normal sınırlar arasında (10^3 kob/g) olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda yetersiz hijyen uygulamalarının ve fekal kontaminasyonun göstergesi olan enterobakterilerin özellikle deri örneklerinde yüksek düzeyde tespit edilmesi, kesimhanelerde özellikle tüy yolma ve haşlama işlemleri sırasında meydana gelen kontaminasyona bağlanmaktadır.

Çalışmada kullanılan tavuk karkaslarında koliform bakteri sayısı sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 5.5×10^2 kob/g, 1.4×10^1 kob/g ve 9.3×10^1 kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 55 tanesi (% 86) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve

üzerinde, but örneklerinin 3 tanesi (% 4.7) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g düzeylerinde, göğüs örneklerinin 10 tanesi (% 15.6) 1.0×10^2 - 9.9×10^2 kob/g ve üzerindeki düzeylerde koliform bakteri içermektedir. Tavuk karkaslarında *E.coli* sayısı sırasıyla deri, but ve göğüs örneklerinde ortalama 2.5×10^2 kob/g, $<1.0 \times 10^1$ kob/g ve $<1.0 \times 10^1$ kob/g düzeylerinde bulunmuştur. İncelenen 64 deri örneğinin 48 tanesi (% 75) 1.0×10^1 - 9.9×10^1 kob/g ve üzerinde, but örneklerinin 26 tanesi (% 40.6) 1.0×10^1 - 9.9×10^1 kob/g ve üzerinde, göğüs örneklerinin 4 tanesi (% 6.2) 1.0×10^1 - 9.9×10^1 kob/g ve üzerindeki düzeylerde *E.coli* içermektedir. Sağun ve arkadaşları (1) inceledikleri but ve göğüs örneklerinde koliform bakteri sayısını sırasıyla ortalama 9.6×10^2 kob/g ve 1.4×10^3 kob/g, Gökalp ve arkadaşları (8) ise 1.7×10^5 kob/g ve 1.2×10^4 kob/g olarak bildirmişlerdir. Kundakçı ve arkadaşları (31) 0°C'deki depolamanın 16. gününde aldıkları örneklerde koliform bakteri sayısını butta 6.9×10^3 adet/cm², göğüste 6.3×10^3 adet/cm² olarak tespit etmişlerdir. Al-Mohizea ve arkadaşları (59) piliç karkaslarında ortalama koliform bakteri sayısını $2.21 \log_{10}$ cfu/cm² düzeylerinde saptamışlar, kontaminasyon kaynağını ise kesim sırasındaki fekal bulaşmaya bağlamışlardır. Anar ve arkadaşları (39) tavuk butlarında yaptıkları bir araştırmada koliform grubu bakteri sayısını ortalama 1.9×10^5 /g düzeylerinde bulduklarını, örneklerin %17.5 inde koliform grubu bakteriye rastlamadıklarını ve tavuk butlarının %32.35'inde *E.coli* tip 1 saptadıklarını bildirmişlerdir. Ergün ve arkadaşları (63), Ege bölgesi'ndeki kesimhanelerden aldıkları karkas örneklerinde %17.63 oranında enteropatojen *E.coli*'ye rastladıklarını ifade etmişlerdir. Sağun ve arkadaşları (1) çalışmalarında but örneklerinin %25' inde, göğüs örneklerinin %65' inde *E.coli* saptadıklarını belirtmişlerdir. Sonuçlarımız, dondurma işleminin bu mikroorganizmalar üzerine yıkımlayıcı etkisinin olmadığını ortaya koymakta ve örneklerin büyük bir kısmında koliform bakteri ve *E.coli* saptanmasını kesim, haşlama ve tüy yolma sırasındaki hijyenik kuralların yetersizliğine bağlayan araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir (31,41,59).

Çalışmamızda kullanılan tavuk karkaslarının tamamında *Salmonella* spp. ye rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, incelenen but örneklerinin psikrofilik bakteriler (% 48.4), stafilokok ve mikrokoklar (% 64), koagülaz pozitif stafilokoklar (% 51.6) ve maya ve küf (% 85.9) açısından, deri örneklerinin psikrofilik bakteriler (% 90.6), stafilokok ve mikrokoklar (% 98.4), koagülaz pozitif stafilokoklar (% 90.6), koliform bakteriler (% 86) ile maya ve küf (% 100) açısından, göğüs örneklerinin de psikrofilik bakteriler (% 50), stafilokok ve mikrokoklar (% 43.7) ve maya ve küf (% 59.4) açısından oldukça yüksek düzeyde kontamine olduğu tespit edilmiştir. Deri örneklerindeki kontaminasyonun but ve göğüs

örneklerine göre daha yüksek oranda bulunması, kesim ve sonrasında uygulanan teknolojik işlemler sırasında hijyene yeterince önem verilmediğini göstermiştir. Ayrıca deriye göre but ve göğüs örneklerinde tespit edilen mikroorganizma düzeyinin düşük olmasında, tavuk etini saran ve kesimden sonra çabuk kuruyan derinin, mikroorganizmaların ete geçişini engelleyici bir rolünün olduğunu ortaya koymuştur.

