



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

**İLERİ İŞLEM GÖRMÜŞ KANATLI ETİ ÜRÜNLERİNDEN NUGGET ÜRETİM
HATTINDAKİ MİKROBİYAL KONTAMİNASYON KAYNAKLARININ
BELİRLENMESİ**

Pelin Fatma AKYUVA

(DOKTORA TEZİ)

Bursa-2007



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

İLERİ İŞLEM GÖRMÜŞ KANATLI ETİ ÜRÜNLERİNDEN NUGGET ÜRETİM
HATTINDAKİ MİKROBİYAL KONTAMİNASYON KAYNAKLARININ
BELİRLENMESİ

Pelin Fatma AKYUVA

(DOKTORA TEZİ)

Danışman: Prof. Dr. Şahsene ANAR

Bursa-2007

Doktora tezi Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunun 2004/68 no'lu "İleri İşlem Görmüş Kanatlı Eti Ürünlerinde Mikrobiyal Kontaminasyon Kaynaklarının Belirlenmesi ve HACCP planının oluşturulması" isimli proje tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

TÜRKÇE ÖZET.....	II
İNGİLİZCE ÖZET.....	III
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	4
Hammaddeden kaynaklanan bulaşma.....	5
Ürüne katılan yardımcı maddelerden kaynaklanan bulaşma.....	7
Alet-ekipmandan kaynaklanan bulaşma.....	8
Personelden kaynaklanan bulaşma.....	8
Havadan kaynaklanan bulaşma.....	9
Sudan kaynaklanan bulaşma.....	10
GEREÇ ve YÖNTEM.....	12
BULGULAR.....	20
TARTIŞMA ve SONUÇ.....	51
KAYNAKLAR.....	79
TEŞEKKÜR.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	87

ÖZET

Bu çalışma, ileri işlem kanatlı eti ürünlerinden biri olan nugget üretim hattı boyunca hammaddeden tüketime sunuluncaya kadar geçen aşamalarda mikrobiyel kontaminasyon kaynaklarını belirlemek amacı ile gerçekleştirildi.

Bandırma'da faaliyet gösteren özel sektöre ait kanatlı eti ve et ürünleri üretimi yapan işletmeye 10 defa gidilerek, nugget üretimi sırasında kontrol noktası olarak belirlenen 35 farklı noktadan toplam 350 örnek alındı. Alınan örnekler mikrobiyolojik analizler olarak aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *Escherichia coli* (*E. coli*), stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küf sayıları ile *Salmonella* spp. varlığı ayrıca son ürünler *Pseudomonas* spp., ve *Brochothrix thermosphacta* (*B. thermosphacta*) sayıları yönünden incelendi.

Çalışmada, hammadde olarak kabul edilen kanatlı kıyma ve derisi örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı 10^2 - 10^5 kob/g, koliform bakteriler ve enterobakterilerin sayısı $< 10^1$ - 10^3 kob/g, enterokoklar, stafilokok-mikrokoklar ile maya ve küf sayıları ise $< 10^2$ - 10^3 kob/g düzeylerinde saptanmıştır. Sülfid indirgeyen anaeroblar, koagülaz pozitif stafilokoklar ve *E. coli* saptama sınırının altındaki düzeylerde tespit edilmiş, *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır. Satışa hazır hale gelen paketlenmiş nugget örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $< 10^2$ - 10^4 kob/g düzeylerinde, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler, *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* sayıları saptama sınırının altındaki düzeylerde tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

Çalışmanın sonucunda, işletmede hammadde olarak kullanılan kanatlı kıyma ve derisinin, başlangıç mikroorganizma yükünün aerob mezofil genel canlı ve enterokokların sayısı yönünden primer kontaminasyona neden olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra, üretimde kullanılan yardımcı maddeler ile alet-ekipman, personel elleri, işletme havası, işletmede kullanılan suyun ise sekonder ve/veya çapraz kontaminasyona neden olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Nugget, kanatlı eti, mikrobiyal kontaminasyon

SUMMARY

Determination Of Microbiological Contamination Sources During Further Processed Poultry Product Nugget Production

This study has been conducted to determine the microbiological contamination sources during production stages of nugget from raw material to consumption which is one of the further processed poultry products.

Totally, 350 samples were collected at 35 different points determined in the production stages of nugget from a private poultry meat and meat products Production Company in Bandırma. All samples were microbiologically analyzed for enumeration of total aerobic mesophilic total germs, coliform bacterias, *E. coli*, staphylococcus-micrococcus, coagulase positive staphylococci, Enterobacteriaceae, enterococci, sulphide reducing anaerobic bacterias, yeast and molds and *Salmonella* spp. Also end products were examined for enumeration of *Pseudomonas* spp., and *B. thermosphacta*.

In the study, counts determined were; aerob mesophilic total germs 10^2 - 10^5 cfu/g, coliform bacterias and Enterobacteriaceae $< 10^1$ - 10^3 cfu/g, enterococci, staphylococcus-micrococcus and yeasts and molds $< 10^2$ - 10^3 cfu/g respectively in the minced poultry meat and skin which is considered as raw material. Sulphide reducing anaerobic bacterias, coagulase positive staphylococci and *E. coli* were under the detection limit, *Salmonella* spp. was not determined. In the packaged nugget samples that are ready for consumption counts of aerobic mesophilic total germs were between $< 10^2$ - 10^4 cfu/g, coliform bacterias, *E. coli*, staphylococcus-micrococcus, coagulase positive staphylococci, Enterobacteriaceae, enterococci, sulphide reducing anaerob bacterias, yeasts and molds, *Pseudomonas* spp. and *B. thermosphacta* were under the detection limit, *Salmonella* spp. was not determined.

At the end of the study, it is determined that initial microbiological load of minced poultry meat and skin used in the plant causes the primer contamination in the counts of aerob mesophilic total germs and enterococcus. Additionally, it is determined that auxiliary items used in production, equipment, worker's hands, plant air and water used in the plant is not a source of secondary and/or cross contamination.

Key words: Nugget, poultry meat, microbial contamination

ÖZET

Bu çalışma, ileri işlem kanatlı eti ürünlerinden biri olan nugget üretim hattı boyunca hammaddeden tüketime sunuluncaya kadar geçen aşamalarda mikrobiyel kontaminasyon kaynaklarını belirlemek amacı ile gerçekleştirildi.

Bandırma'da faaliyet gösteren özel sektöre ait kanatlı eti ve et ürünleri üretimi yapan işletmeye 10 defa gidilerek, nugget üretimi sırasında kontrol noktası olarak belirlenen 35 farklı noktadan toplam 350 örnek alındı. Alınan örnekler mikrobiyolojik analizler olarak aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *Escherichia coli* (*E. coli*), stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küf sayıları ile *Salmonella* spp. Varlığı, ayrıca son ürünler *Pseudomonas* spp., ve *Brochothrix thermosphacta* (*B. thermosphacta*) sayıları yönünden incelendi.

Çalışmada, hammadde olarak kabul edilen kanatlı kıyma ve derisi örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı 10^2 - 10^5 kob/g, koliform bakteriler ve enterobakterilerin sayısı $< 10^1$ - 10^3 kob/g, enterokoklar, stafilokok-mikrokoklar ile maya ve küf sayıları ise $< 10^2$ - 10^3 kob/g düzeylerinde saptanmıştır. Sülfid indirgeyen anaeroblar, koagülaz pozitif stafilokoklar ve *E. coli* saptama sınırının altındaki düzeylerde tespit edilmiş, *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır. Satışa hazır hale gelen paketlenmiş nugget örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $< 10^2$ - 10^4 kob/g düzeylerinde, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler, *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* sayıları saptama sınırının altındaki düzeylerde tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

Çalışmanın sonucunda, işletmede hammadde olarak kullanılan kanatlı kıyma ve derisinin, başlangıç mikroorganizma yükünün aerob mezofil genel canlı ve enterokokların sayısı yönünden primer kontaminasyona neden olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra, üretimde kullanılan yardımcı maddeler ile alet-ekipman, personel elleri, işletme havası, işletmede kullanılan suyun ise sekonder ve/veya çapraz kontaminasyona neden olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Nugget, kanatlı eti, mikrobiyal kontaminasyon

SUMMARY

Determination of Microbiological Contamination Sources During Further Processed Poultry Product Nugget Production

This study has been conducted to determine the microbiological contamination sources during production stages of nugget, a further processed poultry meat product.

Totally, 350 samples were collected at 35 different points determined in the production stages of nugget from a private poultry meat and meat products Production Company in Bandırma. All samples were microbiologically analyzed for enumeration of total aerobic mesophilic bacteria, coliforms, *E. coli*, staphylococci- micrococci, coagulase positive staphylococci, *Enterobacteriaceae*, enterococci, sulphite reducing anaerobic bacteria, yeast and molds and *Salmonella* spp. Also end products were examined for *Pseudomonas* spp., and *B. thermosphacta*.

In the study, counts determined were as follows: aerob mesophilic total count 10^2 - 10^5 cfu/g, coliform bacteria and *Enterobacteriaceae* $< 10^1$ - 10^3 cfu/g, enterococci, staphylococci-micrococci and yeasts and molds $< 10^2$ - 10^3 cfu/g in the minced poultry meat and skin, which is considered as the raw material. Sulphite reducing anaerobic bacteria, coagulase positive staphylococci and *E. coli* were under the detection limit and *Salmonella* spp. was not determined. In the packaged nugget samples that are ready for consumption, aerobic mesophilic total counts were between $< 10^2$ - 10^4 cfu/g. Coliform bacteria, *E. coli*, staphylococci-micrococci, coagulase positive staphylococci, *Enterobacteriaceae*, enterococci, sulphite reducing anaerob bacteria, yeasts and molds, *Pseudomonas* spp. and *B. thermosphacta* were under the detection limit and *Salmonella* spp. could not be determined.

Results of this study indicate that initial microbiological load of minced poultry meat and skin used in the plant causes the primer contamination by elevating the counts of aerob mesophilic total bacteris and enterococci. Additionally, it is determined that ingredients used in production, equipment, worker's hands, plant air and water used in the plant is not a source of secondary and/or cross contamination.

Key words: Nugget, poultry meat, bacterial contamination

GİRİŞ

İnsanın bedenen, aklen, ruhen ve sosyal yönden iyi gelişmiş bir vücut yapısına sahip olabilmesi ve bunun devamını sağlayabilmesi; beslenme, kalıtım, iklim ve çevre koşullarına bağlıdır. Beslenme; organizmanın varlığını sürdürmesi ve büyümesi, yıpranan ve yaralanan dokuların tamiri ile kaybettiklerini yerine koyması için yiyecek maddelerinin sindirim yolu ile alınmasından onların organizma tarafından emilimine kadar geçen olaylar bütünüdür (1). Besinlerin yeterli ve dengeli oranlarda alınmaması büyümede gerilemeye, hastalıklara karşı direncin azalmasına, zeka gelişiminin engellenmesine, bebek ve çocuklarda ölümlere neden olabilmektedir. Bireyler yaş, cinsiyet ve içerisinde buldukları fizyolojik duruma göre gereksinimi olan bütün besin öğelerini yeterli miktarda aldığı anda yeterli ve dengeli beslenmiş olarak kabul edilmektedir.

İnsanların ihtiyacı olan besin öğeleri proteinler, yağlar, karbonhidratlar, mineraller, vitaminler ve su olarak gruplandırılmaktadır. Proteinler; vücuda enerji sağlamalarının dışında hücrelerin esas ögesi olduğundan büyüme, gelişme, yıpranan hücrelerin yenilenmesinde gerekli olduğu gibi ayrıca besin öğelerinin vücutta kullanılmasında görev alan enzim ve bazı hormonların da yapısını oluşturmaktadır. Bütün hayvansal ve bitkisel besinlerde protein bulunmaktadır. Hayvansal proteinler bitkisel proteinlere göre eksojen aminoasitlerin hepsini içermekte olup, sindirilebilirlik oranları da daha yüksektir. Et, balık, süt ve bunlardan elde edilen ürünlerden alınan proteinler biyolojik değeri yüksek iyi kalitede protein kaynakları olarak kabul edilmektedir (2).

Et, özellikle de kırmızı et yüksek yağ içeriğinden dolayı negatif sağlık imajı vermektedir. Obesite ve metabolik sendromdan korunmak için hasta ve risk grubundaki kişilerin düşük miktarlarda tüketilmeleri önerilmektedir. Ancak et; demir, selenyum, vitamin A, vitamin B12 ve folik asidin önemli bir kaynağıdır. Ayrıca etin proteinden zengin, karbonhidrattan düşük bileşimi ve buna bağlı olarak düşük glikemik indekse sahip olması nedeni ile diabet ve kanser gelişimini engellediği bildirilmektedir (3). Günümüzde yüksek oranda yağ almadan protein ihtiyacını karşılamak amacı ile daha az yağlı olan kanatlı etleri tercih edilmeye başlanmıştır. Bunun yanı sıra kanatlı etleri, kısa sürede ve ekonomik olarak üretilmeleri nedeni ile dünyadaki hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında büyük önem kazanmıştır. Ülkemizde de kanatlı etleri diğer hayvan türlerinin etlerine göre daha fazla üretilmekte ve tüketilmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO, Food and Agriculture Organization)' nün 2005 yılı verilerine göre Türkiye'deki kişi

başına düşen yıllık et tüketiminin 5.19 kg'ı sığır eti, 4.18 kg'ı koyun ve keçi eti, 0.19 kg'ı hindi eti, 13.15 kg'ı ise tavuk etidir. Avrupa Birliği'ne üye bazı ülkelerdeki tavuk eti tüketimlerine baktığımızda; Fransa'da 14,24 kg, Almanya'da 7.39 kg, Yunanistan'da 14.19 kg, İngiltere'de 26.76 kg, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 44.30 kg ile tüketim miktarımızın üzerinde olduğu görülmektedir (2,4,5).

Son yıllarda çalışma hayatındaki yoğunluklar ve fast food olarak kabul edilen tüketime hazır gıdalara artan talebin karşılanması amacı ile işletmeler jambon, salam, sosis, kadınbudu köfte, nugget, döner gibi ileri işlenmiş kanatlı eti ürünlerini pazara sunmuşlardır. Kolay hazırlanabilir ve tüketilebilir özellikte olan bu gıdaların aynı zamanda insanların sağlıklarına yönelik herhangi bir tehdit oluşturmaması için de gıda güvenliğine verilen önem artmıştır.

Kanatlı etinin gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalarla kontaminasyonu halk sağlığı açısından önemli rol oynadığından kanatlı hayvan sektörü, üzerinde önemle durulması gereken bir sektör halini almaktadır. Dünyada ve ülkemizde hem taze hem de çeşitli ürünlere dönüştürülerek tüketilebilen kanatlı eti gerek elde edilmesi ve ürün imalatında kullanılması, gerekse muhafazası ve dağıtım aşamalarında hijyenik ve teknolojik koşullar yerine getirilmeden tüketiciye sunulduğu takdirde değişik sağlık sorunlarını beraberinde getirmesinin yanı sıra tüketilemeyecek şekilde bozulması durumunda da büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır (6-9). Buna paralel olarak, tüketicilerin Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), kolesterol, antibiyotik kalıntısı ve patojen bakteriler gibi tehlikelerin farkında olması, sağlık açısından doğacak riskleri en az düzeye indirmek hatta tamamen ortadan kaldırmak için işletme hijyenine gereken önemin verilmesini sağlamıştır (4).

Dünyada ve ülkemizde patojen mikroorganizmalar ve bunların toksinleri ile kontamine olan et ve et ürünlerinin tüketimine bağlı olarak ortaya çıkan gıda zehirlenmeleri gerek kırmızı et gerekse kanatlı eti sektöründe üretimden tüketime sunuluncaya kadar olan aşamalarda mikrobiyolojik kontrollerin önemini ortaya koymuştur. Bu nedenle, işletmelerde Kritik Kontrol Noktaları için Tehlike Analizi (HACCP, Hazard Analysis Critical Control Points), Toplam Kalite Yönetimi, İyi Üretim Uygulamaları (GMP, Good Manufacturing Practice) ve Mikrobiyolojik Risk Değerlendirmesi (MRA, Microbiological Risk Assessment) gibi sistemler uygulanmaya başlanmıştır (6,10-12)

HACCP sistemi, hammaddeden başlayarak üretim zincirinin tüm aşamalarındaki kontrollerin ve hijyenik uygulamaların etkinliğinin doğrudan belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması konularını içermektedir. Nitekim ülkemizde hem kalite

standardizasyonu hem de hijyen ve halk sağlığı göz önünde bulundurularak HACCP sistemini de içine alan TS EN ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin gıda zincirinde yer alan tüm kuruluşlarda uygulanması zorunluluk halini almıştır (6,13,14).

İleri işlem gören kanatlı eti ürünleri (salam, sosis, jambon, nugget, döner vb) retimlerinin değişik aşamalarında primer, sekonder ve/veya çapraz kontaminasyona maruz kalabilmektedir. Bu nedenle, kanatlı et ve ürünleri üretim yerlerinde mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının, kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve önleyici tedbirlerin alınması ile gıda kaynaklı patojenlerin kontaminasyon riskinin azaltılabileceği bildirilmiştir (6-7,11)

Ülkemizde kanatlı kesim salonlarının hijyenik durumunun belirlenmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmasına rağmen ileri işlem kanatlı eti ürünlerinde bilgimiz dahilinde bu konuda yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, çalışmada ileri işlem gören ürünlerden biri olan nuggetlarda üretim aşamalarındaki mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

Günümüzde insanların beslenme gereksinimlerini karşılamada önemli yere sahip olan et ve et ürünleri içerisinde kanatlı eti ve ürünleri; düşük maliyetleri, düşük orandaki yağ içerikleri ve kolayca hazırlanabilmelerinden dolayı diğer etlere göre yaygın bir şekilde tüketilmeye başlanmıştır. Aynı zamanda, tüketiciler de gıdaların mikrobiyolojik güvenliği ve halk sağlığı ile ilgili konular üzerinde önemle durmaya başlamışlardır (4,6,7,15,16).

Gıda kaynaklı hastalıklar, patojen mikroorganizmalar veya bunların toksinleri ile kontamine olmuş gıdaların tüketilmesi sonucunda şekillenmekte (17,18), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde oldukça büyük problemler oluşturmaktadır (10,19). Gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasında % 80'den fazla oranda bakteriyel patojenlerin sorumlu olduğu, bunların da % 70'inin *Enterobacteriaceae* familyasından *Salmonella* spp., enteropatojenik *E. coli* ve *Shigella* spp. ile *Campylobacteriaceae* familyasının bazı türlerinden kaynaklandığı bildirilmektedir. Ayrıca, *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*), *Bacillus cereus* (*B. cereus*) toksikoinfeksiyonları, Staphylococcal enterotoksinler, *Streptococcus* spp. de gıda kaynaklı hastalıkların şekillenmesinde rol oynamaktadır (17). Zhao ve arkadaşları (16), her yıl Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 76 milyon kişide gıda kaynaklı hastalıkların gözlemlendiğini belirtmektedir. Bu hastalık etkenleri arasında yer alan *Campylobacter* spp. ve *Salmonella* spp. bilinen en yaygın gıda kaynaklı patojenler olup kanatlı etlerini üretim sırasında kontamine etmektedir (18). Panisello ve arkadaşları (20), 1992-1996 yılları arasında İngiltere ve Galler'de görülen gıda kaynaklı salgınlarda, çapraz kontaminasyon kaynaklarının oranının % 22.3 olduğunu, bu oranın da % 54'ünün *Salmonella*, % 2.3'ünün *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), % 1,7'sinin *E. coli* O157, % 12,3'ünün *C. perfringens*, % 10.9'unun da bilinmeyen etkenlerden kaynaklanan vakalar olduğunu ve görülen bu gıda kaynaklı salgınlara % 18.5'inin kanatlı etlerinden kaynaklandığı belirtmişlerdir.

Yaygın olarak kanatlı etinin tüketimi sonrasında görülen hastalıkların nedeni, gıdaların kimyasal ve biyolojik faktörler ile kontamine olmasıdır (19). Tüketiciler genellikle mikrobiyolojik etkenlerin daha önemli olduğunu düşündüğünden aldıkları ürünlerin mikrobiyolojik kalitesi üzerinde daha fazla durmaya başlamışlardır (21).

Gıdalar çeşitli şekillerde örneğin su ile işleme ve paketlenme esnasında indirekt olarak *E. coli* ile kontamine olmaktadır. *E. coli* kaynaklı gıda zehirlenmeleri 20. yüzyıldan beri dünyada oldukça yaygın olarak gözlenmektedir. Bağırsak florasında normal olarak bulunan

bu etkenin patojenik türlerinin gıdaya bulaşması ve bu gıdanın alınması durumunda hastalık oluşmaktadır (22). Zhao ve arkadaşları (16) çalışmalarında, kanatlı etlerinin % 38.7 gibi yüksek oranda *E. coli*, % 4.2 oranında ise *Salmonella spp.* ile kontamine olduğunu, 825 adet et ürününün % 3.0' ünde de *Salmonella spp.*'nin izole edildiğini belirtmişlerdir.

Kusumaningrum ve arkadaşları (23), *E. coli*, *S. aureus* ve *Salmonella spp.*'nin temas ettikleri personel elleri ile, alet ve ekipmanlarda uzun süre canlılıklarını koruyabildiklerini belirtmişlerdir. Araştırmacılar mikroorganizmaların çiğ hammaddeden ellere, temizlik malzemelerine, alet ekipmanlara oradan da diğer gıdalara bulaştığını ve gıda kaynaklı salmonelloz vakalarının sıklıkla gözlendiğini belirtmişlerdir (24,25). Gıdaların bu patojenler ile kontamine olması gıda zincirinde üretim, işleme, dağıtım, hazırlama aşamalarında şekillenmektedir.

Gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasında etkili olan bakteriler gıdalara et, baharat ve katkı maddelerinden, çevreden, alet ekipmandan ve üretimde çalışan personel aracılığı ile bulaşmaktadır. Et ürünlerinin mikrobiyal florası çevreye, hayvan türü ve hammaddeye, kullanılan katkı maddeleri ve ekipmanlara, işleme uygulamalarına, üretim, paketlenme ve depolama sıcaklıklarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayrıca gıdaların temas ettiği yüzeylerin, duvar ve zeminin, havanın da mikrobiyal kontaminasyonların şekillenmesinde rol oynadığı bildirilmektedir. (21)

Reij ve arkadaşlarının (26) bildirdiğine göre, işlenmiş gıdalarda patojenlerin bulunma nedenleri arasında yetersiz hijyen koşulları (% 1.6), çapraz kontaminasyon (% 3.6), uygun olmayan ortamlarda işleme veya depolama (% 4.2), kontamine ekipmanlar (% 5.7) ve personelden (% 9.2) kaynaklanan kontaminasyonlar yer almaktadır. Kontamine olmuş çiğ ve az pişmiş kanatlı etlerinin gıda kaynaklı patojenlerin nakledilmesinde önemli rolleri bulunmaktadır (16).

Hammaddeden Kaynaklanan Bulaşma

Nugget üretiminde hammadde olarak, kanatlı etinden elde edilmiş kıyım ve deri kullanılmaktadır. Kanatlı hayvanlarda buldukları ortama bağlı olarak değişen farklı tip ve sayıda mikroorganizmalar bulunmakta ve kanatlı eti ile derisi kesim sırasında bu mikroorganizmalar tarafından kontamine olabilmektedir (27). Üretim sırasında kullanılan kontamine olmuş çiğ hammadde patojenlerin kaynağını oluşturmaktadır (8,26). Kanatlı etlerinde sıklıkla bulunan *Salmonella spp.*, bilinen en yaygın gıda kaynaklı hastalıkların

oluşmasına neden olan bir patojendir. *Salmonella* spp. içeren etlerin tüketimi sonucunda insanlarda diyare, kusma, ateş gibi genel semptomlar gözlenmekle birlikte bazı durumlarda ilaç tedavisi ve hospitalizasyon gerekmekte ve hatta hastalık ölüm ile de sonuçlanabilmektedir (28).

Kanatlı eti sadece *Salmonella* spp. yönünden değil, aynı zamanda diğer patojen ve bozucu bakteriler için de bir kaynak oluşturmaktadır. Psikrotrofik mikroorganizmalardan *Pseudomonas* spp.'i özellikle soğukta ve aerobik ortamlarda depolanan etlerde, *B. thermospacta* ise vakum paketlenmiş etlerde üreyebilmekte ve bunun sonucunda da üründe istenilmeyen koku ve bozulmalar şekillenmekte raf ömrü kısalmaktadır.

Fekal kontaminasyon veya tüyler ile karkasa bulaşan *Enterobacteriaceae* familyasına ait türlerin son üründe görülmesi hijyenik olmayan koşullar altında üretim yapıldığının veya bu koşullarda elde edilmiş etlerin kullanıldığının göstergesidir (8,29).

Enterobacteriaceae familyası bağırsaklarda bulunduğu gibi doğada da yaygın olarak bulunmaktadır. Bunun sonucunda kanatlı karkasları koliform bakteriler ve *E. coli* ile kolayca kontamine olmaktadır (30).

Jimenez ve arkadaşları (30) yapmış oldukları çalışmada, kanatlı karkaslarında *E. coli*'yi baskın tür olarak belirlemişler ve tespit edilen patojenik türlerin gıda zehirlenmelerine neden olabileceğini belirtmişlerdir. Oteiza ve arkadaşları (31) çalışmalarında, pişirilmemiş sosis (morcilla) örneklerinin % 73'ünde 1×10^4 cfu/g'dan daha yüksek miktarlarda *Enterobacteriaceae* ile fekal koliformların bulunduğunu ve bunun hammaddeden kaynaklanan fekal kontaminasyonun sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Johnson ve arkadaşları (32), kanatlı ürünlerinin yoğun miktarlarda fekal kaynaklı *E. coli* ile kontamine olduğunu, ürünlerin hazırlanması esnasında bu bakteriyi içeren etlerin temas ettikleri yerleri kontamine ettiklerini ve bilinen temizlik yöntemleri ile kolaylıkla uzaklaştırılmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar *E. coli*'nin kanatlı eti ve ürünleri ile insanlara bulaşma olasılığının yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Hem fekal kontaminasyon hem de ısı işlem indikatörü olan enterokoklar ısıya oldukça dayanıklı olmaları ve son yıllarda patojen olarak kabul edilmeleri nedeni ile gıdalarda bulunmaları durumunda gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasında etkilidirler. İnsandan insana bulaşabildiği gibi, kontamine olmuş etten çevreye yayılabilmekte ve ürünlerde kalite bozukluklarına neden olabilmektedir. Üretim esnasında özellikle kullanılan çiğ hammaddenin enterokoklar ile kontamine olması, pişirme işlemi sırasında ürünün merkez sıcaklığının 60-70⁰C'lere ulaşmaması durumunda bakterinin canlılığını koruduğu ve hastalık oluşumuna neden olduğu belirtilmektedir (33).

Üretimde hammadde olarak kullanılan kanatlı derisinin de son ürün için bir kontaminasyon kaynağı olabileceği belirtilmektedir. Özellikle deride bulunan *S. aureus*, üründe çoğalıp toksin üretebilmekte, ısıya dayanıklı olan toksini ihtiva eden gıdanın tüketilmesi sonucunda da insanlarda intoksikasyon şekillenmektedir (19).

Panisello ve arkadaşlarının (20) yaptıkları çalışmada, kanatlı etinden kaynaklanan gıda zehirlenme vakalarının % 67.3'ünde *Salmonella* spp., % 5.1'inde *S. aureus*, % 13.3'ünde *C. perfringens* ve % 6.1'inde ise bilinmeyen etkenlerin sorumlu olduğu belirtilmiştir.

Hem çiğ hem de işlenmiş kanatlı eti ürünlerinden kaynaklanan bulaşmalarda mayaların önemli bir yeri olduğu gibi küflerin de özellikle soğukta depolanan ürünlerde raf ömrünü kısaltıcı etkileri bulunmaktadır (34). Ayrıca çiğ ette bulunan bazı küf türlerinin çeşitli mikotoksinler üreterek halk sağlığı bakımından risk oluşturduğu da bilinmektedir (19).

Ürüne Katılan Yardımcı Maddelerden Kaynaklanan Bulaşma

Gıdalara koruyucu ve lezzet verici olarak katılan katkı maddeleri, gıdalara az miktarlarda ilave edilmelerine rağmen bazen yüksek sayılabilecek düzeylerde mikroorganizma içeriği ile gıdaların kontamine olmasına ve bozulmasına neden olmaktadır (8, 26,35).

Baharatların mikrobiyolojik kalitelerini tespit etmek amacı ile yapılan çalışmalarda (36-40), çeşitli saprofit ve patojen mikroorganizmalar ile kontamine olduğu belirlenmiş ve ülkemizde baharatların toplanması, öğütülmesi, depolanması ve ambalajlanması sırasında hijyenik koşullara uyulmadığı sonucuna varılmıştır.

Yeterince temizlenmemiş veya sterilize edilmemiş baharatların bir gramında bulunan bakteri sayıları milyonları bulabilmektedir. Ancak uygun şartlarda toplanıp işlenmesi durumunda baharatlardan kaynaklanan bulaşmanın önemli derecede azaltılabileceği belirtilmektedir (41).

Panisello ve arkadaşları (20), üretimde kullanılan çiğ yardımcı maddelerden kaynaklanan gıda zehirlenmelerinde % 18.5 oranında *Salmonella* spp.'nin, % 0.4 oranında *E. coli* O157'nin etken olduğunu ayrıca kanatlı eti ürünlerinde kullanılan yardımcı maddelerin kontaminasyondaki etkisinin % 2 oranında olduğunu belirtmişlerdir.

Alet-Ekipmandan Kaynaklanan Bulaşma

Üretim esnasında gıda ile temas eden tüm alet ve ekipmanlar önemli bir bulaşma kaynağı oluşturmakta ve gıdaların mikrobiyal yükünün artmasına neden olmaktadır. Çiğ ve pişmiş gıdalar için kullanılan alet-ekipmanların aynı olması durumunda da çapraz kontaminasyon şekillenebilmektedir. *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. gibi birçok patojen mikroorganizma temizlenmemiş veya yetersiz temizlenmiş ellerden, kıyafetlerden ve aletlerden gıdalara bulaşabilmekte ve uzun süre canlı kalabilmektedir (8,23,26,35,42-45).

Otezia ve arkadaşlarının (31) morcillalarda yapmış oldukları çalışmada, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının $10^3 - 10^8$ cfu/g düzeyleri arasında değiştiğini, örneklerin % 94'ünde maya küf sayısının 10^3 cfu/g'ın üzerindeki seviyelerde bulunduğunu bunun da gıdanın işlenmesi sırasında yeterli hijyenik koşullara uyulmadığının göstergesi olduğunu belirtmişlerdir.

Haysom ve Sharp (46), *Salmonella* Typhimurium inokule edilmiş tavuk etlerinin temas ettiği yüzeylerde toplam canlı ve *Enterobacteriaceae* sayılarını incelemişler, bu bakterilerin seviyelerinin tavuk etleri ile temas ettikten sonra artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kusumaningrum ve arkadaşları (23) yapmış oldukları bir çalışmada, gıda işletmelerinde kullanılan paslanmaz çelik yüzeylerde *S. aureus* sayısının 12 cfu/cm² düzeylerinde bulunduğunu ayrıca kontaminasyonun yüksek seviyelerde olduğu durumlarda bakterinin 96 saatten daha fazla canlılığını koruduğunu belirtmişlerdir.

Personelden Kaynaklanan Bulaşma

Gıda işletmelerinde çalışan personel de pişmiş, depolanmış ve çiğ gıdalar arasında çapraz kontaminasyonun şekillenmesinde etkili olan faktörlerden birisidir (47,48). Çalışan personel hem patojen hem de saprofit mikroorganizmaların potansiyel kaynağı olup solunum yolu ile damlacık enfeksiyonlarının oluşumunda ve insanlarda özellikle ağız, burun derisindeki gözenek, kıl, çatlak ve kirlere sıkıca yapışmış şekilde bulunan *Staphylococcus* spp. ve *Micrococcus* spp.'nin yayılmasında da rol oynamaktadır (49).

Chen ve arkadaşları (24) yapmış oldukları çalışmada, *Enterobacter aerogenes* (*E. aerogenes*)'in personel eli ile temas ettikten sonra kanatlı etlerinde sayılarının 5.94 den 8.39 log₁₀ cfu/yüzey düzeyine arttığını, *E. coli* ile kontamine olmuş etlerin de kolaylıkla eller aracılığı ile alet ekipmanları kontamine edebildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada yıkanmış ellerde *E. aerogenes* sayısının yaklaşık 10^4 log₁₀ cfu/yüzey düzeyinde olduğunu,

kontamine olmuş yüzeylerin düşük sayılarda *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *S.aureus* içerdiğini ve buradan ellere kolaylıkla bulaşabildiğini belirtmişlerdir.

Çevrede bulunan ve özellikle fekal kaynaklı olan mikroorganizmalar ile personel elleri kolayca kontamine olmaktadır. Ayrıca kıyafetler ve ellerle temas eden yüzeyler de ellerin kontaminasyonunda rol oynamaktadır. Elde bulunabilen *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *S. aureus* gibi mikroorganizmalar ve çeşitli viruslar gıdaları kolayca enfekte edebilmektedir (26,32,50). Ellerde yüksek sayıda *E. coli*'nin bulunması hayvansal kökenli çiğ hammadde ile temas ve yüzeylerdeki yetersiz hijyen koşullarından kaynaklanmaktadır (51).

De Wit ve arkadaşlarının (52), tuvalet kullanımının ellerin kontaminasyonuna olan etkisini incelemek amacı ile yapmış oldukları çalışmada, personelin tuvalet kullanımından önce *Enterobacteriaceae* bulunan 4 örnekte ortalama sayı $2.46 \log_{10}$ cfu/ml ve *E. coli* tespit edilen 1 örnekte ise ortalama sayı $2.11 \log_{10}$ cfu/ml olarak tespit edilmiştir. Tuvalet kullanımından sonra ise *Enterobacteriaceae* açısından pozitif örnek sayısının 8'e , ortalama sayısının $2.76 \log_{10}$ cfu/ml'ye yükseldiği, *E. coli* için pozitif örnek sayısının 3'e, ortalama sayısının ise $2.62 \log_{10}$ cfu/ml'ye yükseldiği belirlenmiştir.

Montville ve Schaffner (53) çalışmalarında bir gıda işletmesinde tavuk etine, salata kesme tahtalarına ve musluğa çıplak el ile temas eden personel ellerindeki *E. aerogenes* sayılarını sırası ile 8.37, 3.97 ve $7.16 \log_{10}$ cfu/ml, eldiven ile temas sonrası ise *E. aerogenes* 8.34, 5.08 ve $3.95 \log_{10}$ cfu/ml seviyelerinde tespit etmişlerdir.

Temelli ve arkadaşlarının (54) et parçalama ünitesinde çalışan personel ellerinin hijyenik kalitesini belirlemek için yaptıkları çalışmada, toplam aerobik mezofil bakteri, koliform bakteriler, *E. coli*, *Enterobacteriaceae*, stafilokok, koagülaz pozitif stafilokok ile maya ve küf sayılarının sırası ile 1.9×10^5 , 3.8×10^3 , 1.4×10^3 , 9.6×10^3 , 1.2×10^4 , 1.7×10^3 , ve 1.5×10^3 kob/ml düzeylerinde olduğu saptanmıştır.

Havadan Kaynaklanan Bulaşma

Gıdalar için işletmedeki hava da önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. Toprak ve bitkilerde bulunan mikroorganizmalar aerosol ve tozlarla havaya karışırlar. Havanın 1 m^3 'ünde $10^2 - 10^4$ adet düzeylerinde mikroorganizma bulunması normal sayılmaktadır. Mikroorganizmalar havada çoğalamazlar ancak canlılıklarını uzun süre muhafaza edebilirler. İşletme içerisinde bulunan havanın mikrobiyal yükü, gıda işletmesinin değişik alanlarında farklılık gösterebilmektedir.

Hava yolu ile mikroorganizmaların yayılmasında insanlar da önemli rol oynamakta, özellikle insanların konuşma ve öksürmeleri sırasında aerosol yol ile mikroorganizmalar etrafa saçılmaktadır. Havada bulunan mikroorganizmalar içerisinde küf sporları dominant olup, gıda işletmelerinde havada uçuşan bu sporlar işleme sırasında ve soğuk depo havalarında ürüne bulaşarak gelişebilmekte ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca bazı işletmelerin fiziki koşulları da küflerin yaşaması için ideal bir ortam oluşturabilmektedir (8,35,55). Nem, ısıtma, ventilasyon ve havalandırma sistemlerinin çeşitli et ürünlerinde mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarını oluşturduğu bu nedenle işletmedeki hava akımının son üründen kabul bölümüne doğru olmasının ve mümkünse bu alanların birbirinden ayrılmasının gerekli olduğu belirtilmektedir (55).

Temelli ve arkadaşları (56) bir et işletmesinde gerçekleştirdikleri çalışmada, sucuk üretim yerinin havasında toplam aerobik mezofil bakteri ve maya küf sayısını sırası ile 1.56 ve 1.7 log cfu/plak, soğuk depo havasında ise 1.31 ve 1.19 log cfu/plak düzeylerinde tespit etmişlerdir. Ayrıca karkasların toplam aerobik mezofil bakteri sayısı üzerine, soğuk depo havasının toplam aerobik mezofil bakteri yükünün istatistiksel açıdan önemli etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Sudan Kaynaklanan Bulaşma

Gıdaların üretimi ve işlenmesi sırasında kullanılan suyun içme ve kullanma suyu kalitesinde olması gerekmektedir. Suda patojen mikroorganizmalar bulunmamalı ve gıdalarda bozulmaya neden olabilecek mikroorganizmalar da düşük sayılarda olmalıdır. Su, doğal florasının dışında, toprak ve bitkilerde bulunan organizmaları, kontamine olması durumunda ise dışkı ve kanalizasyon sularında bulunan mikroorganizmaları da içerebilir. Sularda *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Escherichia* cinslerine ait bakteriler bulunabilmektedir. Sularda bulunan patojen mikroorganizmalar ve koliform bakteriler suyun gıdaya teması ve bu gıdanın tüketilmesi ile indirekt olarak insana geçebilir (35). İndikatör mikroorganizma olarak kabul edilen toplam koliform ve *E. coli*'nin sularda bulunması fekal kontaminasyonun göstergesi olup, suların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi yönünden önem taşımaktadır (57-60).

Gelişmekte olan ülkelerde hastalıkların % 80'inin su ile ilişkili olduğu, doğal veya yapay göllerden ve barajlardan elde edilen kullanma sularının gerekli işlemlerden geçirildikleri halde mikrobiyal ve kimyasal kontaminasyonlara maruz kaldığı bildirilmektedir (61). İçme sularının insan veya hayvan dışkısı ile kontamine olması önemli

bir sağlık riski oluşturmakta, kontamine olmuş suların temizlik amacı ile kullanılması sonucunda da bir takım hastalıklar ortaya çıkmaktadır (60).

şeker ve arkadaşlarının (57) yapmış oldukları çalışmada, şebeke suyu örneklerinde toplam canlı mezofilik bakteri sayısının ortalama 2.5×10^3 kob /100 ml, toplam koliform bakteri sayısının 2.0×10^3 kob/100 ml düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çakmak ve arkadaşlarının (60) inceledikleri 1673 adet şehir şebeke suyunun 1224'ünde (% 73.2) toplam koliform bakteri, 302'sinde (% 18.0) fekal koliform bakteri, 136'sında (% 8.1) da *E. coli* saptanmıştır.

Konya ilindeki içme ve kullanma sularında yapılan bir diğer çalışmada, aerob mezofil genel canlı sayısı ortalama 667.5 adet/ml, koliform sayısı 5.6 adet/100 ml, enterokok sayısı ise 3.7 adet/100 ml seviyelerinde bulunmuştur (62).

GEREÇ ve YÖNTEM

GEREÇ

Çalışma, Bandırma'da faaliyet gösteren özel sektöre ait kanatlı eti ve et ürünleri üretimi yapan bir işletmede Ocak 2006 – Mart 2007 ayları arasında gerçekleştirildi. İşletmeye 10 defa gidilerek, ileri işlem ürünlerinden biri olan nugget üretimi sırasında kontrol noktası olarak belirlenen aşamalardan örnekler alındı.

Mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmak üzere belirlenen 35 adet kontrol noktasından steril poşetler içerisine aseptik koşullarda alınan toplam 350 adet örnek, soğuk zincir altında 2 saat içerisinde Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarına getirildi. Alınan örnekler, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E.coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küf sayıları ile *Salmonella* spp. varlığı yönünden, ayrıca son ürünler *Pseudomonas* spp., ve *B. thermosphacta* sayıları yönünden incelendi.

Analizler için örnek alım noktaları

Üretim aşamalarından;

1. Kıyma
2. Deri
3. Baharat ve katkı maddeleri ilave edilmiş karışım hamuru
4. Soğutulmuş hamur
5. Şekil verilmiş ürün
6. Ön unlanmış ürün
7. Battering sıvısı ile kaplanmış ürün
8. Kaplama malzemesi (Yellow) ile kaplanmış ürün
9. Kızartılmış ürün
10. Pişirilmiş ürün
11. Soğutulmuş ürün
12. Paketlenmiş ürün

Kullanılan yardımcı maddelerden;

13. Baharat ve katkı maddeleri
14. Ön unlama işleminde kullanılan un

15. Battering sıvısı
16. Kaplama malzemesi
17. Kızartma yağı

Kullanılan alet ve ekipmanlardan;

18. Baharat ve katkı maddelerinin tartımında kullanılan tartım poşeti
19. Hamur karıştırmada kullanılan kuter
20. Hamur karıştırmada kullanılan mikser
21. Ürün şeklini veren kalıplar
22. Dolum makinesi
23. Konveyör bant
24. Paketleme malzemesi alt tabağı
25. Paketleme malzemesi üst filmi

Ayrıca;

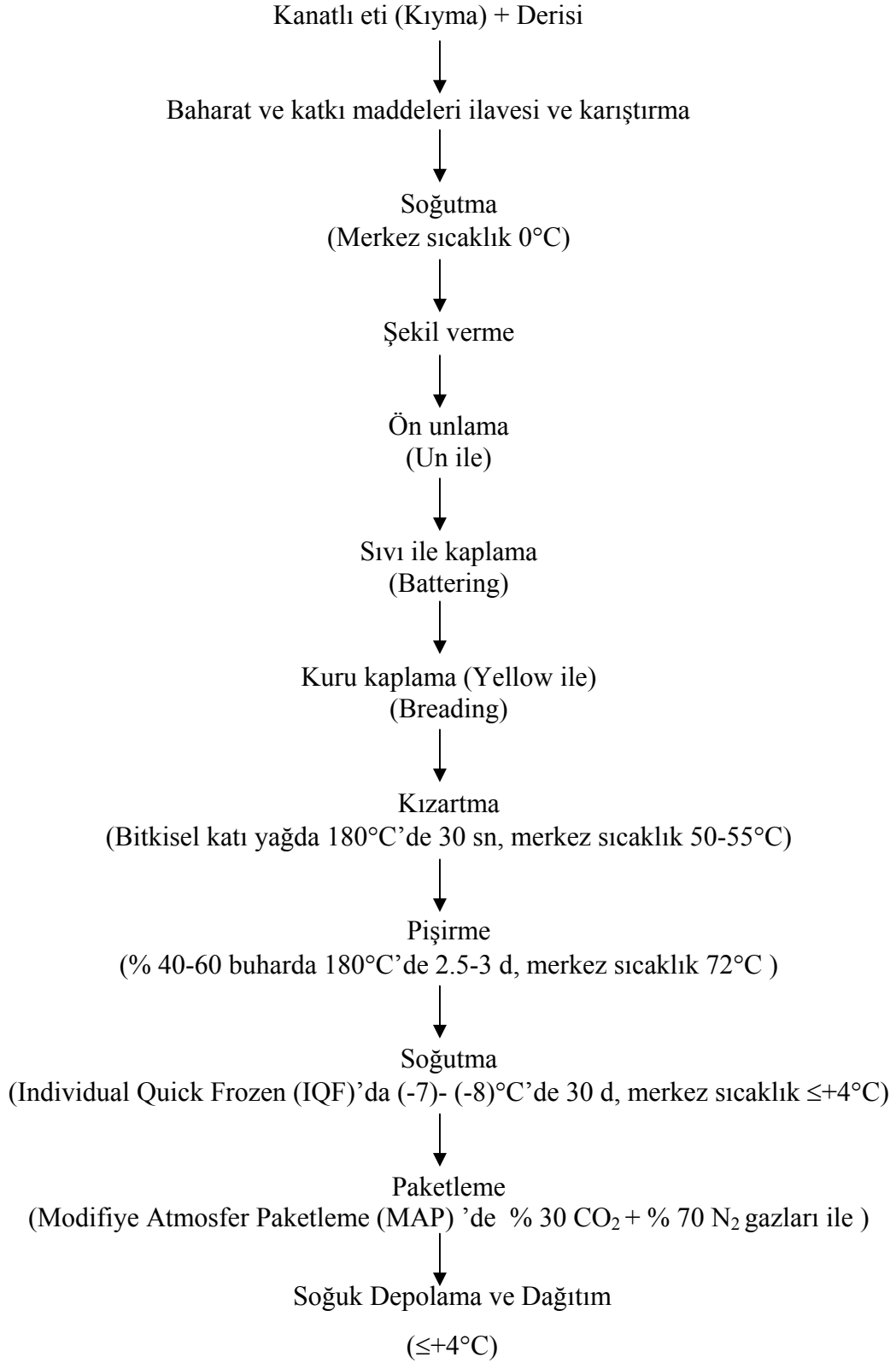
26. Ürün hazırlama ünitesinde görevli personel eli
27. Ürün paketleme ünitesinde görevli personel eli
28. Ürün hazırlama ünitesi zemini
29. Ürün paketleme ünitesi zemini
30. Ürün hazırlama ünitesi duvarı
31. Ürün paketleme ünitesi duvarı
32. Ürün hazırlama ünitesi ortam havası
33. Ürün paketleme ünitesi ortam havası
34. Soğuk depo havası
35. İşletmede kullanılan su olarak belirlendi.

Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besiyerleri

1. Aerob mezofil genel canlı, Plate Count Agar (PCA; Oxoid CM 0325)
2. Koliform bakteriler, Violet Red Bile Agar (VRB; Oxoid CM 0107)
3. *E.coli*, Lactose Broth'a (Oxoid CM 137)
Eosine Methylene Blue Agar (EMB Hi-Media M317)
SIM Medium (Oxoid CM 435)
MRVP Medium (Oxoid CM 43)

- Simmons Citrat Agar (Oxoid CM 155)
4. Stafilokok-mikrokoklar, Egg Yolk Tellurite Emulsion (Merck, 1.03785.0001)
Baird Parker Agar (BPA; Oxoid CM 0275)
5. Koagülaz pozitif stafilokoklar, Dryspot Staphytest Plus (Oxoid DR 100M)
6. Enterobakteriler, Violet Red Bile Glucose Agar
(VRBG; Oxoid CM0485)
7. Enterokoklar, Slanetz and Bartley Medium (Merck 1.05262.0500)
8. Sülfid indirgeyen anaeroblar, Sülfide Polymyxin Sulfadiazine
(SPS; Merck 1.10235)
9. Maya ve küf Chloramphenicol Selective Supplement
(Oxoid SR 0078E)
Rose Bengal Chloramphenicol Agar
(Merck 1.00467.0500)
10. *Salmonella* spp. Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS)
Rappaport and Vassiliadis (RV Merck 1.07700.0500)
Broth
XLT4 Agar'a (Biorad, 203563654)
Triple Sugar Iron Agar'a (TSI; Oxoid CM 277),
Lysine Iron Agar'a (LIA; Oxoid CM381),
Urea Agar Base'e (Oxoid CM 53),
Nutrient Gelatin (Oxoid CM 635)
Sim Medium (Oxoid CM 435)
MRVP Medium (Oxoid CM 43)
Polivalan *Salmonella* O antiserumu
11. *Pseudomonas* spp. Pseudomonas CFC Supplement (Oxoid SR0103E)
Pseudomonas Agar Base (Oxoid CM0559)
12. *B. thermosphacta* STAA Selective Supplement (Oxoid SR0151E)
Streptomycin Thallus Acetate Agar
(STAA; Oxoid CM 0881)
Bactident Oxidase (Merck 1.13300) test çubukları

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmedeki nugget üretim aşamaları Şekil 1’de belirtilmiştir.



Şekil 1. Nugget Üretim Akış Şeması

YÖNTEM

Örneklerin Alınması

Nugget Üretim Aşamaları ve Kullanılan Yardımcı Maddelerden Örneklerin Alınması

Hazırlanmış olan kıyma, deri, kızartma yağı, un ve kaplama malzemeleri, baharat ve katkı maddeleri karışımı, hamurlar ve ürünlerden steril stomacher poşetleri içerisine steril makas ve spatül kullanılarak aseptik koşullar altında her birinden en az 500'er g olmak üzere örnekler alındı (63) .

Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlardan Örneklerin Alınması

İşletmede kullanılan alet ve ekipmanların hijyenik kalitesini belirlemek amacı ile tartım poşeti, kuter, mikser, kalıplar, dolum makinesi, konveyör bant, paketlenme malzemeleri, zemin ve duvardan svap tekniği kullanılarak örnekler alındı. Örnek alınımında 100 cm² 'lik alana sahip steril paslanmaz çelik plaka ve steril svaplar kullanıldı. Alınan svaplar, içerisinde steril % 0.1'lik peptonlu su bulunan tüplere konularak vortex yardımı ile karıştırıldı (43,44).

İşletmenin Ortam Havasından Örneklerin Alınması

Üretim alanındaki havanın mikrobiyolojik analizi için sedimantasyon testi kullanıldı. Bu amaçla, içerisinde katı besiyeri bulunan plaklar, analizin yapılacağı ürün hazırlama, ürün paketlenme ve soğuk depoda kapağı açık olacak şekilde 30 dakika bekletildikten sonra kapakları kapatılarak aerob mezofil genel canlı ve maya ve küf sayıları yönünden incelenmek üzere uygun sıcaklık derecelerinde inkübasyona bırakıldı (64).

İşletmede Kullanılan Sudan Örneklerin Alınması

Üretim yerindeki muslukdan su örneğinin alınmasında, sterilize edilip içerisine 0.25 g/100 ml Sodyum Tiyosülfat (Na₂S₂O₃) konulan ağızları kapalı koyu renkli cam

şişeler kullanıldı. Musluk ağzının flambe edilmesinden sonra bağlı bulunduğu boru hattının temizlenmesi amacı ile su 2-3 dakika akıtıldı. Aseptik koşullar altında cam şişelerin 2/3 kısmına kadar su dolduruldu ve şişenin ağzı orijinal kapağı ile kapatıldı (65,66). Alınan örnekler T.C. Sağlık Bakanlığı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğin Ek-1'ine göre aerob mezofil genel canlı, koliform bakteri ve *E. coli* sayısı yönünden incelendi (67).

İşletmede Çalışan Personel Elllerinden Örneklerin Alınması

Nugget hazırlama ve paketleme ünitelerinde çalışan görevli personelin sık kullandığı elinden (sağ/sol) örnek alımında eldiven metodu kullanıldı. Eldiven içerisine 20 ml steril % 0.1'lik peptonlu su konulduktan sonra iyice ovuşturulup eldivenler dikkatlice çıkarıldı ve üzerleri sıkıca bağlanıp laboratuvara getirildi (68).

Alınan Örneklerin Mikrobiyolojik Analizler İçin Hazırlanması

Tekniğine uygun olarak alınan örnekler, soğutucu kaplarda en geç 2 saat içerisinde laboratuvara getirildi. Alınan örneklerden 10'ar g tartılıp steril stomacher poşetlerine konularak üzerlerine 90 ml steril % 0.1'lik peptonlu su ilave edildi ve 2 dakika stomacherde (Stomacher 400, Seward) homojenize edildi. Steril % 0.1'lik peptonlu su kullanılarak seyreltme işlemi yapıldıktan sonra uygun dilüsyonlardan 1 ml veya 0.1 ml alınarak örneklerin incelenecek mikroorganizma çeşidine göre yayma ve dökme plak yöntemleri ile plaklara ekimleri yapıldı (7,69).

Aerob Mezofil Genel Canlı Sayımı

Aerob mezofil genel canlı sayımı için, içerisinde Plate Count Agar (PCA; Oxoid CM 0325) bulunan plaklara hazırlanmış olan uygun dilüsyonlardan yayma plak tekniği kullanılarak ekim yapıldı. Plaklar 37 °C'de 24 saat aerobik inkübasyona bırakıldı ve oluşan koloniler sayıldı (7).

Koliform Bakterilerin Sayımı

Koliform bakterilerin sayımında Violet Red Bile (VRB; Oxoid CM 0107) Agar kullanılarak çift katlı dökme plak yöntemi ile ekim yapıldı. Plaklar 37°C'de 24 saat aerobik inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda besiyerinde oluşan mor-kırmızı renkli koloniler sayıldı (70,71).

***E. coli* Sayımı**

Koliform sayımından sonra VRB Agar'da üreyen kırmızı zonlu tipik kolonilerden 5 adet alınarak içerisinde Durham tüpü bulunan Lactose Broth'a (Oxoid CM 137) inokule edilip 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda gaz oluşturan tüplerden Eosine Methylene Blue (EMB; Hi-Media M317) Agar'a öze ile transfer yapılarak 37°C'de 24 saat bekletildi. Metalik röfle veren kolonilere identifikasyon için Indol, Metil Red, Voges Proskauer ve Sitrat (IMViC) testleri uygulandı. Test sonucunda pozitif yanıt veren koloni sayısı tipik koloni sayısı ile çarpıldıktan sonra IMViC testi uygulanan koloni sayısına bölünerek elde edilen sonuç dilüsyon oranı ile çarpılıp *E. coli* sayısı tespit edildi (72).

Stafilokok-Mikrokokların Sayımı

Stafilokok ve mikrokokların sayımında, içerisine Egg Yolk Tellurite Emulsion (Merck, 1.03785.0001) ilave edilmiş Baird Parker Agar (BPA; Oxoid CM 0275) bulunan plaklara yayma plak tekniği kullanılarak ekim yapıldı. Plakların 37°C'de 48 saat aerobik inkübasyonu sonunda oluşan siyah renkli koloniler sayıldı (71).

Koagülaz Pozitif Stafilokokların Sayımı

Koagülaz pozitif stafilokokların sayımı için, BPA'da üreyen etrafında opak zon bulunan tipik kolonilerden 5 adet seçilerek Dryspot Staphytect Plus (Oxoid DR 100M) test kiti kullanılarak aglütinasyon oluşumu izlendi. Test sonucunda aglütinasyona pozitif yanıt veren koloniler ile tipik koloni sayısının çarpımının test uygulanan koloni sayısına bölümünden elde edilen sonuç dilüsyon oranı ile çarpılarak koagülaz pozitif stafilokok sayısı belirlendi (72,73).

Enterobakterilerin Sayımı

Enterobakterilerin sayımı için, Violet Red Bile Glucose (VRBG; Oxoid CM0485) Agar kullanılarak çift katlı dökme plak yöntemi ile ekim yapıldı. Plakların 37°C'de 24 saatlik aerobik inkübasyonu sonucunda oluşan kırmızı - mor renkli koloniler sayıldı (70,71).

Enterokokların Sayımı

Enterokokların sayımında, içerisinde Slanetz and Bartley Medium (Merck 1.05262.0500) bulunan plaklara yayma plak teniği kullanılarak ekim yapıldı. Plakların 37°C'de 48 saat aerobik inkübasyonu sonucunda oluşan pembe, kırmızı-kahverengi koloniler sayıldı (68,70,74).

Sülfid İndirgeyen Anaerobların Sayımı

Sülfid indirgeyen anaerobların sayımı için, Sülfide Polymyxin Sulfadiazine (SPS; Merck 1.10235) besiyeri kullanıldı. Uygun dilüsyonlardan alınan 1 ml örnek steril tüp içerisine aktarılıp üzerine SPS ve 2 ml erimiş parafin ilave edildi. Ekim yapılan tüplerin 37°C'de 24 saat anaerobik inkübasyonu sonunda oluşan siyah renkli koloniler sayıldı (74).

Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımında, içerisinde Chloramphenicol Selective Supplement (Oxoid SR 0078E) ilave edilmiş Rose Bengal Chloramphenicol Agar (Merck 1.00467.0500) bulunan plaklara yayma plak tekniği kullanılarak ekim yapıldı. Plaklar 25°C'de 5 gün aerobik inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayıldı (69).

***Salmonella* spp. Aranması**

Salmonella spp. aranmasında, öncelikle seçici olmayan ön zenginleştirme için alınan 25 g örnek 225 ml Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) ile homojenize edilerek, 37°C'de 18 saatlik inkübasyona bırakıldı. Seçici zenginleştirme amacı ile inkübasyon sonunda ön

zenginleştirme ortamından alınan 0.1 ml örnek, içlerinde 10 ml Rappaport and Vassiliadis (RV Merck 1.07700.0500) Broth bulunan tüplere inokule edildi. 42°C’de 24 saat inkübasyona bırakılan tüplerden seçici ortam olan XLT4 Agar’a (Biorad, 203563654) çizme yöntemi kullanılarak ekim yapıldı. 37°C’de 24 saatlik inkübasyon sonunda siyah kolonilerden biyokimyasal identifikasyon için Triple Sugar Iron Agar’a (TSI; Oxoid CM 277), Lysine Iron Agar’a (LIA; Oxoid CM381), Urea Agar Base’e (Oxoid CM 53), Nutrient Gelatin’e (Oxoid CM 635), Sim Medium’a (Oxoid CM 435) ve MRVP Medium (Oxoid CM 43)’a ekim yapılarak 37°C’de 24 saat süre ile inkübasyona bırakıldı. Biyokimyasal testlerin sonuçlarına göre *Salmonella* şüpheli bulunan izolatlar, kesin teşhis için polivalan *Salmonella* O antiserumu (Denka Seiken 292537) ile test edilerek aglütinasyon oluşturanlar *Salmonella* spp. pozitif olarak kabul edildi (64,70).

***Pseudomonas* spp. Sayımı**

Pseudomonas spp. sayımı için, içerisine *Pseudomonas* CFC Supplement (Oxoid SR0103E) ilave edilmiş *Pseudomonas* Agar Base (Oxoid CM0559) bulunan petri plaklarına yayma plak tekniği kullanılarak ekim yapıldı. Plaklar 25°C’de 48 saat aerobik inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda oluşan mavi-yeşil renkli veya kahverengi pigmentasyonlu koloniler sayıldı (64,70,75,76).

***B. thermosphacta* Sayımı**

B. thermosphacta sayımı için; içerisine STAA Selective Supplement (Oxoid SR0151E) ilave edilmiş Streptomycin Thallus Acetate Agar (STAA; Oxoid CM 0881) bulunan petri plaklarına ekim yapıldı. 25°C’de 48 saat aerobik inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda oluşan saman rengi koloniler sayıldı. *Pseudomonas* spp.’lerden ayırt etmek amacı ile kolonilerin tümüne Bactident Oxidase (Merck 1.13300) test çubukları kullanılarak üreyen kolonilerin tümüne oksidaz testi uygulandı. Oksidaz negatif sonuç veren koloniler *B. thermosphacta* olarak değerlendirildi (69,75,76).

BULGULAR

Çalışmada, Bandırma’da faaliyet gösteren özel sektöre ait kanatlı eti ve et ürünleri üretimi yapan işletmeye değişik zamanlarda 10 defa gidilerek ileri işlem ürünlerinden biri olan nugget üretimi sırasında, hammaddeden ambalajlanıp tüketiciye sunulmaya hazır hale gelene kadar her aşamada, kontrol noktası olarak belirlenen noktalardan alınan örnekler kullanıldı. Bu amaçla üretim aşamalarından; kanatlı kıyması ve derisinden, baharat ve katkı maddeleri ilave edilmiş karışım hamurudan, soğutulmuş hamurdan, şekil verilmiş üründen, ön unlanmış üründen, battering sıvısı ile kaplanmış üründen, kaplama malzemesi ile kaplanmış üründen, kızartılmış üründen, pişirilmiş üründen, soğutulmuş üründen, paketlenmiş üründen, kullanılan yardımcı maddelerden; baharat ve katkı maddelerinden, ön unlama işleminde kullanılan undan, battering sıvısından, kaplama malzemesinden, kızartma yağından, kullanılan alet ve ekipmanlardan; baharat ve katkı maddelerinin tartımında kullanılan tartım poşetinden, hamur karıştırmada kullanılan kuter ve mikserden, ürün şeklini veren kalıplardan, dolum makinesinden, konveyör banttın, paketleme malzemesi alt tabağı ve üst filminden, ürün hazırlama ve paketleme ünitelerinin zemin ve duvarından, buralarda görevli personel ellerinden, ürün hazırlama, paketleme ve soğuk depo havasından ve işletmede kullanılan sudan alınan örnekler mikrobiyolojik analizler yönünden incelenerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Kanatlı Kıymasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kanatlı kıymasından alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan kıyma örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının 3.0×10^2 – 1.1×10^4 kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 4.0×10^2 kob/g, stafilokok-mikrokokların 1.0×10^2 – 6.0×10^2 kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 2.7×10^3 kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2$ – 3.0×10^2 kob/g, maya ve küflerin 3.0×10^2 – 3.2×10^3 kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

2. Kanatlı Derisine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kanatlı derisinden alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan deri örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $1.2 \times 10^3 - 1.1 \times 10^5$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 2.4 \times 10^3$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $1.0 \times 10^2 - 3.7 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 8.1 \times 10^3$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 5.0 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $2.0 \times 10^2 - 1.1 \times 10^5$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

3. Baharat ve Katkı Maddeleri İlave Edilmiş Karışım Hamuruna Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Baharat ve katkı maddeleri ilave edilmiş karışım hamurundan alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 3’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan karışım hamuru örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $7.0 \times 10^2 - 3.9 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 8.0 \times 10^2$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 7.0 \times 10^2$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 6.7 \times 10^2$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 3.2 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 2.9 \times 10^3$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

4. Soğutulmuş Hamura Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Soğutulmuş hamurdan alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan soğutulmuş hamur örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $1.2 \times 10^3 - 4.5 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $1.0 \times 10^1 - 1.5 \times 10^3$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 5.0 \times 10^2$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 2.4 \times 10^3$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 8.0 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 1.8 \times 10^3$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif

stafilokoklar, sülfite indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

5. Şekil Verilmiş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Şekil verilmiş üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 5’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan şekilli ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $4.0 \times 10^2 - 5.4 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 4.5 \times 10^3$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $1.0 \times 10^2 - 3.1 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 7.1 \times 10^3$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 3.6 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 3.9 \times 10^3$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfite indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

6. Ön Unlanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ön unlanmış üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

İşletmeden alınan ön unlanmış ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $1.5 \times 10^3 - 2.1 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 1.9 \times 10^3$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 2.3 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 2.7 \times 10^3$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 3.1 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 1.6 \times 10^3$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfite indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

7. Battering Sıvısı ile Kaplanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Battering sıvısı ile kaplanmış üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan sıvı kaplama malzemesi ile kaplanmış ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $2.0 \times 10^3 - 3.4 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 2.2 \times 10^3$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 4.6 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin

$< 1.0 \times 10^1 - 1.6 \times 10^3$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 2.8 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 3.0 \times 10^3$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagölaz pozitif stafilocoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

8. Kaplama Malzemesi ile Kaplanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kaplama malzemesi ile kaplanmış üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan kaplama malzemesi ile kaplanmış ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $1.0 \times 10^3 - 4.1 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 1.8 \times 10^3$ kob/g, stafilocok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 3.0 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 7.0 \times 10^2$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 1.9 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 3.4 \times 10^3$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagölaz pozitif stafilocoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

9. Kızartılmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kızartılmış üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

İşletmeden alınan kızartılmış ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $1.0 \times 10^2 - 3.2 \times 10^4$ kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 7.9 \times 10^2$ kob/g, stafilocok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 2.1 \times 10^3$ kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1 - 4.3 \times 10^2$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 2.2 \times 10^3$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 3.0 \times 10^2$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, koagölaz pozitif stafilocoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

10. Pişirilmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Pişirilmış üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 10’da gösterilmiştir.

İşletmeden alınan pişirilmiş ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $<1.0 \times 10^2 - 1.7 \times 10^4$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

11. Soğutulmuş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Soğutulmuş üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 11’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan soğutulmuş ürün örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $<1.0 \times 10^2 - 1.4 \times 10^4$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

12. Paketlenmiş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Paketlenmiş üründen alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 12’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan paketlenmiş ürün örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısının $<1.0 \times 10^2 - 1.0 \times 10^4$ kob/g seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

13. Baharat ve Katkı Maddelerine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Üretimde kullanılan baharat ve katkı maddelerinden alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 13’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan baharat ve katkı maddesi örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısı $1.8 \times 10^3 - 2.3 \times 10^4$ kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2 - 1.0 \times 10^2$ kob/g, enterokokların $< 1.0 \times 10^2 - 1.0 \times 10^2$ kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2 - 2.0 \times 10^2$ kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*,

koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

14. Ön Unlama İşleminde Kullanılan Una Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ön unlama işleminde kullanılan undan alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 14’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan un örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısı $< 1.0 \times 10^2$ – 2.4×10^3 kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 7.0×10^1 kob/g, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2$ – 3.0×10^2 kob/g düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

15. Battering Sıvısına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Battering sıvısından alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 15’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan battering sıvısı örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısı 2.0×10^2 – 6.0×10^4 kob/ml, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 1.0×10^2 kob/ml, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2$ – 5.0×10^2 kob/ml, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 8.0×10^1 kob/ml, enterokokların $< 1.0 \times 10^2$ – 8.0×10^2 kob/ml, maya ve küflerin $< 1.0 \times 10^2$ – 9.0×10^2 kob/ml seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

16. Kaplama Malzemesine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kaplama malzemesinden alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 16’da gösterilmiştir.

İşletmeden alınan kaplama malzemesi örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısı $< 1.0 \times 10^2$ – 6.0×10^3 kob/g, koliform bakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 4.0×10^1 kob/g, stafilokok-mikrokokların $< 1.0 \times 10^2$ – 1.0×10^2 kob/g, enterobakterilerin $< 1.0 \times 10^1$ – 8.0×10^1 kob/g, seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*,

koagülaz pozitif stafilokoklar, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küf sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

17. Kızartma Yağına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Kızartma yağından alınan örneklerle ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 17’de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan kızartma yağı örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $<1.0 \times 10^2 - 4.0 \times 10^3$ kob/ml düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiş ve *Salmonella* spp. ise bulunmamıştır.

18. Baharat ve Katkı Maddelerinin Tartımında Kullanılan Tartım Poşetlerine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

İşletmede baharat ve katkı maddelerinin tartımında ve üretim kısmına nakledilmesinde kullanılan tartım poşetlerinden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

19. Hamur Karıştırmada Kullanılan Kutere Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Hamur karıştırmada kullanılan kuterden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

20. Hamur Karıştırmada Kullanılan Mikserde Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Hamur karıştırmada kullanılan mikserden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar,

enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

21. Ürünün Şeklini Veren Kalıplara Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürünün şekillendirmesinde kullanılan kalıplardan alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

22. Dolum Makinesine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Dolum makinesinden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

23. Konveyör Banta Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Konveyör banttan alınan örneklerde aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

24 Paketleme Malzemesi Alt Tabacağına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Alt tabaktan alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

25. Paketleme Malzemesi Üst Filmine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Üst filmde alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar, maya ve küfler saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

26. Personel Elllerine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün hazırlama ve paketlenme ünitesinde görevli personel ellerinden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

27. Ürün Hazırlama Ünitesi Zeminine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün hazırlama ünitesi zemininden alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 18'de gösterilmiştir.