Daha sağlıklı ve mikroorganizma yükü düşük tavuk eti elde edilebilmesi için, kümeslerde hijyenik şartların uygun olması, hayvanların sağlık kontrollerinin yapılması, etkili dezenfeksiyon yöntemlerinin kullanılması; tavukların kesim öncesi aç bırakılması, kesim sonrası haşlama, tüylerin yolunması, iç organların çıkarılması, parçalama işlemlerinin uygun bir şekilde yapılması, kesimhanelerde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve bu noktalarda gerekli önlemlerin alınması, kesim sırasında kullanılan alet ve ekipmanların sık aralıklarla dezenfeksiyonunun yapılması, parçalama yapılan bölümün düşük sıcaklıklarda kalmasının sağlanması ve ısı kontrolünün yapılması, son ürünlerin ambalajlanarak uygun koşullarda depolanması, işletmede çalışanların personel hijyeni konusunda eğitilmesi gibi noktalar önem taşımaktadır. Ayrıca bu tip toplu tüketim yerlerinde kullanılacak tavuk etlerinin pişirilmesi sırasında uygulanan sıcaklıklara ve özellikle mutfaklarda hazırlama işlemleri sırasında şekillenebilecek çapraz kontaminasyonlara dikkat edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. SAĞUN E, SANCAK YC, EKİCİ K, DURMAZ H. Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1-2: 62-66, 1996.
2. SOYUTEMİZ GC. Tavuk etinin besin değeri ve diğer et yerine geçen maddelerle karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12: 89-95, 1993.
3. TSE . Tavuk Gövde Eti (Karkas) TS 2409, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Kasım 1997.
4. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food Balance Sheet, Poultry, 2001.
5. PEKCAN G. Türkiye'de beslenme yetersizliği sorunları, besin ve beslenme politikaları. Beslenme ve Diyet Dergisi, 30: 45-57, 2001.
6. ARSLAN A. Et muayenesi ve Et ürünleri teknolojisi. Özkan Matbaacılık Limited Şirketi. Ankara, sayfa 181-218, 2002.
7. CANBAZ K. Tavuk göğüs etinden farklı sos formülleri ile yapılan konservelerin kalite nitelikleri. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 1994.
8. GÖKALP HY, YETİM H, KAYA M. Ticari kuruluşlarda dondurularak muhafaza edilen tavuk etlerinin kokuşma düzeyleri ve bakteriyolojik durumları üzerine bir araştırma. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 51: 13-22, 1987.
9. ALTUHUL S. Türk Mutfağında Tavuk Etinin Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 2001.
10. Maliye Bakanlığının 08 Nisan 2002 gün ve sayı :B. 07.0.BMK. 0. 04125-43 sayılı protokolü.
11. YÜCEL A. Piyasada satılan piliç karkaslarının mikrobiyel kontaminasyonu üzerinde araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1988.
12. DPT. Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyon Raporu, Kanatlı Etleri ve Yumurta Ürünleri Sanayi Alt Komisyon Raporu. DPT: 2638 – OİK: 646, Ankara, sayfa 1-29, 2001.
13. EROL İ, USCA A. Donmuş piliç karkaslarından izole edilen koagulaz pozitif stafilokokların enterotoksin oluşturma yeteneklerinin SET-RPLA testi ile belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 43: 443-448, 1996.
14. İNAL T. Besin hijyeni, Hayvansal gıdaların sağlık kontrolü, Final Ofset, İstanbul, sayfa 601-683, 1992.
15. KUNDAKÇI A, CAN S. Dondurma öncesi bekleme süresi ve ambalajlamanın donmuş piliç eti kalitesine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2/2: 107-127, 1996.
16. ARIKBAY C. Gıda sektöründe kalite yönetim sistemleri ve HACCP. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 660, Mert matbaası, Ankara, sayfa 37-40, 2002.
17. YÜCEL A. Kanatlı Etleri Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Notları No:5, Bursa, sayfa 5-51, 2002.
18. EROL İ. Kanatlı Eti Hijyeni Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, sayfa 1-55, 1999.
19. Yönetmelik Tavuk kesimi ve İşletme Yönetmeliği. Et ve Balık Ürünleri Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Yönetmelik No.203, sayfa 3-36, 2000.