İşletmeden alınan zemin örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının 1.0×10^2 – 1.8×10^4 kob/cm² düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

28. Ürün Paketleme Ünitesi Zeminine Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün paketleme ünitesi zemininden alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 19'da gösterilmiştir.

İşletmeden alınan zemin örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının 1.0×10^2 – 8.0×10^2 kob/cm² düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiş, alınan örneklerde koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

29. Ürün Hazırlama Ünitesi Duvarına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün hazırlama ünitesi duvarından alınan örneklerde aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

30. Ürün Paketleme Ünitesi Duvarına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün hazırlama ünitesi duvarından alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, *E. coli*, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz pozitif stafilokoklar, enterobakteriler, enterokoklar, sülfid indirgeyen anaeroblar ile maya ve küf saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

31. Ürün Hazırlama Ünitesi Ortam Havaasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün hazırlama ünitesi ortam havasından alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Hazırlama ünitesindeki hava örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $< 0.1 \times 10^1 - 0.8 \times 10^1$ kob/plak, maya ve küf sayısının da $< 0.1 \times 10^1 - 1.4 \times 10^1$ düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

32. Ürün Paketleme Ünitesi Ortam Havaasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Ürün paketleme ünitesi ortam havasından alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Paketleme ünitesindeki hava örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısının $< 0.1 \times 10^1 - 1.4 \times 10^2$ kob/plak, maya ve küf sayısının da $< 0.1 \times 10^1 - 2.8 \times 10^2$ düzeyleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

33. Soğuk Depo Havaasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri

Soğuk deponun havasından alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Soğuk depo hava örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının $< 0.1 \times 10^1 - 0.2 \times 10^1$ kob/plak, maya ve küf sayısının da $< 0.1 \times 10^1 - 0.1 \times 10^1$ seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiştir.

34. İşletmede Kullanılan Suya Ait Mikroorganizma Düzeyleri

İşletmede kullanılan sudan alınan örneklere ait mikroorganizma düzeyleri Tablo 21'de gösterilmiştir.

Alınan su örneklerinde, aerob mezofil genel canlı sayısının 37°C’de $0.1 \times 10^1 - 1.4 \times 10^1$ kob/ ml, 22°C’de $0.4 \times 10^1 - 2.4 \times 10^1$ kob/ ml seviyeleri arasında değiştiği belirlenmiş ve koliform bakteriler ile *E. coli* saptanmamıştır.

Tablo 1. Kanatlı Kıymasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	2.0×10^3
2	1.1×10^4	4.0×10^2	1.0×10^2	1.4×10^3	$< 1.0 \times 10^2$	1.1×10^3
3	3.1×10^2	3.0×10^1	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	2.0×10^2	1.7×10^3
4	3.9×10^3	1.4×10^2	2.0×10^2	4.7×10^2	1.0×10^2	6.0×10^2
5	3.0×10^3	2.0×10^2	3.0×10^2	1.0×10^3	$< 1.0 \times 10^2$	3.0×10^3
6	2.6×10^3	1.2×10^2	4.0×10^2	8.4×10^2	1.0×10^2	3.2×10^3
7	7.0×10^2	1.0×10^1	1.0×10^2	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^3
8	3.0×10^3	1.3×10^2	2.0×10^2	5.3×10^2	3.0×10^2	1.2×10^3
9	2.1×10^3	1.0×10^2	3.0×10^2	1.6×10^2	1.0×10^2	3.0×10^2
10	3.6×10^3	2.4×10^2	2.0×10^2	2.7×10^3	1.0×10^2	4.0×10^2

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 2. Kanatlı Derisine Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	4.3×10^3	1.3×10^2	2.0×10^2	1.6×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^3
2	3.6×10^4	1.0×10^2	6.0×10^2	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	8.0×10^2
3	1.2×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	6.0×10^2
4	1.4×10^4	7.7×10^2	3.7×10^3	1.9×10^2	2.8×10^3	9.0×10^2
5	1.1×10^5	2.4×10^3	1.9×10^3	8.1×10^3	5.0×10^3	1.1×10^5
6	1.8×10^4	1.9×10^2	2.1×10^3	1.3×10^3	1.1×10^3	2.4×10^4
7	1.4×10^3	1.0×10^2	7.0×10^2	7.0×10^1	3.0×10^2	2.0×10^2
8	2.6×10^4	5.1×10^2	1.0×10^2	1.5×10^3	1.6×10^3	2.0×10^3
9	1.0×10^4	4.0×10^2	5.0×10^2	2.4×10^2	1.1×10^3	3.4×10^3
10	8.7×10^3	3.6×10^2	7.0×10^2	3.4×10^2	2.1×10^3	2.6×10^3

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 3. Baharat ve Katkı Maddeleri İlave Edilmiş Karışım Hamuruna Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	1.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	3.9×10^4	8.0×10^2	2.0×10^2	2.0×10^2	1.2×10^3	1.0×10^3
3	7.0×10^2	1.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	2.0×10^2
4	1.6×10^4	2.0×10^2	4.0×10^2	6.7×10^2	3.2×10^3	2.9×10^3
5	4.3×10^3	4.0×10^2	2.0×10^2	1.5×10^2	1.1×10^3	1.0×10^2
6	3.8×10^3	1.6×10^2	3.0×10^2	1.0×10^2	1.7×10^3	3.0×10^2
7	9.0×10^3	1.3×10^2	2.0×10^2	1.3×10^2	1.0×10^2	6.0×10^2
8	9.3×10^3	2.2×10^2	1.0×10^2	1.6×10^2	1.0×10^3	3.0×10^2
9	1.0×10^3	2.4×10^2	7.0×10^2	1.8×10^2	2.7×10^3	8.0×10^2
10	3.6×10^3	2.1×10^2	3.0×10^2	1.6×10^2	2.3×10^3	4.0×10^2

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 4. Soğutulmuş Hamura Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	2.3×10^3	1.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	1.0×10^4	1.7×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	2.4×10^2	4.0×10^2	4.0×10^2
3	1.3×10^3	3.0×10^1	3.0×10^2	1.0×10^1	1.0×10^2	3.0×10^2
4	4.5×10^4	1.3×10^3	5.0×10^2	2.4×10^3	2.8×10^3	1.8×10^3
5	2.8×10^4	1.5×10^3	1.0×10^2	1.1×10^3	4.0×10^2	3.0×10^2
6	6.4×10^3	2.3×10^2	5.0×10^2	5.4×10^2	2.1×10^3	2.0×10^2
7	3.0×10^3	1.0×10^1	4.0×10^2	7.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	3.0×10^2
8	1.3×10^4	4.6×10^2	2.0×10^2	5.2×10^2	8.0×10^3	5.0×10^2
9	1.2×10^3	1.7×10^2	5.0×10^2	7.0×10^1	1.5×10^3	6.0×10^2
10	2.8×10^3	8.0×10^1	4.0×10^2	1.1×10^2	1.8×10^3	9.0×10^2

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 5. Şekil Verilmiş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	1.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	3.0×10^4	2.0×10^2	1.0×10^3	3.2×10^2	1.8×10^3	2.0×10^2
3	4.0×10^2	1.0×10^1	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	8.0×10^2
4	3.2×10^4	2.4×10^3	2.1×10^3	3.6×10^3	3.6×10^3	2.1×10^3
5	5.4×10^4	4.5×10^3	3.1×10^3	7.1×10^3	1.7×10^3	3.0×10^2
6	6.2×10^3	3.6×10^2	1.2×10^3	6.4×10^2	1.6×10^3	5.0×10^2
7	1.2×10^3	2.0×10^1	1.6×10^3	1.4×10^3	1.4×10^3	3.9×10^3
8	1.8×10^4	7.4×10^2	1.1×10^3	6.8×10^2	1.2×10^3	4.0×10^2
9	1.7×10^3	2.4×10^2	7.0×10^2	1.2×10^2	2.5×10^3	1.1×10^3
10	3.4×10^3	1.3×10^2	9.0×10^2	1.2×10^2	3.4×10^3	7.0×10^2

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 6. Ön Unlanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	4.2×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	2.7×10^3	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	4.0×10^2
3	3.5×10^3	1.0×10^2	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	7.0×10^2
4	2.1×10^4	1.4×10^3	1.8×10^3	2.7×10^3	2.4×10^3	9.0×10^2
5	1.0×10^4	1.9×10^3	2.3×10^3	1.1×10^3	2.3×10^3	4.0×10^2
6	1.8×10^4	3.3×10^2	1.9×10^3	5.4×10^2	3.1×10^3	5.0×10^2
7	7.0×10^3	3.0×10^1	1.2×10^3	2.0×10^2	2.0×10^3	1.6×10^3
8	8.5×10^3	5.8×10^2	8.0×10^2	1.2×10^3	1.1×10^3	4.0×10^2
9	1.5×10^3	1.1×10^2	1.3×10^3	2.6×10^2	3.1×10^3	1.0×10^3
10	2.7×10^3	3.4×10^2	1.6×10^3	2.2×10^2	2.7×10^3	1.2×10^3

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 7. Battering Sıvısı İle Kaplanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	4.7×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	2.8×10^4	2.4×10^2	6.0×10^2	3.3×10^2	1.4×10^3	1.0×10^2
3	3.4×10^4	4.2×10^2	1.5×10^3	4.0×10^1	2.0×10^3	2.0×10^3
4	2.6×10^4	2.2×10^3	4.6×10^3	1.6×10^3	1.1×10^3	1.4×10^3
5	1.7×10^4	1.6×10^3	1.4×10^3	1.2×10^3	1.2×10^3	8.0×10^2
6	1.5×10^4	2.3×10^2	2.1×10^3	4.5×10^2	2.6×10^3	7.0×10^2
7	1.2×10^4	$< 1.0 \times 10^1$	1.4×10^3	1.0×10^2	6.0×10^2	3.0×10^3
8	1.7×10^4	6.7×10^2	1.9×10^3	8.4×10^2	1.4×10^3	6.0×10^2
9	2.0×10^3	9.0×10^1	7.0×10^2	1.7×10^2	2.8×10^3	7.0×10^2
10	2.5×10^3	2.7×10^2	6.0×10^2	1.9×10^2	1.6×10^3	1.5×10^3

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 8. Kaplama Malzemesi İle Kaplanmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	3.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	3.4×10^4	1.8×10^2	8.0×10^2	3.4×10^2	1.2×10^3	$< 1.0 \times 10^2$
3	4.1×10^4	7.0×10^1	3.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
4	2.8×10^4	1.2×10^3	2.1×10^3	6.4×10^2	6.0×10^2	8.0×10^2
5	1.4×10^4	1.8×10^3	1.0×10^3	7.0×10^2	1.8×10^3	1.0×10^3
6	8.3×10^3	3.8×10^2	1.3×10^3	5.2×10^2	1.9×10^3	1.1×10^3
7	1.0×10^3	1.0×10^1	2.6×10^3	1.3×10^2	9.0×10^2	3.4×10^3
8	2.4×10^4	5.2×10^2	1.2×10^3	6.4×10^2	9.0×10^2	3.0×10^2
9	2.0×10^3	1.2×10^2	9.0×10^2	2.1×10^2	1.7×10^3	1.1×10^3
10	3.7×10^3	1.7×10^2	6.0×10^2	2.6×10^2	1.1×10^3	7.0×10^2

* *E. coli*, Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 9. Kızartılmış Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	7.3×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	2.4×10^4	1.2×10^2	2.0×10^2	2.2×10^2	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
3	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
4	1.6×10^3	5.8×10^2	1.0×10^2	4.3×10^2	3.0×10^2	2.0×10^2
5	3.2×10^4	7.9×10^2	2.1×10^3	3.6×10^2	2.2×10^3	2.0×10^2
6	2.8×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	7.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	1.4×10^3	2.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	3.0×10^2
8	7.7×10^3	1.0×10^2	2.0×10^2	1.4×10^2	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
9	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 10. Pişirilmiş Ürtüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
2	1.7 x 10 ⁴	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
3	1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
4	3.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
5	5.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
6	3.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
7	1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
8	2.0 x 10 ³	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
9	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
10	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 11. Soğutulmuş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	1.4×10^4	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
3	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
4	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
5	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	8.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli*, Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 12. Paketlenmiş Ürüne Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
2	1.0 x 10 ⁴	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
3	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
4	4.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
5	2.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
6	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
7	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
8	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
9	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
10	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²

* *E. coli*, Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar, *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 13. Baharat ve Katkı Maddelerine Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	4.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
2	2.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	2.0×10^2
3	2.3×10^4	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^2
4	9.7×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^2
5	1.3×10^4	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	3.2×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	1.8×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	7.8×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	6.2×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	5.8×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 14. Ön Unlama İşleminde Kullanılan Una Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	2.4×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	1.2×10^3	3.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	1.0×10^2
3	1.6×10^3	7.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	3.0×10^2
4	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
5	5.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	9.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 15. Battering Sıvısına Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/ml)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	6.0×10^4	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	1.7×10^4	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$	8.0×10^1	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
3	3.2×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	5.0×10^2	1.0×10^1	8.0×10^2	9.0×10^2
4	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
5	8.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	1.1×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	1.6×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	5.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	6.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 16. Kaplama Malzemesine Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/g)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	6.0×10^3	4.0×10^1	1.0×10^2	8.0×10^1	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
3	1.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
4	2.3×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
5	1.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	1.2×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	2.1×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	7.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 17. Kızartma Yağına Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/ml)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	4.0×10^3	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
2	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
3	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
4	1.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
5	9.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
6	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
7	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
8	2.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
9	5.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$
10	4.0×10^2	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$< 1.0 \times 10^2$

* *E. coli* , Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. *Salmonella* spp. bulunmamıştır.

Tablo 18. Ürün Hazırlama Ünitesi Zeminine Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/cm²)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	1.8 x 10 ⁴	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
2	6.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
3	4.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
4	1.1 x 10 ³	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
5	8.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
6	6.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
7	3.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
8	8.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
9	2.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
10	1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²

* *E. coli*, Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Tablo 19. Ürün Paketleme Ünitesi Zeminine Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/cm²)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar *					
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Koliform Bakteriler	Stafilokok - Mikrokoklar	Enterobakteriler	Enterokoklar	Maya ve Küf
1	3.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	1.0 x 10 ²
2	8.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
3	1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
4	6.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
5	5.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
6	2.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
7	5.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
8	6.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
9	3.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²
10	2.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ²	< 1.0 x 10 ²

* *E. coli*, Koagülaz pozitif stafilokok, sülfid indirgeyen anaeroblar saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Tablo 20. Ürün Hazırlama Ünitesi Ortam Havası, Ürün Paketleme Ünitesi Ortam Havası ve Soğuk Depo Havasına Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/plak)

Örnek No	Ürün Hazırlama Ünitesi Ortam Havası		Aranan Mikroorganizmalar Ürün Paketleme Ünitesi Ortam Havası		Soğuk Depo Havası	
	Aerob Mezofil Genel Canlı	Maya ve Küf	Aerob Mezofil Genel Canlı	Maya ve Küf	Aerob Mezofil Genel Canlı	Maya ve Küf
1	< 0.1 x 10 ¹	0.2 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	0.6 x 10 ¹	0.2 x 10 ¹	0.1 x 10 ¹
2	0.2 x 10 ¹	1.0 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
3	0.4 x 10 ¹	0.8 x 10 ¹	0.1 x 10 ¹	0.4 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
4	0.6 x 10 ¹	1.1 x 10 ¹	1.4 x 10 ¹	2.8 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
5	0.8 x 10 ¹	1.4 x 10 ¹	0.6 x 10 ¹	0.8 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
6	0.7 x 10 ¹	1.1 x 10 ¹	0.3 x 10 ¹	0.6 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
7	0.2 x 10 ¹	0.4 x 10 ¹	< 1.0 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
8	0.7 x 10 ¹	1.4 x 10 ¹	0.1 x 10 ¹	0.3 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
9	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹
10	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹	< 0.1 x 10 ¹

Tablo 21. İşletmede Kullanılan Suya Ait Mikroorganizma Düzeyleri (kob/ml)

Örnek No	Aranan Mikroorganizmalar			
	Aerob Mezofil Genel Canlı		Koliform Bakteriler *	<i>E. coli</i> *
	37 ⁰ C	22 ⁰ C		
1	1.4 x 10 ¹	2.1 x 10 ¹	0	0
2	0.6 x 10 ¹	1.1 x 10 ¹	0	0
3	0.2 x 10 ¹	0.7 x 10 ¹	0	0
4	0.9 x 10 ¹	1.7 x 10 ¹	0	0
5	1.1 x 10 ¹	2.4 x 10 ¹	0	0
6	0.8 x 10 ¹	1.6 x 10 ¹	0	0
7	0.3 x 10 ¹	0.7 x 10 ¹	0	0
8	0.4 x 10 ¹	0.8 x 10 ¹	0	0
9	0.1 x 10 ¹	0.4 x 10 ¹	0	0
10	0.1 x 10 ¹	0.5 x 10 ¹	0	0

* EMS/100 ml

TARTIŞMA ve SONUÇ

İleri işlem kanatlı et ürünlerinden nugget üretiminde mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi amacı ile büyük ölçekli bir işletmede üretim hattında hammaddeden ambalajlanmış ürüne kadar olan tüm noktalardan alınan örnekler incelendi. Son ürünün kalitesini etkileyebilecek mikroorganizmaların hangi aşamalarda ve ne düzeylerde kontaminasyon şekillendirdiği aşağıdaki başlıklar altında tartışıldı.

1. Kontrol Noktalarında Belirlenen Aerob Mezofil Genel Canlı Sayısı

1.a. Kanatlı Kıyması

Kıyma bileşimi ve hazırlama teknolojisi bakımından mikrobiyal bulaşmaya oldukça uygun bir yapıdadır. Kıyma haline getirilmiş etlerde, koruyucu görev yapan bağdokunun parçalanması ve et yüzeyinin genişlemesine bağlı olarak diğer etlerle kıyaslandığında bakterilerin gelişmesi ve çoğalması için daha elverişli bir ortam bulunmaktadır. Etin yüzeyindeki mikroorganizmalar kıymanın hazırlanması esnasında kolaylıkla kıymaya bulaşabilmektedir. Bu nedenle etin kıyma haline getirildiği işletmenin hijyenik durumu ve ayrıca kesilen hayvanın türü de kıymanın mikrobiyal düzeyini etkilemektedir. Öyle ki kanatlı hayvan etleri üretim ve kesim işlemleri esnasında diğer türlere kıyasla yoğun olarak bakterilerle kontamine olabilmekte, buna bağlı olarak kanatlı etinden üretilen kıymanın bakteri sayısı da yüksek olabilmektedir (15,77-79).

Çalışmamızda, işletmede hammadde olarak kullanılan kıyma örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^2 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo1). Kırmızı etten yapılan kıyma ile ilgili çalışmalarda ortalama aerob mezofil genel canlı sayısını Sachindra ve arkadaşları (21) buffalo kıymalarında $5.41 \log_{10}$ cfu/g, Yılmaz (80) salam üretiminde kullanılan kıymalarda 9.9×10^4 kob/g, Başkaya ve arkadaşları (77) İstanbul'da satışa sunulan hazır kıymalarda 2.7×10^6 kob/g, Gönülalan ve Köse (81) ise Kayseri ilinde satışa sunulan sığır kıymalarında 6.0×10^8 kob/g düzeylerinde saptamışlardır.

Kanatlı hayvan etleri ve kıymalarında yapılan çalışmalarda ortalama aerob mezofil genel canlı sayısını Alvarez-Astorga ve arkadaşları (7) kanat ve butlarda sırası ile 5.79 ve $5.85 \log_{10}$ cfu/g, Kozaçinski ve arkadaşları (82) kanatlı filetolarında $4.72 \log_{10}$ cfu/g, kanatlı kıymalarında ise $5.23 \log_{10}$ cfu/g seviyelerinde tespit etmişlerdir. Gill ve arkadaşları (83) soğutulmuş kanatlı karkasında $3.58 \log_{10}$ cfu/cm², kemiksiz göğüs etinde

ise $4.72 \log_{10}$ cfu/g, Bilge ve Karaboz (84) tavuk pırzola, tavuk göğsü, tavuk butu ve tavuk kıymasında sırası ile $> 3.0 \times 10^7$, 9.3×10^4 , 6.4×10^5 ve 2.3×10^5 kob/g, Efe ve Gümüşsoy (15) Ankara'da satışa sunulan tavuk butlarında 3.3×10^5 kob/g, tavuk göğsünde 6.3×10^5 kob/g, Capita ve arkadaşları (85) kanatlı karkaslarında $5.19 \log_{10}$ cfu/g, Pipová ve arkadaşları (86) kanatlı etinde $10^6 \log$ cfu/g, mekanik olarak ayrılmış kanatlı etinde (MDPM) ise $10^7 \log$ cfu/g düzeylerinde tespit etmişlerdir.

Bulgularımız, kırmızı - kanatlı etlerde ve kıymalarda yapılan çalışmalarla kıyaslandığında aerob mezofil genel canlı sayısının daha düşük olduğu görülmektedir. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre çiğ kanatlı etlerinde aerob mezofil genel canlı sayısı en fazla 5.0×10^6 kob/g düzeyinde olmalıdır. Bulgularımız bu yönden incelendiği zaman Tebliğ'e uygun bulunmaktadır.

1.b. Kanatlı Derisi

Nugget üretiminde yağ olarak hamur içerisine kanatlı derisi katılmaktadır. Etin yanı sıra deri de kesim ve işleme sırasında yoğun bir şekilde mikroorganizmalar ile kontamine olabilmektedir (27). Bilindiği gibi kanatlı kesim işleminde tüy ıslatma aşamasında, $52 - 60^\circ\text{C}$ 'lerdeki sıcak suya daldırılma sırasında, kanatlı derisinin suyu absorbe edebilme özelliği nedeni ile haşlama suyundaki mikroorganizmalar deriye kolayca yerleşirler. Ayrıca tüy yolma aşamasında da mikroorganizmalar derideki tüy foliküllerinde lokalize olarak mikrobiyal yükü artırır (8) .

Çalışmamızda işletmeden alınan deri örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^3 - 10^5$ kob/g seviyeleri arasında bulunmuştur (Tablo 2). Kanatlı derisi ile ilgili yapılan araştırmalarda toplam aerob mezofil genel canlı sayısını; Izat ve arkadaşları (88) $4.73 \log_{10}$ cfu/g, Mead ve arkadaşları (89) $4.4 - 5.3 \log_{10}$ cfu/g, Gill ve arkadaşları (83) $4.14 \log_{10}$ cfu/cm² seviyelerinde tespit etmişlerdir. Kozaçinski ve arkadaşları (82) ise derili göğüs etinde $3.67 \log_{10}$ cfu/g, Efe ve Gümüşsoy (15) kanatlı derisinde 3.1×10^5 kob/g, Capita ve arkadaşları (85) süpermarket ve kasap dükkanlarından almış oldukları deri örneklerinde 4.88 ile $5.41 \log_{10}$ cfu/g değerleri arasında, Pipová ve arkadaşları (86) deride $10^7 \log$ cfu/g düzeylerinde saptamışlardır.

Bostan ve arkadaşlarının (90) yapmış oldukları çalışmada ise kanatlı etinden salam üretiminde hamura deri ilave edildikten sonra aerob mezofil genel canlı sayısının son üründe artış gösterdiği belirtilmiştir.

Bulgularımız Pipová ve arkadaşları (86) dışında diğer araştışıcıların sonuçları ile uyum göstermektedir.

1.c. Baharat ve Katkı Maddesi İlave Edilmiş Karışım Hamuru ve Soğutulmuş Hamur

İşletmede kanatlı kıyma ve derisi, baharat ve katkı maddeleri ile kuter ve mikser kullanılarak karıştışılıp nugget hamuru elde edilmektedir. Hamur hazırlandıktan sonra hemen üretime alınmakta veya en fazla 24 saat soğuk depoda bekletildikten sonra kullanılmaktadır. Çalışmamızda karışım hamuru örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^2 - 10^4$ kob/g, soğutulmuş hamur örneklerinde ise $10^3 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 3 ve 4). Hammadde ile baharat ve katkı maddesi ilave edilen karışım hamurunun mikrobiyal yükü karşılaştırıldığında aerob mezofil genel canlı sayısı açısından herhangi bir artışın olmadığı dolayısı ile üretimde kullanılan yardımcı maddeler ve karıştışma işleminin yapıldığı kuter ve mikserin mikrobiyal kontaminasyon açısından herhangi bir risk oluşturmadığı belirlenmiştir. Yılmaz (80), baharat ve katkı maddesi ilave edilmiş salam hamurunda ortalama aerob mezofil genel canlı sayısını 1.5×10^5 kob/g, Otezia ve arkadaşları (31) morcillalarda $10^3 - 10^8$ cfu/g, Pipová ve arkadaşları (86) ise salam hamurunda 10^7 log cfu/g olarak tespit etmişlerdir.

Bulgularımız, Yılmaz (80) ile Pipová ve arkadaşlarının (86) bulmuş olduğu değerlerden daha düşüktür.

1.d. Şekil Verilmiş Ürün

Dolum makinesine alınan karışım hamuru, nugget şeklindeki özel kalıplar yardımı ile otomatik olarak şekil verilmiş halde çıkarılmaktadır. Şekillenmiş ürünlere ait örneklerde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^2 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 5). Bu durum bu aşamada kullanılan dolum makinesi ve kalıplardan kaynaklanan herhangi bir kontaminasyonun şekillenmediğini göstermektedir. Nitekim dolum makinesi ve kalıplardan alınan örneklerin mikrobiyolojik analizleri sonucunda aerob mezofil genel canlı açısından herhangi bir üreme gözlenmemiştir. Kanatlı kıymasının içermiş olduğu aerob mezofil genel canlı sayısı ile şekil verilmiş ürünün aerob mezofil genel canlı sayısının aynı düzeylerde olması da bu basamağa kadar kullanılan alet ve ekipmandan kaynaklanan mikrobiyal bir kontaminasyonun oluşmadığının diğer bir göstergesidir.

1.e. Ön Unlanmış, Battering Sıvısı, Kaplama Malzemesi ile Kaplanmış Ürün

Kalıplardan şekil verilmiş olarak çıkan nuggetlar önce ön unlama işlemine sonra battering sıvısı ile ve en son olarak da kaplama malzemesi ile kaplanma işlemine tabi tutulmaktadır. Ön unlanmış, battering sıvısı ile kaplanmış ve kaplama malzemesi ile kaplanmış ürünlere ait örneklerde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^3 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 6-8).

Bulduğumuz sonuçlar, kaplanmış ürünler ile şekil verilmiş ürünler arasında aerob mezofil genel canlı sayısı yönünden pek bir artış olmadığını göstermektedir. Dolayısı ile işletmede kullanılan un ve kaplama malzemeleri ürün için bir kontaminasyon kaynağı oluşturmamış ve ürününün mikrobiyal yükünde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır.

1.f. Kızartılmış, Pişirilmiş ve Soğutulmuş Ürün

Kaplama malzemesi ile kaplanan nuggetlar önce 180°C 'lik yağda 30 sn süre ile kızartılmakta daha sonra 180°C 'de 2.5-3 d süre ile % 40-60 buhar veren fırınlarda pişirilmekte ve son olarak (-7) - $(-8)^{\circ}\text{C}$ 'de 30 d süre ile IQF'de soğutulmaktadır.

Çalışmamızda kızartılmış ürünlerde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^2 - 10^4$ kob/g düzeylerinde bulunmuştur (Tablo 9). Kaplanmış ürünlerde $10^3 - 10^4$ kob/g seviyelerinde olan aerob mezofil genel canlı sayısında kızartma işlemi sonrasında çok az bir değişiklik gözlenmiştir. Bu durum ön unlanmış, battering sıvısı ile kaplanmış ve son olarak da kaplama malzemesi ile kaplanmış olan ürüne kızartma işleminde uygulanan 180°C 'de 30 sn'lik ısının yeterli olmadığını ve termorezistans bakterilerin canlı kaldığının göstergesidir. Nitekim işletmede yapılan görüşmelerde kızartma işlemi sırasında ürünün merkez sıcaklığının ancak $50-55^{\circ}\text{C}$ 'lere ulaştığı bildirilmiştir. Bunu takiben buharla uygulanan pişirme işleminde aerob mezofil genel canlı sayısı $<10^2 - 10^2$ kob/g düzeylerinde, bir örnekte 10^3 kob/g, bir örnekte ise 10^4 kob/g seviyesinde bulunmuştur. Bulgularımız, ürün merkez sıcaklığının 72°C olmasının hedeflendiği pişirme işlemi ile mikroorganizmaların kısmen yıkımlandığını göstermektedir. Ürün merkez sıcaklığını 4°C ve altına düşüren IQF soğutma işleminde de nuggetların aerob mezofil genel canlı sayısı pişirilmiş ürünlerdekine benzer şekilde $<10^2 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 10 ve 11). Aerob mezofil genel canlı sayısında pişirme işlemi ile en fazla 2.0

log'luk bir azalma gözlenmiştir. Bu durum ürünün mikrobiyal kalitesinin kullanılan hammadde ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Pipová ve arkadaşları (86) yapmış oldukları çalışmada, kanatlı etinden üretilmiş salamlara ait örneklerde toplam aerob mezofil genel canlı sayısını 10^3 log cfu/g seviyelerinde, Atasever ve arkadaşları (91) ise % 100 tavuk etinden üretilen salamlarda $4.02 \log_{10}$ kob/g, % 75 tavuk eti % 25 hindi eti karışımı kullanılan salamlarda $4.01 \log_{10}$ kob/g, % 50 tavuk eti ve % 50 hindi eti kullanılan salamlarda ise $3.97 \log_{10}$ kob/g düzeylerinde bulmuşlardır. Anıl ve arkadaşları (92), olgunlaşma periyodunun başlangıcındaki tavuk sucuklarında aerob mezofil genel canlı sayısını % 100 tavuk etinden yapılan sucuklarda 2.3×10^5 kob/g, % 95 tavuk etinden yapılanlarda 4.5×10^5 kob/g, % 90 tavuk etinden yapılanlarda ise 1.4×10^7 kob/g düzeylerinde tespit etmişler ve olgunlaşmanın 30. gününde bu sayıların 10^8 kob/g seviyelerine ulaştığını belirtmişlerdir.

Bulgularımız, Pipová ve arkadaşları (86) ve Atasever ve arkadaşları (91) 'nın bulguları ile benzerlik gösterirken Anıl ve arkadaşlarının (92) bulduğu değerlerin altındadır.

1.g. Paketlenmiş Ürün

Çalışmamızda paketlenmiş ürünlere ait örneklerde aerob mezofil genel canlı sayısı $<10^2 - 10^4$ kob/g düzeylerinde bulunmuştur (Tablo 12). Paketlemede kullanılan alt tabak ve üst film örneklerinde herhangi bir kontaminasyon belirlenmediği için paketlenmiş ürünün mikroorganizma yükü IQF çıkışındaki ürünün mikroorganizma yükü ile aynı düzeylerde bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında aerob mezofil genel canlı sayısının en fazla 5.0×10^6 kob/g düzeyinde olması gerekmektedir. Son ürüne ait bulgularımız bu yönden Tebliğ'e uygun niteliktedir.

1.h. Baharat ve Katkı Maddeleri

Hijyenik koşullar altında üretilen katkı maddeleri ve baharatlar üründe kontaminasyona neden olmamaktadır. Nugget üretiminde baharat ve katkı maddesi olarak; beyaz biber, sarımsak tozu, fosfat, tuz, robin lils (asetik asit ve sitrik asit karışımı-koruyucu madde), mısır nişastası, galeta unu, % 70'lik soya proteini kullanılmaktadır.

Yardımcı maddeler, işletmede bulunan katkı maddesi odasında görevli personel tarafından üretimde kullanılacak olan miktarları kadar tartıldıktan sonra karıştırılarak tek bir poşet içerisinde üretim kısmına gönderilmektedir. Alınmış olan baharat ve katkı maddesi karışımı örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $10^3 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 13). Yapılan çalışmalarda ortalama aerob mezofil genel canlı sayısını Yılmaz (80) salam üretiminde kullanılan baharatlarda 8.8×10^5 kob/g, Temelli ve arkadaşları (56) sucuk üretiminde kullanılan baharatlarda $5.89 \log \text{ cfu/g}$ seviyelerinde tespit etmişlerdir. Omafuvbe ve arkadaşları (54) işlenmemiş beyaz biberde $6.65 \log \text{ cfu/g}$ ve Üner ve arkadaşları (93) piyasadan topladıkları baharatlarda $10^4 - 10^9$ kob/g düzeyleri arasında belirlemişlerdir. Aynı zamanda ülkemizdeki baharatların yüksek düzeylerde mikroorganizma içerdiği ve hatta sporlu bakteriler ile kontamine olduğu da diğer araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (37-40).

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No: 2000/16) (94) Ek 5'e göre baharatlarda aerob mezofil genel canlı sayısının en fazla 1.0×10^6 kob/g seviyesinde olması istenmektedir. Bulgularımız bu yönden Tebliğ'e uyum gösterirken diğer araştırmacıların buldukları değerlerin ise oldukça altında bulunmaktadır. Bu durum, işletmede nugget üretiminde kullanılan baharat ve katkı maddelerinin hijyenik koşullar altında üretim yapan tedarikçi firmalardan temin edildiğini ve uygun koşullar altında depolanıp üretim yerine sevk edildiğini göstermektedir.

1.1. Un, Battering Sıvısı ve Kaplama Malzemesi

Ön unlama işlemi, sıvı ve kuru kaplamadan önce uygulanan bir işlemdir. Ön unlama işleminde kaplama malzemesi olarak çeşitli karışımlar kullanıldığı gibi, çalışmayı gerçekleştirdiğimiz işletmede sadece un kullanılmaktadır. Ön unlamanın amacı, sıvı kaplama uygulanacak ürünün yüzeyini hazırlamak ve üniform bir yapışma elde etmektir.

Sıvı kaplama (battering), su içinde un süspansiyonu olup arzu edilen karakteristikleri elde etmek amacı ile çeşitli konsantrasyonlarda nişasta, tuz, yumurta, kabartıcı ya da esmerleşmeyi sağlayan ajanları içermektedir. Battering işleminin ana fonksiyonu; kuru kaplama malzemesinin tutunması için zemin hazırlamak, bunun yanı sıra tekstür ve lezzeti kuvvetlendirmek ve nem bariyeri oluşturarak kurumayı engellemektir.

Kuru kaplama (breading) işleminde, galeta unlu karışımlar tercih edilmektedir. Kaplanmış ürünlerde daha gevrek bir doku, esmerleşme ile tercih edilen renk ve aroma

elde edilmekte aynı zamanda dondurma ve pişirme işlemleri sırasında oluşacak nem kayıpları azalmaktadır (95) .

Çalışmamızda, üretimde yardımcı madde olarak kullanılan un, battering sıvısı ve kaplama malzemesinin taşıdığı mikroorganizma yükü kontaminasyon riski açısından incelenmiş ve aerob mezofil genel canlı sayısı ön unlama işleminde kullanılan undan alınan örneklerde $< 10^2 - 10^3$ kob/g, battering sıvısında $10^2 - 10^4$ kob/ml ve kaplama malzemesinde ise $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 14-16).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No:2001/19) (96) Ek 2'ye göre tahıl unlarında aerob mezofil genel canlı sayısının en fazla 1.0×10^5 kob/g seviyesinde olması istenmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu yönden Tebliğ'e uygun bulunmakta, ayrıca üretimde kullanılan un ve kaplama malzemelerinin, hijyenik koşullarda elde edilip depolandığını göstermektedir.

1.i. Kızartma Yağı

İşletmede kullanılan bitkisel katı yağın kızartma işlemi sırasında sıcaklığı 180°C 'lere ulaşmaktadır. Mikrobiyolojik analizler için alınan yağ örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı $< 10^2 - 10^3$ kob/ml düzeylerinde bulunmuştur (Tablo 17). Bu durum, işletmeye alınan yağın mikroorganizma yükünün düşük olduğu ve ayrıca kızartma işleminde uygulanan sıcaklığın yağda bulunan mikroorganizmaları yıkımlayarak ürün için herhangi bir kontaminasyon riski oluşturmadığını göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Bitki Adı İle Anılan Yemeklik Yağlar Tebliği'nde (Tebliğ No:2001/29) (97) mikrobiyolojik kriterler ile ilgili olarak herhangi bir sınırlandırma bulunmamaktadır.

1.j. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Üretimde kullanılan şeffaf naylon tartım poşetleri, kuter, mikser, kalıplar, dolum makinesi, konveyör bant ile paketleme malzemesi alt tabağı ve üst filminden alınan örneklerde, aerob mezofil genel canlı sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir. İşletmede gerek nugget gerekse diğer ileri işlenmiş ürünler; 3 katmandan (içten dışa doğru polipropilen (PP) - Etilen vinil alkol (EVOH) bariyeri - PP) oluşan $70 - 75^\circ\text{C}$ 'deki ısılara dayanıklı olan alt tabak ve yine 3 katmandan (dıştan içe doğru polietilen (PE) – EVOH bariyeri – Polivinilklorid (PVC)) oluşan O_2 geçirgenliği sıfıra yakın olan film

kullanılarak % 30 CO₂ ve % 70 N₂ gaz kombinasyonları içeren MAP tekniği ile ambalajlanmaktadır. İşletmede yaptığımız gözlemlerde gerek tartım poşetleri gerekse paketleme materyalinin orijinal ambalajları içerisinde bulunduğu ancak kullanılacağı zaman açıldığı tespit edilmiştir.

Bu durum işletmede alet ve ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyonuna önem verildiğinin ve temizlikte görevli personelin hijyen konusunda eğitilmiş olduklarının bir göstergesidir. Ayrıca ambalaj malzemelerinin kullanılacağı sırada açılması da çevreden gelen kontaminasyonları engellemektedir.

1.k. Üretimde Görevli Personel Elleri, Ürün Hazırlama ve Paketleme Ünitesi Zemini ve Duvarı

Çalışan personel elleri gıdaların hem patojen hem de saprofit mikroorganizmalarla kontamine olmasında en önemli kaynaklardan birisidir. Personel daha önce de belirtilmiş gibi pişmiş, depolanmış ve çiğ gıdalar arasında çapraz kontaminasyonun şekillenmesinde etkin bir rol oynamaktadır (47,48). Kontaminasyonun şekillenmesi iki yönlü olmakta; birincisi gıdaya temas eden elleri gıdalar kontamine etmekte, diğeri ise ellerde bulunan mikroorganizmalar ile gıdalar kontamine edilmektedir (49,51).

Bazı patojen mikroorganizmalar, üretim yerinin çevresinde bulunabilmekte ve burada uzun süre canlılıklarını koruyabilmektedirler. Özellikle duvar ve zeminlerde bulunan kırıklar ve çatlaklar, temizlik ve dezenfeksiyonun etkin yapılmaması dolayısıyla ile mikroorganizmaların yaşayabilecekleri uygun ortamları oluşturmaktadırlar (26).

Nugget üretiminde görevli personel ellerinden ve ürün hazırlama ve paketleme ünitesinin duvarlardan alınan örneklerde aerob mezofil genel canlı sayısı saptama sınırının altında bulunmuştur.

Dülger (98), hipermarket ve süpermarketlerin et parçalama ve et reyonlarında çalışan personel ellerinde aerob mezofil genel canlı sayısını ortalama $10^4 - 10^6$ kob/ml, Temelli ve arkadaşları (54) hipermarketlerin et parçalama ünitelerinde çalışan personel ellerinde $1.9 \times 10^5 - 10^6$ kob/ml, aynı araştırmacılar (56) sucuk üretimi yapan bir işletmede görevli personel ellerinde 5.23 log cfu/ml düzeylerinde saptamışlardır. Çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz işletmede, nugget hazırlama ve paketleme ünitelerinde görevli personel ellerinde, aerob mezofil genel canlı sayısı ile hijyen indikatörü olan *E. coli* ve koagülaz pozitif stafilokokların saptama sınırının altında bulunması, işletmede çalışan personelin

hem bilinçli olarak eldiven kullandığının hem de hijyen konusunda eğitildiklerinin ve dönem dönem denetlendiklerinin göstergesidir.

İşletme zemininden alınan örneklerde ise aerob mezofil genel canlı sayısı paketleme ünitesinde hazırlama ünitesine kıyasla daha düşük olmakla birlikte $10^2 - 10^4$ kob/cm² düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 18).

Temelli ve arkadaşları (68) yapmış oldukları çalışmada ortalama aerob mezofil genel canlı sayısını zeminde $4.82 \log \text{ kob/cm}^2$, duvarda $2.07 \log \text{ kob/cm}^2$, Dülger (98) ise zeminde $10^3 - 10^6 \text{ kob/cm}^2$, duvarda $< 1.0 \times 10^2 - 3.4 \times 10^5 \text{ kob/cm}^2$ düzeyleri arasında saptamıştır.

Zemin örneklerine ait sonuçlarımız, diğer araştırmacıların bulmuş oldukları değerlerden daha düşük bulunmaktadır. Duvar ve zemin örneklerine ait bulgularımız, işletmede etkin bir temizlik ve dezenfeksiyon işleminin yapıldığını göstermektedir. Nitekim üretim sorumlusu ile yapılan görüşmelerde her üretim sonunda günlük temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin uygulandığı belirtilmiştir.

1.1. İşletmede Ürün Hazırlama, Paketleme ve Soğuk Depo Havası

Ortam havası gıdalar için önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. İşletme içerisinde bulunan havanın mikrobiyal yükü, işletmenin değişik alanlarında farklılık göstermektedir. Hava yolu ile mikroorganizmaların yayılmasında insanlar etkili olmakta özellikle konuşma ve öksürme sırasında aerosol yol ile mikroorganizmalar etrafa saçılmaktadır (8,35). İşletmelerde püskürtme şeklinde yapılan yıkama, soğutma ve temizlik gibi işlemlerin de havanın kontaminasyonunda rol oynadığı bildirilmiştir (8).

Çalışmamızda ürün hazırlama ve paketleme ünitesi ortam havasında aerob mezofil genel canlı sayısı $< 10^1 - 10^1$ kob/plak düzeyleri arasında, soğuk depo havasında ise $< 10^1$ kob/plak ve bir örnekte 10^1 kob/plak düzeyleri arasında tespit edilmiştir (Tablo 20).

Yapılan çalışmalarda, aerob mezofil genel canlı sayısını Yılmaz (80) ısı işlemi görmüş et ürünlerinin üretildiği üretim hattı ortam havasında $3.0 \times 10^1 - 6.6 \times 10^1$ kob/plak, paketleme ortam havasında $2.6 \times 10^1 - 4.2 \times 10^1$ kob/plak, soğuk depo havasında $1.6 \times 10^1 - 2.5 \times 10^1$ kob/plak, Temelli ve arkadaşları (56) bir et işletmesinin üretim alanında $1.56 \log \text{ cfu/plak}$, soğuk depoda ise $1.31 \log \text{ cfu/plak}$, Eisel ve arkadaşları (43) et işletmesinin çeşitli ünitelerindeki hava örneklerinde $0.6 - 2.4 \log_{10} \text{ cfu/m}^3$ düzeylerinde ve en yüksek değerlerin çığ et kabul alanında olduğunu belirtmişlerdir. Bulduğumuz değerler araştırmacıların değerleri ile paralellik göstermektedir. Tablo 20'de görüldüğü gibi özellikle ürün hazırlama

ünitesi ortam havasının mikrobiyal yükünün paketleme ünitesinin ortam havasına, soğuk depoya göre daha yüksek olmasının, ürün hazırlama kısmına personel giriş çıkışlarının daha fazla olması ve buna bağlı olarak da oluşan hava akımından kaynaklandığı düşünülmektedir.

1.m. İşletmede Kullanılan Su

Gıda işletmelerinde kullanılan su, içme suyu kalitesinde olmalıdır. Gıdalar suda bulunan mikroorganizmalar ile direkt ya da işletme suyunun alet-ekipman ve yüzeyin temizliğinde kullanılması ile indirekt olarak kontamine olabilmektedir (35,99-101).

Çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz kanatlı işletmesinde kullanılan suyun aerob mezofil genel canlı sayısı 37° C’de $0.1 \times 10^1 - 1.4 \times 10^1$ kob/ml düzeyleri arasında, 22° C’de ise $0.4 \times 10^1 - 2.4 \times 10^1$ kob/ml düzeyleri arasında bulunmuştur (Tablo 21).

Şeker ve arkadaşları (57), şebeke suyu örneklerinde toplam canlı mezofilik bakteri sayısını ortalama 2.5×10^3 kob /100 ml, Dülger (98), hipermarket ve süpermarketlerin et işleme ünitesinde kullanılan su örneklerinde $< 1.0 \times 10^1 - 7.9 \times 10^1$ kob/ml, Temelli ve arkadaşları (68), süt işletmesinde kullanılan su örneklerinde 1.01 log kob/ml, Evrensel ve arkadaşları (102) ise mandıra düzeyindeki işletmelerde kullanılan su örneklerinde 2.4×10^3 kob/ml düzeylerinde bulmuşlardır. Bulgularımız, Temelli ve arkadaşları (68) ve Dülger (98) tarafından belirtilen sonuçlarla paralellik gösterirken Evrensel ve arkadaşları (102) ve Şeker ve arkadaşları (57) ’nın bulgularından daha düşük bulmaktadır.