20. ANIL N, TEKİNŞEN OC. Tavuklarda kesim tekniği grading ve paketleme. *Veterinarium* 1: 1990.
21. ANIL N, TEKİNŞEN OC, DOĞRUER Y, TUFAN S, ÖĞÜTLÜ N, AYAR A. Kuru ve sulu tavuk kesim tekniklerinin mikrobiyolojik incelemesi. Selçuk Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Dergisi, 5: 155-165, 1989.
22. KAMPELMACHER E H. Poultry disease and public health. *British Poultry Science*, 28: page 3-13, 1987
23. TSE . Tavuk Parça Etleri (But) TS 12325, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Kasım 1997.
24. TSE . Tavuk Parça Etleri (Göğüs) TS 12326, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, Kasım 1997.
25. Kara Kuvvetleri Komutanlığı TEK*-T-307B sayılı tavuk eti teknik şartnamesi. Ankara. 1996.
26. ÜNLÜTÜRK A, TURANTAŞ F. Gıda mikrobiyolojisi. 3.Baskı, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İZMİR, sayfa 45-276, 2003.
27. SAUNDERS GC. Microbiological Standards for Foodstuffs. Food Legislation Surveys. No:9. British Food Manufacturing Industries Research Association 1983.
28. JAY JM. Modern Food Microbiology. Reinhold Book Corporation, London, page178-286, 1970.
29. BAUTISTA DA, VILLANCOURT JP, CLARKE RA, RENWICK S, GRIFFITHS MW. Rapid assesment of the microbiological quality of poultry carcasses using ATP bioluminescence, *Journal of Food Protection*. 58: 551-554, 1995.
30. YURTYERİ A. Paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerinde araştırmalar. *Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, 50: 45-63, 1980.
31. KUNDAKÇI A, YÜCEL A, UYLAŞER V, KONCA R, CAN S. Soğuk koşullarda depolanan ve satışa sunulan piliç etlerinin mikroflorası ve kalitesi. Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu, Bursa, sayfa 191-200, 1991.
32. YILDIRIM Y. Et Endüstrisi, 4. Baskı, Kozan Ofset Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Ankara, sayfa 183-445, 1996.
33. BAILEY JS, LYON BG, LYON CE, WINDHAM WR. The microbiological profile of chilled and frozen chicken. *Journal of Food Protection*, 63: 1228-1230, 2000.
34. MOUNTNEY GJ. Poultry product. Technology. Second edition, The AVI Publishing. Company Incorporation, Westport, Connecticut, page 369-375, 1981.
35. PEREZ CHABELA ML, RODRIGUEZ SERRNO GM, LARA CALDERON P, GUERRERO I. Microbial spoilage of meats offered for retail sale in Mexico City. *Meat Science*, 51: 279-282, 1999.
36. DOĞAN BH, TÜKEL Ç. Toplam (aerobik mezofil) bakteri, Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları. Genişletilmiş ikinci baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Mikrobiyoloji Birimi, Ankara. sayfa 323-328, 2000.
37. USCA A. Ankara'daki askeri birliklerin ihtiyaçı için alınan tavuk etlerinin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Ankara, 1996.
38. JIMENEZ SM, TIBURZI MC, SALSI MS, PIROVANI ME, MOGULEVSKY 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*, 94: 826-835, 2003.
39. ANAR Ş, ÇARLI T, ŞEN A, EYİĞÖR A. Bursa'da tüketime sunulan piliç butlarından *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* Tip 1 izolasyonu üzerine bir çalışma. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 11: 135-141, 1992.