T.C. Tarım Bakanlığı Kanatlı Hayvan Eti ve Et Ürünleri Üretim Tesislerinin Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliği’nin (R.G.8.1.2005) (103) Üçüncü Bölüm Madde 6/h’de belirtildiği gibi kanatlı işletmesinde içilebilir nitelikte su kullanılması gerekmektedir.

T.C. Sağlık Bakanlığı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (67) Ek 1’e göre içme sularında (implanede) 37°C’de koloni sayısı 20/ml, 22°C’de koloni sayısı 100/ml olmalıdır. Bulduğumuz değerler, işletmede üretimde ve temizlik işlerinde kullanılan suyun içilebilir nitelikte ve her iki Yönetmeliğe ’de uygun olduğunu göstermektedir.

2. Kontrol Noktalarında Belirlenen Koliform Bakteriler, *E. coli*, Enterobakteriler ve Enterokokların Sayısı

Koliform bakteriler ve enterobakterilerin etlerde bulunması fekal kontaminasyonun şekillendiğini ve etin yetersiz hijyenik koşullar altında elde edildiğini göstermektedir (29,31). Jimenez ve arkadaşları (30) kanatlı karkaslarında kesim sırasında *E. coli*'nin baskın tür olduğunu belirtmişlerdir. Johnson ve arkadaşları (32) yapmış oldukları çalışma sonucunda, kanatlı etlerinin kolaylıkla fekal kontaminasyona maruz kalabildiklerini bildirmişlerdir. Haysom ve Sharp (46) ile Chen ve arkadaşları (24) bu şekilde kontamine olan gıdaların temas ettikleri yüzeyleri de bu mikroorganizmalar ile kontamine ettiklerini belirtmişlerdir.

Enterokokların primer konaklarını insan ve hayvan bağırsağı oluşturmaktadır. Dışkıda bulunmasının yanı sıra enterokoklara yaygın bir şekilde toprak, su, bitki ve böceklerde de rastlanılmakta ayrıca işletmede yetersiz sanitasyon uygulamaları nedeniyle alet-ekipmanların yüzeyinde yerleşik flora haline gelip gıdalara sürekli olarak bulaşabilmektedir. Enterokoklar gıda endüstrisinde uygulanan ısıtma, dondurma gibi muhafaza işlemlerinin yanı sıra temizlik ve dezenfeksiyon maddelerine karşı da nispeten dirençlidir. Isıl işlem görmüş gıdalarda koliform bakterilere kıyasla daha iyi bir hijyen ve fekal kontaminasyon indikatörü olma özelliğine sahiptir. Bu nedenle, ısıl işlem görmüş bir gıdada enterokokların yüksek sayıda bulunmasına rağmen koliform bakterilere, *E. coli* ve enterobakterilerle rastlanılmayabilir (35,79).

2.a. Kanatlı Kıyma ve Derisi

Çalışmamızda hammadde olarak kullanılan kıyma örneklerinde koliform bakteriler, enterobakteriler ve enterokokların sayısı sırası ile $< 10^1 - 10^2$, $< 10^1 - 10^3$, $< 10^2 - 10^2$ kob/g, deri örneklerinde ise $< 10^1 - 10^3$, $< 10^1 - 10^3$ ve $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur.

Pipová ve arkadaşları (86) enterokok sayısını kıymada 10^3 kob/g, deride $10^3 - 10^4$ kob/g ve MPDM'de ise $10^4 - 10^5$ log cfu/g düzeyleri arasında bulmuşlardır.

Sachindra ve arkadaşları (21) buffalo etlerinden yapılan kıymalarda ortalama koliform sayısını 23.2 (MPN/g) olarak, Yılmaz (80) salam üretiminde kullanılan kıymada ve yağda koliform sayısını 1.8×10^3 ve 5.6×10^2 kob/g, *E. coli* sayısını 1.0×10^3 ve 1.0×10^2 kob/g, sosis üretiminde kullanılanlarda ise koliform sayısını 1.5×10^4 ve 3.7×10^3 kob/g, *E. coli* sayısını 5.2×10^3 ve 2.5×10^3 kob/g düzeylerinde saptamışlardır. Başkaya ve arkadaşları

(77), hazır kıymalarda koliform sayısını 4.1×10^4 kob/g, *E. coli* sayısını 7.2×10^3 kob/g, Gönülalan ve Köse (81) ise sığır kıymasında koliform bakteri sayısını 1.8×10^7 , *E. coli* sayısını ise 1.0×10^5 kob/g olarak saptamışlardır.

Gill ve arkadaşları (83) bir çalışmalarında koliform bakteri ve *E. coli* sayısını sırası ile kemiksiz göğüs etinde 0.74 ve $0.22 \log_{10}$ cfu/cm², kanatlı karkasında 0.78 ve $0.64 \log_{10}$ cfu/cm², kanatlı derisinde ise 1.03 ve $0.83 \log_{10}$ cfu/cm² düzeylerinde bulmuşlardır.

Alvarez-Astorga ve arkadaşları (7) kanatlı but ve kanat parçalarında koliform bakteri sayısını sırası ile 3.56 ve $4.27 \log_{10}$ cfu/g, *E. coli* sayısını ise 2.60 ve $3.68 \log_{10}$ cfu/g düzeylerinde tespit etmişlerdir. Pipová ve arkadaşları (86) yapmış oldukları çalışmada kanatlı etinde, deride ve MPDM'de koliform bakteri sayısını sırası ile 10^5 , 10^5 ve 10^6 , $10^6 \log$ cfu/g, Efe ve Gümüşsoy (15) tavuk but, deri ve göğüs etinde koliform bakteri sayısını sırası ile 7.2×10^2 , 1.1×10^2 ve 1.2×10^2 kob/g, *E. coli* sayısını ise 1.2×10^2 , 3.3×10^1 ve 1.1×10^2 kob/g, Capita ve arkadaşları (85) koliform bakteri ve *E. coli* sayısını sırası ile kanatlı karkasında 2.73 ve $3.16 \log_{10}$ cfu/g, deride ise $2.45 - 3.02$ ve $2.60 - 3.63 \log_{10}$ cfu/g değerleri arasında saptamışlardır. Ayrıca Hang'ombe ve arkadaşları (104) kanatlı karkaslarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında örneklerin % 41.7 'sinde *E. coli* tespit etmişlerdir.

Kozačinski ve arkadaşları (82) yapmış oldukları çalışmada, derisiz tavuk göğsünün (fileto) % 38.47'sinde, derili tavuk göğsünün ise % 42.85'inde enterobakterilerin varlığını tespit etmişler, sayının ise filetolarda $3.62 \log_{10}$ cfu/g, derili tavuk göğsünde ise $2.28 \log_{10}$ cfu/g düzeyinde olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar tavuk kıymalarının da % 21.05'inde rastlanılan enterobakterlerin sayılarının $1.7 - 3.7 \log_{10}$ cfu/g düzeylerinde değiştiğini bildirmişlerdir. Capita ve arkadaşları (85), enterobakter sayısını kanatlı karkasında $3.04 \log_{10}$ cfu/g, kanatlı derisinde ise $2.58 - 3.53 \log_{10}$ cfu/g değerleri arasında, Efe ve Gümüşsoy (15) tavuk butunda 1.3×10^2 kob/g, tavuk göğsünde 8.1×10^2 kob/g, derisinde ise 4.3×10^2 kob/g seviyelerinde bulmuşlardır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz enterobakterilere ait sonuçlar, diğer araştırmacıların değerleri ile uyumlu iken koliform bakteriler ve *E. coli* yönünden bulgularımız diğer araştırmacıların bulgularından daha düşük değerdedir. Kanatlı kıyma ve derisine ait örneklerde *E. coli* sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre kanatlı etleri için *E. coli* sayısı en fazla 5.0×10^3 kob/g düzeyinde olmalıdır. Bulgularımız bu yönden Tebliğ'e uygunluk göstermektedir. Tebliğ'de koliform bakteriler, enterobakteriler ve enterokoklar için belirlenmiş bir sınırlama bulunmamaktadır.

2.b. Baharat ve Katkı Maddeleri İlave Edilmiş Karışım Hamuru, Soğutulmuş Hamur ve Şekil Verilmiş Ürün

Çalışmamızda, koliform bakteriler ve enterobakterilerin sayısı karışım hamuru, soğutulmuş hamur ve şekil verilmiş ürün örneklerinde sırası ile $< 10^1 - 10^2$, $< 10^1 - 10^3$, $< 10^1 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında, enterokoklar ise $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeylerinde bulunmuştur. Ayrıca alınan örneklerde *E. coli* sayısı da saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Otezia ve arkadaşları (31), morcillalardan alınan örneklerin tümünde 1.0×10^4 cfu/g'ın üzerindeki sayılarda enterobakterilerin bulunduğunu ayrıca 21 örneğin toplam koliform sayısının $1.3 \times 10^4 - 3.3 \times 10^4$ cfu/g arasındaki düzeylerde değiştiğini belirtmişlerdir. Yılmaz (80), salam üretim aşamasındaki hamurlarda koliform bakteri ve *E. coli* sayılarını 10^3 kob/g, sosis üretim aşamalarındaki hamurlarda ise 10^4 kob/g düzeylerinde bulmuştur. Pipová ve arkadaşları (86) ise salam hamurunda koliform bakteri sayısını 10^7 log cfu/g, enterokok sayısını ise $10^5 - 10^6$ log cfu/g düzeyleri arasında tespit etmiştir.

Koliform bakteriler, *E. coli*, enterobakteriler ve enterokoklar yönünden bulgularımız, diğer araştırmacıların bulgularından daha düşük bulunmaktadır.

Karışım hamuru, soğutulmuş hamur ve şekil verilmiş ürün örneklerindeki enterokokların sayısının $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyinde olmasının nedeni üretimde hammadde olarak kullanılan kanatlı kıyma ve derisinden gelen enterokokların yüküne bağlanabilir. Nitekim hamura katılan baharat ve katkı maddeleri, karıştırma işleminde kullanılan kuter ve mikser ile kalıplara ait örneklerin enterokok sayıları açısından kontaminasyon oluşturacak düzeyde olmadığı görülmektedir.

2.c. Ön Unlanmış ve Kaplanmış Ürünler

İşletmeden alınan ön unlanmış, battering sıvısı ve kaplama malzemesi ile kaplanmış nugget örneklerinde koliform bakteriler ve enterobakterilerin sayıları $< 10^1 - 10^3$ kob/g, enterokokların sayısı ise $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında saptanmış olup *E. coli* sayısının saptama sınırının altında olduğu tespit edilmiştir.

Bulgularımız, kaplanmış ürünler ile şekil verilmiş ürünler arasında koliform bakteriler, enterobakteriler ve enterokokların sayıları yönünden artış olmadığını göstermektedir. Dolayısı ile üretimde kullanılan un, battering sıvısı ve kaplama malzemesinin bu mikroorganizmalar yönünden ürün için bir kontaminasyon kaynağı oluşturmadığı ve

ürününün mikrobiyal yükünde herhangi bir artışa neden olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 14-16).

2.d. Kızartılmış, Pişirilmiş, Soğutulmuş ve Paketlenmiş Ürünler

Çalışmamızda kızartılmış ürünlerden alınan örneklerin % 40'ında 10^2 kob/g düzeyinde koliform bakterilere rastlanırken, buhar çıkışında, IQF çıkışında ve paketlenmiş ürünlerde koliform bakteriler saptama sınırının altında bulunmuştur. Buhar şeklinde uygulanan pişirme işlemi ile koliform bakterilerin sayısında 2 log'luk bir azalma gözlenmiştir.

Kızartma çıkışından alınan örneklerin % 50'sinde 10^2 kob/g düzeyinde enterobakterilere rastlanırken, buhar çıkışında, IQF çıkışında ve paketlenmiş ürünlerde bu mikroorganizmalar saptama sınırının altında tespit edilmiştir. Kızartılmış ürünlerde 10^2 kob/g düzeylerinde olan enterobakterilerin sayısının pişirme işlemi ile azalma göstermesi uygulanan ısı işlemi enterobakteriler üzerine de etkili olduğunu göstermektedir.

Kızartma işlemi sonrasında alınan 10 adet örneğin 3 tanesinde enterokoklar $10^2 - 10^3$ kob/g düzeylerinde saptanmıştır. Isıl işlem gören ürünlerde hijyen indeksi olarak kullanılan enterokokların kızartılmış üründe bu düzeylerde bulunması kızartma işleminde uygulanan ısı işleminin yetersizliğinin bir göstergesidir. Ancak % 40 – 60 nemli buharda 180°C 'de 2.5–3 d süre ile uygulanan pişirme işlemi sonrasında enterokokların sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Atasever ve arkadaşları (91) ile Pipová ve arkadaşları (86) salam hamurunda $10^4 - 10^6$ seviyelerinde olan koliform bakteri ve enterokokların sayısının ısı işleminin etkisi ile saptama sınırının altındaki seviyelere azaldığını bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında *E. coli* sayısının en fazla 5.0×10^3 kob/g düzeyinde olması gerekmektedir. İşletmeden alınan paketlenmiş son ürüne ait örneklerde *E. coli* sayısının saptama sınırının altında tespit edilmiş olması işletmenin bu yönden Tebliğ'e uygun üretim yaptığını göstermektedir.

2.e. Kullanılan Yardımcı Maddeler

Nugget hamuruna katılan baharat ve katkı maddelerinde koliform bakteriler, *E. coli* ve enterobakterilerin sayısı saptama sınırının altında bulunmuştur. Yılmaz (80) salam

üretiminde kullanılan baharatlarda koliform bakteri sayısını 3.2×10^2 kob/g, sosis üretiminde kullanılan baharatlarda ise 4.4×10^2 kob/g düzeyinde tespit etmiştir. Üner (93) çalışmasında, baharatların çoğunun 10^3 - 10^4 kob/g hatta bazen daha yüksek seviyelerde koliform bakteri ve enterobakterileri içerdiğini belirtmiştir. Değerlerimiz, diğer araştırmacıların bulgularının oldukça altındaki düzeylerde bulunmaktadır.

İşletmeden alınan baharat ve katkı maddelerine ait örneklerin sadece 1 tanesinde enterokokların sayısı 1.0×10^2 kob/g seviyesinde, diğer örneklerde ise saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2000/16) (94) Ek 5'e göre baharatlarda *E. coli* sayısının en fazla 1.0×10^1 kob/g düzeyinde olması istenmektedir. Bulgularımız bu yönden Tebliğ'e uygun bulunmaktadır.

Şekil verilmiş ürünün ön unlamasında kullanılan unda, koliform bakteriler 2 örnekte, kaplama malzemesinde 1 örnekte 10^1 kob/g seviyelerinde, battering sıvısında ise 1 örnekte 10^2 kob/g düzeyinde bulunmuş, diğer örneklerde ise saptama sınırının altında tespit edilmiştir. Unda, enterobakteriler saptama sınırının altında tespit edilirken battering sıvısında 2 örnekte, kaplama malzemesinde ise 1 örnekte 10^1 kob/g seviyelerinde bulunmuştur. Enterokoklar sadece battering sıvısı örneklerinin 2 tanesinde 10^2 kob/g seviyesinde bulunmuştur. Kullanılan yardımcı maddelerin tümünde *E. coli* sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Ayrıca analiz edilen kızartma yağı örneklerinde koliform bakteriler, *E. coli*, enterobakteriler ve enterokokların da saptama sınırının altındaki düzeylerde olduğu bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No:2001/19) (96) Ek 2'ye göre tahıl unlarında *E. coli* sayısı en fazla 9 (EMS/g) olmalıdır. Tebliğ'de koliform bakteriler, enterobakteriler ve enterokoklar için herhangi bir sınırlandırma bulunmamaktadır. Bulgularımız, işletmede hem Baharat Tebliği'ne hem de Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygun yardımcı maddelerin kullanıldığını göstermektedir.

2.f. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar ile Diğer Kontrol Noktaları

İşletmede kullanılan alet ve ekipmanlarda, duvar ve zeminlerde, personel ellerinde, paketleme malzemelerinde, koliform bakteriler, *E. coli*, enterobakteriler ve enterokoklar saptama sınırının altındaki seviyelerde tespit edilmiştir. Bu durum, işletmede etkin bir

temizlik ve dezenfeksiyon işleminin uygulandığını, işçilerin bilinçli bir şekilde eldiven kullandığını ve aynı zamanda el yıkama ve dezenfeksiyon işlemlerine uyduklarını göstermektedir.

2.g. İşletmede Kullanılan Su

Çalışmada üretim ve temizlik işleminde kullanılan sulardan alınan örneklerin tümünde koliform bakteriler ve *E. coli* saptama sınırının altındaki düzeylerde tespit edilmiştir. T.C. Sağlık Bakanlığı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (67) Ek 1'e göre içme sularında (imlanede) 100 ml'sinde koliform bakteriler ve *E.coli*'nin bulunmaması gerektiği bildirilmektedir. Bulgularımız bu yönden Yönetmeliğe uygun bulunmaktadır.

3. Kontrol Noktalarında Belirlenen Stafilokok-Mikrokokların ve Koagülaz Pozitif Stafilokokların Sayısı

Dünyada sıklıkla görülen bakteriyel gıda zehirlenmeleri arasında ilk sıralarda yer alan stafilokoklardan kaynaklanan gıda zehirlenmelerinde özellikle kırmızı et, kanatlı eti, salam, jambon gibi kırmızı ve kanatlı eti ürünleri ve bunlarla hazırlanan Ready To Eat (RTE) olarak bilinen hazır yiyecekler önemli kaynaklardır. Deride bulunan *S. aureus*, kontamine olmuş üründe çoğalıp toksin üretebilmektedir. Isıya dayanıklı olan bu toksini ihtiva eden gıdanın tüketilmesi sonucunda da insanlarda intoksikasyon şekillendiği bilinmektedir (19,35,79).

S. aureus sayısı 5×10^5 kob/g ve üzerindeki düzeylerde olan gıdalar stafilokoklardan kaynaklanan gıda zehirlenmeleri açısından risklidir. Etkenin gıdalarda toksin oluşturabilmesi için sayısının 10^6 kob/g seviyesinin üzerinde olması gerekmektedir (35,98).

3.a. Kanatlı Kıyma ve Derisi

İşletmede hammadde olarak kullanılan kıyma örneklerinde stafilokok-mikrokokların sayısının 10^2 kob/g, deri örneklerinde ise $10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunduğu, koagülaz pozitif stafilokokların ise saptama sınırının altında olduğu tespit edilmiştir.

Bilge ve Karaboz (84) tavuk etlerinde yapmış oldukları çalışmada, tavuk pizolasi, tavuk göğsü ve tavuk butunda stafilokok sayısını sırası ile 5.0×10^6 , 2.9×10^3 ve 7.4×10^3

kob/g, *S. aureus* sayısını ise 1.8×10^6 , 1.8×10^3 ve 4.4×10^3 kob/g düzeylerinde tespit etmişlerdir.

Kozačinski ve arkadaşları (82), fileto örneklerinin % 46.15'inde, derili göğüs örneklerinin % 28.75'inde *S. aureus* tespit etmişler, *S. aureus* sayısının da filetolarda $2.74 \log_{10}$ cfu/g, derili tavuk göğsünde ise $2.98 \log_{10}$ cfu/g düzeylerinde olduğunu belirtmişlerdir. Alvarez-Astorga ve arkadaşları (7) but, kanat etinde *S. aureus* sayısını sırası ile 2.47 ve $3.48 \log_{10}$ cfu/g olarak saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca almış oldukları kanatlı hamburger ve sosis örneklerinin % 100'ünde, kanat ve sakatat örneklerinin % 60'ında, but örneklerinin % 40'ında *S. aureus* saptamışlardır. Pipová ve arkadaşları (86) kanatlı eti, derisi ve MPDM'de stafilokok sayısını $10^3 - 10^4 \log$ cfu/g seviyeleri arasında bulmuşlardır. Hang'ombe ve arkadaşları (104) inceledikleri örneklerin % 2.5'inde stafilokok, % 3.8'inde mikrokok tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Efe ve Gümüşsoy (15) ise *S. aureus* ve koagülaz pozitif *S. aureus* sayılarını kanatlı butunda 8.1×10^3 ve 3.7×10^2 kob/g, göğüs etinde 8.1×10^2 ve 6.1×10^3 kob/g, deride ise 8.6×10^3 ve 7.3×10^2 kob/g düzeylerinde tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Kırmızı etlerde yapılan çalışmalarda ortalama *S. aureus* sayısını Sachindra ve arkadaşları (21) kıymada $1.57 \log$ cfu/g olarak, Yılmaz (80) salam üretiminde kullanılan kıymada ve yağda 10^1 kob/g, sosis üretiminde kullanılanlarda ise 10^3 kob/g, Başkaya ve arkadaşları (77) kıymada 3.2×10^3 kob/g, Gönülalan ve Köse (81) ise 1.7×10^6 kob/g, koagülaz pozitif stafilokok sayısını da 8.7×10^5 kob/g seviyelerinde saptamışlardır.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre çiğ kanatlı etleri için stafilokok-mikrokok sayısı ile ilgili herhangi bir sınırlandırma bulunmamakta, *S. aureus* sayısının ise en fazla 5.0×10^3 kob/g olması gerekmektedir.

Stafilokok ve mikrokoklar yönünden bulgularımız, Gönülalan ve Köse (81) ile Bilge ve Karaboz (84)'un tespit ettiği bulgulardan oldukça düşük bulunmakla birlikte diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur. Koagülaz pozitif stafilokoklar bakımından diğer çalışmalardan farklı olan sonuçlarımız Tebliğ ile uygunluk göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar, hammaddeyi işleyen ve nakledilmesini sağlayan personelin gerekli hijyen kurallarına uyması, eldiven kullanması ve ellerinde yara, bere, çıban vb bulunan personelin üretimden çekilmesi ile ilgilidir. Nitekim ileri işlem üretim sorumlusu ile yaptığımız görüşmelerde ellerinde yara, bere, çıban vb bulunan personelin çalıştırılmadığı, el yıkama ve eldiven kullanımı konusunda personelin sürekli denetlendiği bildirilmiştir.

3.b. Baharat ve Katkı Maddesi İlave Edilmiş Karışım Hamuru, Soğutulmuş Hamur ve Şekil Verilmiş Ürün

İşletmeden alınan karışım hamuru, soğutulmuş hamur ve şekil verilmiş ürüne ait örneklerde stafilokok-mikrokokların sayısı $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuş, koagülaz pozitif stafilokokların ise saptama sınırının altındaki seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Otezia ve arkadaşları (31) morcillalarda yapmış oldukları çalışmada, inceledikleri 100 numunenin tümünde *S. aureus* tespit edilmediğini, Yılmaz (80) ise sosis hamurunda 10^3 kob/g seviyesinde *S. aureus* bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Pipová ve arkadaşları (86) salam hamurunda stafilokokların sayısının $10^4 - 10^5$ log cfu/g seviyelerinde olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız, Pipová ve arkadaşları (86)'nın elde ettiği sonuçlardan daha düşüktür.

3.c. Ön Unlanmış ve Kaplanmış Ürünler

Stafilokok-mikrokokların sayısı ön unlanmış ve kaplama malzemesi ile kaplanmış nugget örneklerinde $< 10^2 - 10^3$ kob/g, battering sıvısı ile kaplanmış örneklerde ise $< 10^2 - 10^4$ kob/g düzeyleri arasında saptanmıştır. Alınan örneklerde koagülaz pozitif stafilokokların sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Sonuçlarımız, kaplanmış nuggetlar ile şekil verilmiş olanlar arasında stafilokok-mikrokokların sayısı bakımından bir artış olmadığını göstermektedir. İşletmede kullanılan un ve kaplama malzemeleri bu mikroorganizmalar yönünden ürün için bir kontaminasyon kaynağı oluşturmamış ve buna bağlı olarak ürününün mikrobiyal yükünde herhangi bir değişiklik oluşmamıştır.

3.d. Kızartılmış, Pişirilmiş, Soğutulmuş ve Paketlenmiş Ürünler

Kızartılmış ürünlerden alınan örneklerde stafilokok-mikrokokların sayısı $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunurken, buhar ve IQF çıkışında stafilokok ve mikrokoklar saptama sınırının altında tespit edilmişlerdir. Aynı zamanda örneklerde koagülaz pozitif stafilokoklar da saptama sınırının altında bulunmuştur. Kaplanmış ürünlerin % 90'ında ortalama 10^3 kob/g düzeylerinde stafilokok-mikrokoklar gözlenirken kızartılmış ürünlerin % 40'ında 1 log'luk bir azalma gözlenmesi, buna ilave olarak buhar ve IQF çıkışında bu mikroorganizmaların saptama sınırının altında bulunması, uygulanan ısı

işlemin etkili olduğunu göstermektedir. Uygulanan ısı işlemleri takiben uygun koşullarda soğutulan ve muhafaza edilen ürünlerde, personel hijyenine uyulması, alet-ekipman temizlik ve dezenfeksiyonunun uygun yapılması durumunda stafilokokların çoğalması ve toksin oluşturması engellenmektedir (81). Bulgularımız, işletmede personel hijyenine, temizlik ve dezenfeksiyon kurallarına uyulduğunu ayrıca yapılan pişirme işleminin süre ve sıcaklığının etkili olduğunu göstermektedir.

Benzer bir şekilde, Pipová ve arkadaşlarının (86) yapmış oldukları çalışmada da ısı işlem görmüş kanatlı salam örneklerinde stafilokok tespit edilmemiştir. Bununla birlikte Atasever ve arkadaşları (91) ile Anıl ve arkadaşları (92) tavuk salam ve sucukları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda, stafilokok- mikrokok sayısını $10^3 - 10^5$ kob/g seviyelerinde tespit etmişlerdir. Bulgularımız, bu araştırmacıların elde ettiği değerlerin oldukça altındaki düzeylerde bulunmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında *S. aureus* sayısının en fazla 5.0×10^3 kob/g düzeyinde olması istenmektedir. Koagülaz pozitif stafilokoklar bakımından sonuçlarımız Tebliğ ile uyum göstermektedir.

3.e. Kullanılan Yardımcı Maddeler

Nugget üretiminde kullanılan baharat ve katkı maddeleri ile battering sıvısı ve kaplama malzemesinde stafilokok-mikrokokların sayısı $< 10^2 - 10^2$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuş, ön unlamada kullanılan unda ve kızartmada kullanılan bitkisel katı yağda ise saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Üner (93) ve Yılmaz (80) baharatlarda yapmış oldukları çalışmalarda, *S. aureus*'a rastlanılmadığını belirtmişlerdir. Bulgularımız bu araştırmacılar ile paralellik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2000/16) (94) Ek 5'e göre baharatlarda *S. aureus* sayısının en fazla 1.0×10^3 kob/g düzeyinde olması istenmektedir. Sonuçlarımız bu yönden Tebliğ'e de uygun bulunmaktadır.

3.f. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar ile Diğer Kontrol Noktaları

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmede kullanılan alet ve ekipmanlarda, duvar ve zeminlerde, personel ellerinde, paketlenme malzemelerinde stafilocok-mikrokoklar ve koagülaz pozitif stafilocokların sayısı saptama sınırının altında bulunmuştur.

4. Kontrol Noktalarında Belirlenen Sülfid İndirgeyen Anaerobların Sayısı

İşletmede nugget üretim hattı boyunca kontrol noktası olarak belirlenen tüm noktalardan alınan örneklerde sülfid indirgeyen anaerobların sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

Kozaçinski ve arkadaşları (82), yapmış oldukları çalışmada, derisiz tavuk göğsüne ait 21 örneğin sadece 1 tanesinde sülfid indirgeyen anaerobların saptandığını bildirmişlerdir.

5. Kontrol Noktalarında Belirlenen Maya ve Küf Sayısı

Havada bulunan mikroorganizmalar içerisinde dominant olan küf sporları, gıda işletmelerinde uçarak işleme sırasında ve soğuk hava depolarında ürüne bulaşarak bozulmaya dolayısı ile ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bazı durumlarda işletmenin fiziki koşulları da küflerin canlılığını sürdürmesi için ideal bir ortam oluşturabilmektedir (8,35).

5.a. Kanatlı Kıyma ve Derisi

İşletmeden alınan kıyma örneklerinde maya ve küf sayısı $10^2 - 10^3$ kob/g, deri örneklerinde ise $10^2 - 10^5$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur.

Dülger (98) yapmış olduğu çalışmada, kıyma örneklerinde $10^2 - 10^5$ kob/g, Sachindra ve arkadaşları (21) buffalo kıymasında 2.29 log cfu/g, Gönülalan ve Köse (81) sığır kıymasında 5.1×10^7 kob/g, Başkaya ve arkadaşları (77) hazır kıymalarda $10^4 - 10^5$ kob/g, Yılmaz (80) salam ve sosis üretiminde kullanılan kıyma ve deride 10^4 kob/g düzeylerinde maya ve küf saptadıklarını bildirmişlerdir. Kıyma örneklerine ait sonuçlarımız, Dülger (98) 'in sonuçları ile paralellik göstermekle birlikte 10^5 kob/g seviyelerine ulaşmamıştır. Ayrıca bulgularımız Gönülalan ve Köse (81), Başkaya ve arkadaşları (77) ve Yılmaz (80) 'in bulgularından düşük, Sachindra ve arkadaşlarının (21) değerleri ile uyumlu

bulunmaktadır. Deri örneklerine ait bulgularımız ise Yılmaz (80)'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

5.b. Baharat ve Katkı Maddesi İlave Edilmiş Karışım Hamuru, Soğutulmuş Hamur ve Şekil Verilmiş Ürün

Karışım hamuru, soğutulmuş hamur ve şekil verilmiş ürünlere ait örneklerde maya ve küf sayısı $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda maya ve küf sayısını Yılmaz (80), salam ve sosis üretiminde kullanılan kıyma ve deri örneklerinde 10^4 kob/g, Otezia ve arkadaşları (31) morcillalarda $10^2 - 10^5$ kob/g düzeyleri arasında tespit etmekle beraber, numunelerin % 94'ünde 10^3 kob/g'dan daha yüksek düzeylerde bulmuşlardır. Bulgularımızın diğer araştırmacıların bulgularının oldukça altında olması, hammadde ve yardımcı maddelerin uygun koşullar altında elde edilmesi, kullanılan baharat ve katkı maddeleri ile ürün hazırlama ünitesindeki ortam havasının maya ve küf kontaminasyonu açısından bir risk oluşturmaması ile ilgilidir. Nitekim, işletmede yapılan gözlemlerde de işletme içerisinde pozitif hava filtrelerinden elde edilen havanın kullanıldığı, karışım hamuruna katılan baharat ve katkı maddelerine ait 10 örneğin sadece 3'ünde 10^2 kob/g düzeylerinde düşük sayıda maya ve küf tespit edildiği belirlenmiştir.

5.c. Ön Unlanmış ve Kaplanmış Ürünler

İşletmeden alınan ön unlanmış, battering sıvısı ve kaplama malzemesi ile kaplanmış nugget örneklerinde maya ve küf sayısı $< 10^2 - 10^3$ kob/g düzeyleri arasında saptanmıştır. Şekil verilmiş ürünler ile kaplanmış ürünlere ait örneklerde maya ve küf sayılarının aynı düzeylerde olması, ürün hazırlama ünitesi ortam havası ile kullanılan un ve diğer kaplama malzemelerinden herhangi bir kontaminasyonun oluşmadığını göstermektedir. Zira; maya ve küf sayısı un örneklerinin 2 tanesinde, sıvı kaplama örneklerinin ise 1 tanesinde 10^2 kob/g düzeyinde bulunurken kaplama malzemesine ait örneklerde saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

5.d. Kızartılmış, Pişirilmiş, Soğutulmuş ve Paketlenmiş Ürünler

Kızartma işlemi sonrasında alınan örneklerde maya ve küf sayısı sadece 3 örnekte 10^2 kob/g düzeyinde iken diğer örneklerde saptama sınırının altında tespit edilmiştir. Aynı şekilde kızartma yağı ile pişirilmiş ve soğutulmuş ürünlere ait örneklerin tümünde maya ve küf sayısı saptama sınırının altında bulunmuştur. Uygulanan ısı işleminin son ürünün maya ve küf sayısını azaltmada etkili olduğu, soğutulmuş ürünün paketlenmesinde kullanılan malzemelerin ve ürün paketleme ortam havasının bu mikroorganizmalar açısından kontaminasyon kaynağı olmadığı belirlenmiştir.

Anıl ve arkadaşları (92) tavuk sucuklarında yapmış oldukları çalışmada, maya ve küf sayısını 10^3 kob/g seviyelerinde bulurken Atasever ve arkadaşları (91) ise tavuk salam örneklerinde maya ve küf sayısını saptama sınırının altında tespit etmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında maya ve küf sayısının en fazla 1.0×10^4 kob/g düzeyinde olması gerekmektedir. Bulgularımız Tebliğ'de belirtilen değerin oldukça altında bulunmaktadır.

5.e. Kullanılan Yardımcı Maddeler

Nugget üretiminde kullanılan baharat ve katkı maddeleri, un, battering sıvısı, kaplama malzemesi ve kızartma yağı örneklerinde maya ve küf sayısı $< 10^2 - 10^2$ kob/g-ml düzeyleri arasında bulunmuştur.

Üner ve arkadaşları (93) çalışmalarında, baharatların hemen hemen hepsinde yüksek sayılarda maya ve küf bulunduğunu, Yılmaz (80) ise salam üretiminde kullanılan baharatlarda 10^3 kob/g, sosis üretiminde kullanılan baharatlarda ise 10^5 kob/g düzeylerinde maya ve küf olduğunu bildirmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No:2001/19) (96) Ek 2'ye göre tahıl unlarında küf sayısının en fazla 1.0×10^4 kob/g seviyesinde olması istenmektedir. Benzer şekilde Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No: 2000/16) (94) Ek 5'e göre baharatlarda maya ve küf sayısının en çok 1.0×10^4 kob/g düzeyinde olması gerekmektedir.

İşletmede kullanılan yardımcı maddelere ait bulgularımız, hem diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçların hem de Tebliğ'lerde belirlenen sınırların altında bulunmaktadır.

5. f. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar ile Diğer Kontrol Noktaları

İşletmede kullanılan alet ve ekipmanlar, duvar ve zeminler, personel elleri ve paketleme malzemelerinden alınan örneklerde maya ve küflerin sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiştir.

6. Kontrol Noktalarında Belirlenen *Salmonella* spp. Varlığı

Salmonella spp. yönünden risk oluşturabileceği düşünülen kanatlı kıyması ve derisi, karışım hamuru, soğutulmuş hamur, şekil verilmiş ürün, un, battering sıvısı, kaplama malzemesi, ön unlanmış, batter sıvısı ve kaplama malzemesi ile kaplanmış ürünler, kızartma yağı, pişirilmiş, soğutulmuş ve paketlenmiş ürünlerden alınan örneklerin tümünde *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir.

Jørgensen ve arkadaşları (105), kanatlı etlerinde yapmış oldukları çalışmada, 241 çiğ kanatlı eti örneğinin 60 tanesinin *Salmonella* spp. yönünden pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Capita ve arkadaşlarının (106) İspanyol kanatlı ürünlerinde (kanat, but, sakakat, beyaz ve kırmızı sosis, hamburger) *Salmonella* spp. insidensine yönelik yapmış oldukları çalışmada, alınan örneklerin % 49'unda *Salmonella* spp. tespit edilirken kanatlı karkaslarındaki bulunma oranının kanatlı parçalarından daha fazla olduğunu ve bunun da derinin yüksek oranda kontamine olmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada işlenmiş kanatlı ürünlerindeki *Salmonella* spp. insidensi % 40 olarak belirlenmiş, en yüksek sayı deri örneklerinde bulunurken en düşük sayı hamburgerlerde tespit edilmiştir. Antunes ve arkadaşları (107) ise kanatlı ürünlerinin 10 farklı serotipteki *Salmonella* ile sıklıkla (% 60) kontamine olduğunu belirtmişlerdir. Mrema ve arkadaşları (108) kıyma, sosis ve burger örneklerin % 20'sinde *Salmonella* tespit etmişler ve bununda % 20'sini kıyma örneklerinin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Hang'ombe ve arkadaşları (104) ise kanatlı karkas örneklerinin % 20.5'inde *Salmonella* tespit etmişlerdir. Bunların yanı sıra Efe ve Gümüşsoy (15) tavuk göğüs ve but örneklerinin % 16'sında, deri örneklerinin % 18'inde *Salmonella* spp. saptamışlardır.

Gıda kaynaklı salmonellozis vakalarını engellemek için işletmelerde HACCP bazlı sistemlerin uygulanması gerekmektedir. Kanatlı kesiminde tüy ıslatma aşamasında haşlama suyu sıcaklığının ancak 60°C ve üzerinde olması durumunda *Salmonella* spp.'de dahil olmak üzere birçok mikroorganizmanın sayısının azaltılabilmektedir. Kanatlı karkas yüzeyinin sprey tarzında yıkanması da mikroorganizmaların uzaklaştırılması için etkili bir uygulama olarak bilinmektedir (42,109).

Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmeye hammadde olarak getirilen kanatlı kıyması ve derisi işletme içerisinde bulunan kesimhanede kesilmiş olan kanatlılardan temin edilmektedir. İşletme kesimhane genel müdür yardımcısı ile yapılan görüşmede, işletmenin kesimhane kısmında HACCP sisteminin uygulandığını ve proses akış şemasında CCP (Critical Control Points) 'lerin belirlenmiş olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kanatlı hayvanların kesimhaneye veteriner sağlık raporu veya menşe şahadetnamesi ile getirilmesinin mecbur olduğunu, raporsuz veya menşe şahadetnamesiz getirilen hayvanların kesiminin yapılmadığını, devamlı veteriner hekim kontrolünde olan hayvanların kesime getirilmeden 72 saat önce belgelerini işletmeye ulaştırdıklarını, aksi hallerde hayvanların tek tek muayene edilip işletmeye alındığını, kesime canlı olarak getirilen hayvanların mümkün olan en kısa sürede kesime alındığını, kesimi yapılan hayvanların kan akıtmayı takiben mekanik veya hava sistemiyle suyu karıştırılan blok ve bölmeli ıslatma tüneline girildikten sonra kapalı sistemde mekanik olarak tüylerinin yolunduğunu, bu işlemi takiben tüy ve diğer atıkların hemen salondan uzaklaştırıldığını, iç organları çıkarılan kanatlı karkaslarının püskürtme su ile iç ve dış yüzeylerinin iyice yıkandığını, karkas iç sıcaklığının +4°C olana kadar karkasların soğutma tanklarında kaldığını daha sonra askıya ve sızdırma bandına alındığını belirtilmiştir. Et parçalama işleminin yapıldığı parçalama ünitesinin kesimhaneden ayrı bir yerde olduğu işletmenin gezilmesi sırasında gözlemlenmiş ve sorumlu veteriner hekim ile yapılan görüşmede parçalama sırasında ortam sıcaklığının ve etin merkez sıcaklığının korunduğu ve parçalanan etlerin hemen soğuk depoda muhafazaya alındığı tespit edilmiştir. Ayrıca kesimhane sorumlusu tarafından işletmede HACCP sisteminin uygulandığına dair oluşturulan belgeler ve kayıtlar incelenmek üzere sunulmuştur. Bunlara ilave olarak aynı arazi üzerinde bulunan kesimhane ve ileri işlem tesislerinin birbirlerinden uzak, giriş-çıkışlarının farklı yerlerden olması, çalışan personelin yer değiştirmemesi, personel ve malzeme giriş-çıkışının çapraz kontaminasyonu engelleyecek şekilde düzenlenmiş olması, hammadde olarak kullanılan kıyma ve derinin işletmedeki soğuk depodan alınarak ileri işlem ünitesine getirildiği yapılan incelemeler sırasında belirlenmiştir.

Alınan örneklerin tümünde *Salmonella* spp. tespit edilmemesinin işletmede hammaddenin temin edildiği kesimhane kısmında HACCP bazlı sistemin etkin bir şekilde uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında *Salmonella*

spp.'nin 25 g'da bulunmaması gerekmektedir. Bu yönden bulgularımız Tebliğ'e uygun bulunmaktadır.

7. Son Üründe Belirlenen *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* Sayısı

Çalışmamızda paketlenip soğuk depoya alınan son ürünlere ait örneklerde *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* sayısının saptama sınırının altında olduğu tespit edilmiştir.

Pseudomonas spp. aerob şekilde paketlenmiş ürünlerde soğuk depo koşullarında dominant hal alırken *B. thermosphacta* ise buzdolabı sıcaklıklarında depolanan aerob veya vakum paketlenmiş ürünlerde dominant bakteri halinde gelişim göstermektedir.

Kanatlı etlerinin *Pseudomonas* spp. ile kontamine olması endüstrideki raf ömrü problemlerinden bir tanesidir. Al-Haddad ve arkadaşları (110) yapmış oldukları çalışmada, *Pseudomonas aureginosa* (*P. aureginosa*) inokule ettikleri kanatlı karkaslarında 980 cfu/10 cm² olan başlangıç mikroorganizma sayısının % 70 CO₂ ve % 30 N₂ gazlarının kombinasyonunu içerecek şekilde MAP yöntemi ile paketlenmiş ve 7°C'nin altında depolanmış ürünlerde ortalama 400 cfu/10 cm² düzeyine azaldığı böylece ürünün raf ömrünün arttığı, hava paketli kontrol örneklerinde ise sayının 2200 cfu/10 cm² seviyesine yükseldiği ve raf ömrünün azaldığı belirtilmiştir.

Soğutulmuş etlerde, *Pseudomonas* spp., *Enterobacteriaceae* ve laktik asit bakterilerinin yanı sıra *B. thermosphacta* dominant florayı oluşturmaktadır (111). Russo ve arkadaşları (111), marketten alınan paketlenmiş taze et örneklerinde 10⁴ – 10⁶ cfu/g seviyeleri arasında değişen düzeylerdeki *B. thermosphacta* sayısının +5°C'de 7 günlük depolama sonunda 10⁶ – 10⁸ cfu/g seviyelerine yükseldiğini, *Pseudomonas* spp.'nin ise 10⁴ cfu/g seviyelerinden 10⁴ – 10⁶ cfu/g düzeylerine yükseldiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada deneysel olarak 3.98x10³ cfu/cm² seviyelerinde inokule edilen *B. thermosphacta* ve *Pseudomonas* spp. sayısının +5°C'de 24 saat sonunda 1.86x10⁵, 48 saat sonunda 6.92x10⁸, 120 saat sonunda ise 1.00x10⁸ cfu/cm² seviyelerine yükseldiği tespit edilmiştir.

Cayré ve arkadaşlarının (112) farklı O₂ geçirgenliği olan paketlerde saklanan pişmiş et emülsiyonlarının *B. thermosphacta* içeriği üzerine yapmış oldukları çalışmada, *B. thermosphacta*'nın depolama esnasında farklı gelişimler göstermekle birlikte daha çok sıcaklığa bağlı olarak geliştiğini belirtmişlerdir.

Hinton ve arkadaşları (76), kanatlı kesim işleminde chilling sonrasında *B. thermosphacta* tespit edemedikleri halde, 14 günlük buzdolabı sıcaklıklarında depolama sonunda sayının $6.46 \log_{10}$ cfu/g düzeylerine ulaştığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, *Pseudomonas* spp. sayısının ise $0.17 \log_{10}$ cfu/g seviyelerinden 14 günlük soğuk depolama sonrasında $9.36 \log_{10}$ cfu/g seviyelerine ulaştığını tespit etmişlerdir.

Araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda da görüldüğü gibi bu bakterilerin ürünün raf ömrünü kısaltmada etkili olduğu ve ambalaj içerisinde oksijenin baskın olduğu durumlarda gelişme gösterdiği, dolayısı ile MAP yöntemi ile paketlenmiş ürünlerde canlılıklarını sürdüremedikleri ancak bu ürünlerde raf ömrü sona erdiğinde dominant hale gelecekleri belirtilmektedir (110-113).

Çalışmamızda paketlenmiş son ürüne ait örneklerde *Pseudomonas* spp. ve *B. thermosphacta* sayısının saptama sınırının altında tespit edilmesi, üretimde hammadde olarak kullanılan kanatlı kıyması ve derisi ile soğutulmuş hamurun soğuk depoda uzun süre bekletilmediğinin, son üründe MAP ile bu mikroorganizmaların gelişemediklerinin ve buna bağlı olarak da raf ömrünün sonuna kadar üründe herhangi bir bozulma şekillenmeyeceğinin göstergesidir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29) (87) Ek 1'e göre hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında *Pseudomonas* spp. sayısının en fazla 5.0×10^5 kob/g düzeyinde olması istenirken *B. thermosphacta* için herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır. *Pseudomonas* spp. yönünden bulgularımız Tebliğ'e uyum göstermektedir.

Bandırma'da faaliyet gösteren özel sektöre ait büyük ölçekli bir kanatlı et işletmesinde gerçekleştirilen ve nugget üretim aşamalarındaki mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının incelendiği çalışmamızın sonucunda, işletmede hammadde olarak kullanılan kanatlı kıyma ve derisinin başlangıç mikroorganizma yükünün aerob mezofil genel canlı ve enterokokların sayısı yönünden primer kontaminasyona neden olduğu belirlenmiştir. Bunun yanısıra üretimde kullanılan yardımcı maddeler ile alet-ekipman, personel elleri, işletme havası, işletmede kullanılan suyun ise sekonder ve/veya çapraz kontaminasyona neden olmadığı saptanmıştır. Bu durum, üretimde kullanılan katkı maddeleri ile yardımcı maddelerin hijyenik koşullarda üretim yapan tedarikçi firmalardan temin edilmesi, uygun koşullar altında depolanması, işletmede uygulanan personel hijyeni ve denetimi ile etkili temizlik ve dezenfeksiyon uygulamalarının yapılması ile ilişkilidir.