40. GUANGA-HUA W, XIAO-LING Q. The incidence of *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* in retail meat and meat products in Beijing. *Fleischwirtsch*, 74: 288-290, 1994.
41. FLISS I, SIMARD RE, ETTRIKI A. Microbiological quality of different fresh meat species in Tunisian slaughterhouses and markets. *Journal of Food Protection*, 54: 773-777, 1991.
42. HALPIN-DOLHANALEK MI, MARTH EH. *Staphylococcus aureus*: Production of extracellular compounds and behaviour in foods- a review. *Journal of Food Protection*, 52: 267-282, 1989.
43. BOSTAN K, MUTUŞ R, UĞUR M, AKOL N. Parçalanmış piliç karkas kısımlarının anatomik açıdan değerlendirilmesi ve mikrobiyolojik kontaminasyon durumlarının belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20: 299-306, 1994.
44. VILJOEN BC, GEORNARAS I, LAMPRECHT A, von HOLY A. Yeast populations associated with processed poultry. *Food Microbiology*, 15: 113-117, 1998.
45. OLSEN JE, BROWN DJ, MADSEN M, BISGAARD M. Cross-contamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markers. *Journal of Applied Microbiology*, 94: 826-835, 2003.
46. CAPITA R, ALVAREZ-ASTORGA M, ALONSO-CALLEJA C, MORENO B, GARCIA-FERNANDEZ MC. Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain. *International Journal of Food Microbiology*, 81: 169-173, 2003.
47. JORGENSEN F, BAILEY R, WILLIAMS S, HENDERSON P, WAREING DRA, BOLTON FJ, FROST JA, WARD L, HUMPHREY TJ. Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. *International Journal of Food Microbiology*, 76: 151-164, 2002.
48. UYTENDAELE MR, DEBEVERE RM, LIPS RM, NEYTS KD. Prevalence of *Salmonella* in poultry carcasses and their products in Belgium. *International Journal of Food Microbiology*, 40: 1-8, 1998.
49. JIMENEZ SM, SALSU MS, TIBURZI MC, PIROVANI ME. A comparison between broiler chicken carcasses with and without visible faecal contamination during the slaughtering process on hazard identification of *Salmonella* spp.. *Journal of Applied Microbiology*, 93: 593-598, 2002.
50. LAMMERDING AM, GARCIA MM, MANN ED, ROBINSON Y, DORWARD WJ, TRUSCOTT RB, TITIGEER F. Prevalence of salmonella and thermophilic campylobacter in fresh pork beef veal and poultry in Canada. *Journal of Food Protection*, 51: 47-52, 1988.
51. FDA. *Bacterial Analytical Manual*. 8th ed.. Revision A. AOAC International Washington D.C., 1998.
52. HARRIGAN WF. *Laboratory Methods in Food Microbiology* 3RD Edition. Academic Pres, San Diego, page 532, 1998.
53. FAO. *Manual of Food Quality Control*. 4. Rev. 1. "Microbiological Analysis". Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, 1992.
54. BRIDSON EY. *The Oxoid Manual*. 8th Edition, Oxoid Limited, Hamshire, page 2/33-2/231, 1998.
55. MERCK. *Culture Media Handbook*, Frankfurter Strase 250, Germany, page 48-178, 1988.
56. FLOWERS RS, D'AOUST JY, ANDREWS WH, BAILEY JS. *Salmonella*. In *compendium of the methods for the microbiological examinations of foods*.

- Vanderzant C. and Splittstoesser D.F. American Public Health Association. 3rd.ed. 371-404, 1992.
57. BOSTAN K, ÖZGEN Ö. Kanatlı kesimhanelerinde karkasların mikrobiyolojik kalitesini iyileştirmek için kullanılan yöntemler. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 21: 452-461, 1995.
 58. ALVAREZ-ASTORGA M, CAPITA R, ALONSO-CALLEJA C, MORENO B, GARCIA-FERNANDEZ MC. Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain. Meat Science, 62: 45-50, 2002.
 59. AL-MOHIZEA IS, MASHHADI AS, FAWWAL A, AL-SHALHAT A. Microbiological and shelf life assesment of chilled eviscerated whole chicken broilers in Saudi Arabia. British Poultry Science, 35: 519-526, 1994.
 60. CUNNINGHAM FE. Microbiological aspects of poultry and poultry products – An update. Journal of Food Protection, 45: 1149-1164, 1982.
 61. SUNDHEIM G, SLETTEN A, DAINTY RH. Identification of pseudomonads from fresh and chill-stored chicken carcasses. International Journal of Food Microbiology, 39: 185-194, 1998.
 62. ARNAUT-ROLLIER I, DE ZUTTER L, VAN HOOFF J. Identities of the *Pseudomonas* spp. in flora from chilled chicken. International Journal of Food Microbiology, 48: 87-96, 1999.
 63. ERGÜN A, ERTURUN H, YİĞİT A, AKALIN N, MUTLU F. Ege bölgesi kanatlı mezbahalarının bazı patojen bakteriler yönünden kontrolü. Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36: 31-54, 1997.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın her döneminde bilgi, öneri ve yardımları ile bana yol gösteren, Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı ğretim yesi Yard.Doç.Dr. M.K. Cem ŞEN'e, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı ğretim yesi Prof.Dr. Yakup Can SANCAK'a, Hakkari Dağ ve Komando Tugay Komutanlığına, Dr. Kaan TEKİNŞEN'e, Dr. Levent KOCABIYIK'a, ve çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Ayrıca Doktora eğitimime başlamamda ve çalışmaları sürdürmemde bana her zaman destek olan Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı ğretim yesi Prof Dr. AŐkın BERKER'e ve Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı ğretim yeleri ile çalışanlarına Őükranlarımı sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

Bilecik'te 1970 yılında doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi yine Bilecik'te tamamladıktan sonra 1989 yılında girdiğim Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 1993 yılında mezun oldum. 1993 yılında Türk Silahlı Kuvvetleri'ne Veteriner Hekim Teğmen olarak katıldım. 1999 yılında Üsteğmen rütbesinde Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Doktora eğitimime başladım. Şu anda Dağ ve Komando Tugay Komutanlığı/HAKKARİ'de Gıda Kontrol Müfreze Komutanı olarak görevimi tamamlayarak, aynı görevde 5nci Kolordu Komutanlığı/ÇORLU' ya tayin oldum.