Sonuç olarak, çalışmanın gerçekleştirildiği işletmede üretim sırasında gerekli hijyenik tedbirlerin alınarak sekonder ve/veya çapraz kontaminasyonların engellendiği, kullanılan

hammadenin başlangıç mikroflorasının ürünün mikrobiyal kalitesi açısından önemli olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. TAYAR M, KORKMAZ NH. Beslenme ve sağlıklı yaşam, Akmat, Bursa, sayfa 2, 2004.
2. BAYSAL A. Beslenme 9. baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, Sayfa 9-18, 58, 257, 2002.
3. BIESALSKI HK. Meat as a component of a healthy diet – are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?, Meat Science 70:509–524,2005.
4. McCARTHY M, O'REILLY S, COTTER L, BOER M. Factors influencing consumption of pork and poultry in the Irish market. Appetite, 43:19-28, 2004.
5. FAO. Faostat Statistical Data, Food Balance Sheet, Turkey, 2007.
6. MEAD GC. Microbiological quality of poultry meat: a review, Brazilian Journal of Poultry Science, 6 (3):135-142, 2004.
7. 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.
8. UĞUR M, NAZLI B, BOSTAN K. Gıda Hijyeni, Teknik Yayınları, İstanbul, 1999.
9. KAFEL S. Some problems of bacteriological standards for meat products. Journal Public Health Inspection, 75 (2):98-108, 1966.
10. EHRIA JE, MORRISP GP, MCEVENC J. Implementation of HACCP in food business: the way ahead. Food Control, 6 (6):341-345, 1995.
11. UNDERWOODA E. Good manufacturing practices- A means of controlling biodeterioration. International Biodeterioration & Biodegradation, 36 (3-4): 449-457, 1995.
12. LEE JA, HATAWAY SC. The challenge designing valid HACCP plans for raw food commodities. Food Control, 9(2-3):111-117, 1998.
13. ARIKBAY C. Gıda sektöründe kalite yönetim sistemleri ve HACCP, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 660, Mert Matbaası, Ankara, sayfa 37-41, 2002.
14. KARAKAYA M, SARIÇOBAN C. Gıda endüstrisinde HACCP uygulamaları. Konya Ticaret Borsası Dergisi, 5(11):6-10, 2002.
15. EFE M, GÜMÜŞSOY KS. Ankara garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 14 (3): 151-157, 2005.
16. ZHAO C, GE B, DE VILLENA J, SUDLER R, YEH E, ZHAO S, WHITE DG, WAGNER D, MENG J. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in Retail Chicken, Turkey, Pork, and Beef from the Greater Washington, D.C., Area. Applied And Environmental Microbiology, 67 (12): 5431–5436, 2001.
17. D'MELLO JPF. Food safety contaminants and toxins. CABI Publishing, UK, page 30-31, 2003.
18. HILTON J. Reducing foodborne disease: meeting the food standards agency's target. Nutrition & Food Science. 32 (2): 46-50, 2002.
19. NOTERMANS S, HOOGENBOOM-VERDEGAAL A. Existing and emerging foodborne diseases. International Journal of Food Microbiology, 15: 197-205, 1992.
20. PANISELLOA PJ, ROONEYB R, QUANTICKA PC, STANWELL-SM R. Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. International Journal of Food Microbiology, 59: 221–234, 2000.

21. SACHINDRA NM, SAKHARE PZ, YASHODA KP, NARASIMHA RAO D. Microbial profile of buffalo sausage during processing and storage, *Food Control* 16:31–35, 2005.
22. SCHROEDER CM, WHITE DG, MENG J. Retail meat and poultry as a reservoir of antimicrobial-resistant *Escherichia coli*. *Food Microbiology* 21: 249–255, 2004.
23. KUSUMANINGRUM HD, RIBOLDI G, HAZELEGER WC, BEUMER RR. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. *International Journal of Food Microbiology*, 85: 227–236, 2003.
24. CHEN Y, JACKSON KM, CHEA FB, SCHAFFNER DW. Quantification and Variability Analysis of Bacterial Cross-Contamination Rates in Common Food Service Tasks. *Journal of Food Protection*, 64 (1): 72-80, 2001.
25. REDMOND EC, GRIFFITH CJ, SLADER J, HUMPHREY TJ. Microbiological and observational analysis of cross contamination risks during domestic food preparation. *British Food Journal*, 106 (8): 581-597, 2004.
26. REIJ MW, DEN AANTREKKER ED. Recontamination as a source of pathogens in processed foods. *International Journal of Food Microbiology*, 91: 1-11, 2004.
27. MEAD GC. Kanatlılardaki büyük patojenlerin kontrolü. *Kanatlı Etleri ve Gıda Güvenliği, Kanatlı Ar-Ge Yayınları 3, Bolu, sayfa 49-56, 2001.*
28. YEUNG RMW, MORRIS J. Consumer perception of food risks in chicken meat. *Nutrition & Food Science*, 31 (6): 270-278, 2001.
29. GONZALES-MIRET ML, ESCUDERO-GILETE ML, HEREDIA FJ. The establishment of critical control points at the washing and air chilling stages in poultry meat production using multivariate statistics. *Food Control*, 17:935-941, 2006.
30. JIMENEZ SM, TIBURZI MC, SALSI MS, PIROVANI ME, MOGUILVSKY 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*, 95: 451–456, 2003.
31. OTEIZA JM, CHINEN I, MILIWEBSKY E, RIVAS M. Isolation and characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from precooked sausages (morcillas). *Food Microbiology*, 23: 283-288, 2006.
32. JOHNSON JR, MURRAY AC, GAJEWSKI A, SULLIVAN M, SNIPPES P, KUSKOWSKI MA, SMITH KE. Isolation and molecular characterization of nalidixic acid-resistant extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* from retail chicken products. *Antimicrobial Agents And Chemotherapy*, 47 (7): 2161–2168, 2003.
33. FRANZ CMAP, HOLZAPFEL WH, STILES ME. Enterococci at the crossroads of food safety?. *International Journal of Food Microbiology*, 47: 1-24, 1999.
34. ISMAIL SAS, DEAK T, ABD EL-RAHMAN HA, YASSIEN MAM, BEUCHAT LR. Presence and changes in population of yeasts on raw and processed poultry products stored at refrigeration temperature. *International Journal of Food Microbiology*, 62: 113-121, 2000
35. ÜNLÜTÜRK A, TURANTAŞ F. Gıda mikrobiyolojisi 3. baskı, Meta Basım, sayfa 47- 51, 227, 2003.
36. ANAR Ş, TEMELLİ S. İskender kebab'ın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19: 13-18, 2000.
37. BERKER A. Bursa bölgesinde piyasada satılan ve sucuk imalathanelerinde kullanılan baharatların mikrobiyolojik kalitesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(9): 1-6, 1990.

38. ÜNER Y. Piyasada satışı sunulan çeşitli baharatın bazı patojen ler ve genel mikrobiyolojik kriterler yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1998.
39. AĞAOĞLU S, MENGEL Z, EKİCİ K. Van piyasasında açık olarak satışı sunulan bazı baharatların kimyasal kalitesinin standartlara uygunluğu. Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 9 (1-2): 59-62, 1998.
40. TEKİNŞEN OC, SARIGÖL C. Elazığ yöresinde tüketime sunulan bazı öğütülmüş baharatların mikrobiyal florası. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1-2: 151-162, 1982.
41. HUI YH, NIP WK, ROGERS RW, YOUNG OA. Meat science and applications. Marcel Dekker Inc, New York, sayfa 389, 2001.
42. BOLDER NM. Decontamination of meat and poultry carcasses. Trends in Food Science & Technology, 8:211-227, 1997.
43. EISEL WG, LINTON RH, MURIANA PM. A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources, and ground beef in a red meat processing plant. Food Microbiology, (14), 273-282, 1997.
44. MOORE G, GRIFFITH C. A comparison of surface sampling methods for detecting coliforms on food contact surfaces. Food Microbiology, (19), 65-73, 2002.
45. LEGNANI P, LEONİ E, BERVEGLIERİ M, ALVARO N. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. Food Control, 15: 205-211, 2004.
46. HAYSOM I, SHARP K. Cross contamination from raw chicken during meal preparation. British Food Journal, 106 (1): 38-50, 2004.
47. WALKER E, PRITCHARD C, FORSYTHE S. Food handlers hygiene knowledge in small food businesses. Food Control, 14: 339-343, 2003.
48. MONTVILLE R, CHEN Y, SCHAFFNER DW. Glove barriers to bacterial cross-contamination between hands to food. Journal of Food Protection, 64 (6): 845-849, 2001.
49. ATASEVER M. Besin işyerlerinde: Hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası. Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 11 (2): 117-122, 2000.
50. SHARP K, HAYSOM I, PARKINSON R. Anti-microbial hand washes for domestic use – their effectiveness *in vitro* and in normal use. International Journal of Consumer Studies, 25 (3): 200-207, 2001.
51. DE WIT JC, KAMPELMACHER EH. Some aspects of microbial contamination of hands of workers in food industries. Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin, 172: 390-400, 1981.
52. DE WIT JC, ROMBOOTS FM. Faecal micro-organisms on the hands of carriers: Escherichia coli as model for Salmonella. Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin, 193: 230-236, 1992.
53. MONTVILLE R, SCHAFFNER DW, Inoculum size influences bacterial cross contamination between surfaces. Applied and Environmental Microbiology, 69 (12): 7188-7194, 2003.
54. TEMELLİ S, ŞEN MKC, ANAR S. Et parçalama ünitelerinde ve beyaz peynir üretiminde çalışan personel ellerinin hijyenik durumunun değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24 (1-2-3-4): 75-80, 2005.
55. ÇÖL BG, AKSU H, VARLIK C. Gıda işletmelerinde ortam havasının mikrobiyolojik yükü ve gıda hijyeni üzerine etkisi. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi Bildiri Kitabı, 360-372, 2006.

56. TEMELLİ S, ANAR Ş, ŞEN MKC, BEYAZ D. Heat treated Turkish style sucuk: evaluation of microbial contaminations in processing steps. Uludag Univ. J. Fac.Vet. Med., 24(1-2-3-4): 81-88, 2005.
57. ŞEKER S, ER B, YENTÜR G, URAZ G, YILMAZ E. Ankara bölgesinden sağlanan içme sularında *E.coli* ve koliform bakterilerin araştırılması. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi Bildiri Kitabı, 436-443,2006.
58. NEIL M. Microbiological indices for total coliform and *E.coli* bacteria in estuarine waters. Marine Pollution Bulletin, 49: 752-760, 2004.
59. YANEZ MA, VALOR C, CATALAN V. A simple and cost-effective method for the quantification of total coliforms and *Escherichia coli* in potable water. Journal of Microbiological Methods, 65: 608-611, 2006.
60. ÇAKMAK Ö, EROL İ, ÖZYURT M, BİLİR ORMANCI FS, YILDIZ A, ARDIÇ N, ERDEMOĞLU A. İstanbul garnizonunda askeri birlik ve kurumlara ait suların mikrobiyolojik analizi. 1. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi Bildiri Kitabı, 487-494,2004.
61. BOSTAN H, AKSU H. Bir kaynak suyu şişeleme tesisinde mikrobiyal kontaminasyon kaynakları üzerine bir araştırma. Gıda, 20 (6): 347-351, 1995.
62. YALÇIN S, TEKİNŞEN OC, NİZAMOĞLU M. Konya il merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4(1): 83-89, 1988.
63. TSE. Türk Standardları Enstitüsü. Et ve et mamülleri numuna alma ve analiz numunelerinin hazırlanması, Bölüm 1-numune alma, TS 3135, Ankara, 1998.
64. PİCHHARDT K. Gıda mikrobiyolojisi gıda endüstrisi için temel esaslar ve uygulamalar, 4. baskı. Çeviren: SEKİN Y, KARAGÖZLÜ K, 1 baskı, Literatür Yayınları, İstanbul, sayfa 90,126-127,142-143, 2004.
65. TEKİNŞEN OC. Suyun bakteriyolojik muayenesi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Sayfa 27-30, 1975.
66. TSE. Türk Standardları Enstitüsü. Sular-içme ve kullanma suları, TS 266, Ankara, 1984.
67. T.C. Sağlık Bakanlığı,İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik, Ankara, 2006.
68. TEMELLİ S, ANAR Ş, ŞEN C,AKYUVA P. Determination of microbiological sources during Turkish white cheese production, Food Control (17), 856-861, 2006.
69. SAMELİS J, GEORGIADOU KG. The microbial association of Greek taverna sausage stored at 4 and 10°C in air, vacuum or %100 carbon dioxide, and its spoilage potential. Journal Applied Microbiology, 88: 58-68, 2000.
70. ROBERTS D, GREENWOOD M. Practical food microbiology,3rd edition, Blackwell Publishing, sayfa 150-151,158,160,167-170,2003.
71. ANONYMOUS. Merck gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Ed: HALKMAN AK. Başak Matbaacılık, Ankara, Sayfa 141,171-172,182, 2005.
72. SOYUTEMİZ E, ÇETİNKAYA F. Besin hijyeni ve teknolojisi uygulama ders notları, U.U. Veteriner Fakültesi Yayıncılık Ünitesi, Sayfa 36-38, 1999.
73. ANONYMOUS. Oxoid Mikrobiyolojik analiz yöntemlerinde yeni yaklaşımlar, Hemakim, İstanbul sayfa 41, 2005.
74. SAMELİS J, KAKOURI A, REMENTZIS J. The spoilage of cured, cooked turkey breasts prepared commercially with or without smoking. International Journal of Food Microbiology, 56: 133-143, 2000.
75. BRİDSON EY. Oxoid The manual 9th edition, Oxoid Limited, Hampshire, page 2-287-289, 2-331-332, 2006.

76. HİNTON AJr, CASON JA, INGRAM KD. Tracking spoilage bacteria in commercial poultry processing and refrigerated storage of poultry carcasses, *International Journal of Food Microbiology* 91:155– 165,2004.
77. BAŞKAYA R, KARACA T, SEVİNÇ İ, ÇAKMAK Ö, YILDIZ A, YÖRÜK M. İstanbul’da satışa sunulan hazır kıymaların histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15 (1-2): 41-46, 2004.
78. GÖKMEN M, ALIŞARLI M. Van ilinde tüketime sunulan kıymaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi, *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 27-34, 2003
79. EROL İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Pozitif Matbaacılık, Ankara, sayfa 135, 167, 267, 2007.
80. YILMAZ F. Isı işleme görmüş et ürünleri üretiminde kontaminasyon kaynakları ve kritik kontrol noktalarının belirlenmesi üzerine bir çalışma. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1999.
81. GÖNÜLALAN Z, KÖSE A. Kayseri ilinde satışa sunulan sığır kıymalarının mikrobiyolojik kalitesi. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17 (1): 49-53, 2003.
82. KOZACINSKI L, HADŽIOSMANOVIĆ M, ZDOLEC. Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Veterinarski Arhiv* 76(4): 305-313, 2006.
83. GİLL CO, MOZA F, BADONİ M, BARBUT S. The effects on the microbiological condition of product of carcass dressing, cooling, and portioning processes at a poultry packing plant. *International Journal of Food Microbiology* 110: 187–193, 2006.
84. BİLGE F, KARABOZ İ. İzmir’de piyasada açıkta satışa sunulan bazı gıdaların *Staphylococcus aureus* ve enterotoksinleri bakımından incelenmesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi* 3 (6): 6-11, 2005.
85. CAPİTA R, ALONSO-CALLEJA C, GARCÍA-ARİAS MT, MORENO B, GARCÍA-FERNÁNDEZ MC. Methods to detect the occurrence of various indicator bacteria on the surface of retail poultry in Spain. *Journal of Food Science*, 67 (2): 765-771, 2002.
86. PİPOVÁ M, TUREK P, LACÍAKOVÁ M, PLACHÁ I. Changes in microbial parameters during the production of fine poultry salami. *Veterinary Medicine-Czech*, 42 (3): 81-85, 1997.
87. TÜRK GIDA KODEKSİ. Çiğ Kanatlı eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (Tebliğ No: 2006/29), Ankara, 2006.
88. IZAT AL, COLBERG M, DRIOGGERS CD, THOMAS RA. Effects of sampling method and feed withdrawal period on recovery of microorganisms from poultry carcasses. *Journal of Food Protection*, 52: 480- , 1989.
89. MEAD GC, HUDSON WR, HİNTON MH. Microbiological survey of five poultry processing plants in UK. *British Poultry Science*, 34: 497-503, 1993.
90. BOSTAN K, UĞUR M, ÇETİN Ö. Kanatlı etinden salam üretimi üzerine deneysel çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 27 (2): 645-657, 2001.
91. ATASEVER M, KELEŞ A, GÜNER A, TEKİNŞEN KK. Salam üretiminde tavuk ve hindi eti kullanımı. *Vet. Bil. Derg.*, 16 (2): 103-110, 200.
92. ANIL N, DOĞRUER Y, GÜRBÜZ Ü, KAYAARDI S, KELEŞ A. Tavuk sucuğu üretim teknolojisi 1: kimyasal mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine araştırmalar. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(1): 83-94, 1995.

93. UNER Y, CETİN Ö, ERGÜN Ö. Baharatta görülen mikrobiyolojik kontaminasyonlar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 26 (1): 27-34, 2000.
94. TÜRK GIDA KODEKSİ. Baharat Tebliği (Tebliğ No: 2000/16), Ankara, 2002.
95. KAYMAK-ERTEKİN F. Gıda maddelerinin kaplanması: kaplama yöntem ve ekipmanları. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(1): 85-94, 2005.
96. TÜRK GIDA KODEKSİ. Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No:2001/19). Ankara, 2006.
97. TÜRK GIDA KODEKSİ. Bitki Adı ile Anılan Yemeklik Yemeklik Yağlar Tebliği (Tebliğ No:2001/29). Ankara, 2003.
98. DÜLGER Ö. Hipermarket ve süpermarketlerin et parçalama üniteleri ile et reyonlarında mikrobiyolojik kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2004.
99. CİVAN E, ERGÜN Ö. İstanbul bölgesi hayvansal gıda işletmelerinde hijyen uygulamaları ve mevsimsel arası farklılıklar. Gıda Dergisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı, 19 (4): 265-269, 1994.
100. YILDIRIM Y. Et endüstrisi 4. baskı, Kozan Ofset, Ankara sayfa 256, 1996.
101. HECHELMANN H. Determining the critical control points. Fleischwirtschaft, 75 (4): 418, 1995.
102. EVRENSEL SS, TEMELLİ S, ANAR Ş. Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. Turk Journal Veterinary Animal Science 27 (1): 29-35, 2003.
103. T.C. TARIM BAKANLIĞI Kanatlı hayvan eti ve et ürünleri üretim tesislerinin çalışma ve denetleme usul ve esaslarına dair yönetmelik (R.G.8.1.2005),Ankara, 2005.
104. HANG'OMBE BM, SHARMA NR, SKJERVE E, TUCHİLİ LM. Isolation of bacteria during processing of chicken carcasses for the market in Lusaka, Zambia. Veterinarski Arhiv 69(4): 191-197, 1999.
105. JØRGENSEN 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.
106. CAPÍTA R, ÁLVAREZ-ASTORGA M, ALONSO-CALLEJA C, MORENO B, GARCÍA-FERNÁNDEZ MC. Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain. International Journal of Food Microbiology, 81: 169– 173, 2003.
107. ANTUNES P, RÉU C, SOUSA C, PEIXE L, PESTANA N. Incidence of Salmonella from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents. International Journal of Food Microbiology, 82: 97– 103, 2003.
108. MREMA N, MPUCHANE S, GASHE BA. Prevalence of *Salmonella* in raw minced meat, raw fresh sausages and raw burger patties from retail outlets in Gaborone, Botswana. Food Control, 17 (3). 207-212, 2006.
109. SİMONSEN B, BRYAN FL, CHRİSTİAN JHB, ROBERTS TA, TOMPKİN RB, SİLLİKER JH. Prevention and control of food-borne salmonellosis through application of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). International Journal of Food Microbiology, 4: 227– 247, 1987
110. AL-HADDAD KSH, AL-QASSEMİ RAS, ROBİNSON RK. The use of gaseous ozone and gas packaging to control populations of *Salmonella infantis* and

- Pseudomonas aeruginosa* on the skin of chicken portions. Food Control 16: 405–410, 2005.
111. RUSSO F, ERCOLINI D, MAURIELLO G, VILLANI F. Behaviour of *Brochothrix thermosphacta* in presence of other meat spoilage microbial groups. Food Microbiology, 23: 797-802, 2006.
 112. CAYRÉ ME, GARROA O, VIGNOLO G. Effect of storage temperature and gas permeability of packaging film on the growth of lactic acid bacteria and *Brochothrix thermosphacta* in cooked meat emulsions. Food Microbiology 22: 505- 512, 2005.
 113. KURT E, GÖKSÖY EÖ, NAZLI B. Değişik paketlenme türlerinin etin kalitesi üzerine etkileri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 27 (1): 301-307, 2001.

TEŞEKKÜR

Tez ile ilgili çalıőmalarımnda bana yol gösteren ve yardım eden Danışman hocam Prof. Dr. Sayın Şahsene ANAR'a, yazım aşamasında desteklerini eksik etmeyen Doç. Dr. Sayın Seran TEMELLİ'ye, laboratuvar çalıőmaları esnasında yardımcı olan Nedret GÜÇLÜ'ye, Şeker Piliç Üretim Tesislerinde tez çalıőmamı yapmama imkan veren Sayın. Ali BOR'a, işletmede örnek alım aşamasında yardımcı olan Sayın Nezir YEL ve Sayın Pelin OKUR'a, ayrıca tüm doktora eğitimim ve tez çalıőmam süresince hep yanımda olan canım arkadaşım Barıő SÖNMEZ'e ve aileme teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Ankara’da doğdum. İlk öğrenimimi Bursa Özel İnal Ertekin İlkokulunda, orta öğrenimimi Bursa Özel İhsan Çizakça Lisesi’nde, lise öğrenimimi TED Ankara Koleji’nde tamamladım. 1999 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun olduktan sonra 1999-2002 yılları arasında Sanko Holding- Nestle Waters ortaklığı olan Nestle Waters Gıda Sanayi ve Ticaret AŞ’de laboratuvar sorumlusu olarak görev yaptım, 2002 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı’nda Doktora eğitimime ve aynı yıl Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Evli ve bir çocuk annesiyim.