

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

**KAYSERİ’DE SATIŞA SUNULAN PASTIRMALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE SATIŞ YERLERİNDEKİ
MUHTEMEL KONTAMİNASYON KAYNAKLARI ÜZERİNE ETKİLİ RİSK FAKTÖRLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Proje No

TCD-2013-4396

Proje Türü

Çok Disiplinli Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Doç. Dr. Yeliz YILDIRIM

Veteriner Fakültesi/Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü

Ağustos 2016

KAYSERİ

*Bu proje Erciyes Üniversitesi bilimsel araştırmalar ve projeler birimi tarafından TCD-2013-4396 no’lu proje kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	4
ABSTRACT	4
GİRİŞ/AMAÇ VE KAPSAM	5
GENEL BİLGİLER	7
GEREÇ VE YÖNTEM	12
BULGULAR	19
TARTIŞMA VE SONUÇ	23
KAYNAKLAR	30

Kayseri’de Satışa Sunulan Pastırmaların Mikrobiyolojik Kalitesi ve Satış Yerlerindeki Muhtemel Kontaminasyon Kaynakları Üzerine Etkili Risk Faktörlerinin Araştırılması

Özet

Gıda kaynaklı bakteriyel hastalıkların büyük bir çoğunluğunun gıda çalışanlarının yanlış uygulamalarından kaynaklandığı bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de sevilerek tüketilen pastırmanın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi ve satış yerleri ve personele ilişkin faktörlerin son ürünün mikrobiyolojik kalitesine etki edip etmediğinin değerlendirilmesiydi. Bu amaçla toplam 75 satış yerinden dilimlenmiş pastırma, doğrama tahtası ve bıçak örnekleri alınarak Aerob Mezofil Genel Canlı (AMGC) *S. aureus*, *Enterobacteriaceae*, total koliform, *E. coli*, *L.monocytogenes* açısından analiz edilerek muhtemel bulaşma kaynakları açısından değerlendirildi. Pastırma örnekleri ayrıca sülfid indirgeyen anerob bakteriler ve *T. gondii* açısından analiz edildi. Çalışma kapsamında çalışanların parmaklarından örnekler alınarak, *S. aureus*, *Enterobacteriaceae*, total koliform ve *E. coli* açısından incelendi. Bu çalışmada ayrıca; personel bilgileri ve işletme koşullarına ilişkin anket uygulaması yapılarak elde edilen sonuçlar ürünün mikrobiyolojik kalite nitelikleri ile birlikte değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler: Gıda çalışanları, Mikrobiyolojik kalite, Pastırma, Risk faktörleri

The Microbiological Quality of Pastrami and Evaluation of Risk Factors Related to Possible Contamination Sources at the Point of Sale in Kayseri

Abstract

It is well known that improper food handling practices by food handlers are leading causes of outbreaks of food borne diseases. The aim of this study is to evaluate the risk factors

belonging to retail markets and food handlers on the microbiological quality of pastrami, a commonly consumed ready to eat meat product in Turkey. Samples from sliced pastrami, the cutting boards and knives in 75 different pastrami retail points were collected and analyzed for the presence of total variable count (TVC), total coliforms, *E.coli*, members of Enterobacteriaceae, *S. aureus* and *Listeria* spp. to assess the level of contamination and to establish possible relationships. In addition, pastrami samples were analyzed for sulfite reducing *Clostridium* spp. and *Toxoplasma gondii*. Hands of food handlers were evaluated in respect to Enterobacteriaceae, total coliforms, *E.coli* and *S. aureus*. The education level attitude and knowledge of the food handlers and workplace conditions were evaluated by a questionnaire.

Key Words: Food Handlers, Microbiological Quality, Pastrami, Risk Factors

GİRİŞ/AMAÇ VE KAPSAM

Et mikrobiyel bozulma açısından oldukça dayanıksız bir üründür (Adams, 2010). Tüketime hazır et ürünleri, tüketilmeden önce pişirme gibi herhangi bir işlem uygulanmadan tüketilmek amacıyla üretilmiş et ürünü olarak tanımlanmaktadır (FSANZ, 2008). Bunlar arasında pişirilmiş veya pişirilmeden fermente edilmiş etler, pate, kurutulmuş et, kürlenmiş ve patojenlerin üremesine ve toksin üretmesine olanak sağlayan tüketime hazır diğer et ürünleri sayılabilir. Ülkemizin geleneksel bir et ürünü olan ve özellikle Kayseri ve çevresinde üretilen pastırma da bu gruba dahil edilebilir.

Çoğu ülkede gıda kaynaklı hastalıklar; hijyen standartlarının, gıda işleme imkanlarının, gıda çalışanlarının eğitim seviyelerinin ve tüketici bilincinin artmış olmasına rağmen hala halk sağlığını tehdit eden önemli bir problem olmayı sürdürmektedir (Dominguez ve ark., 2002).

Tüketime hazır et ürünlerinden kaynaklanan gıda zehirlenmesi vakalarından yapılan çalışmalar söz konusu hastalıklardan *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157 ve O111,

Staphylococcus aureus ve *Salmonella* türlerinin sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Elson ve ark., 2004). Özellikle hayvansal gıdalarda bulunan *E. coli* O157: H7 ve *L. monocytogenes*, *Camphylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Toxoplasma gondii*, *Salmonella spp.* ve *S. aureus* olmak üzere toplam 7 önemli patojenin Amerika’da her yıl 3.3-12.3 milyon hastalık vakasına ve 3900 ölüme neden olduğu bildirilmekte ayrıca hastalıklara ilişkin ekonomik kayıpların 6.3-35 milyon dolara kadar ulaştığı belirtilmektedir (Buzby ve Roberts, 1997).

Toxoplasmosis’in ara konaklara bulaşması; doku kisti içeren hayvan etlerinin çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmesiyle; enfekte kedilerin dışkısı ile atılan ve tabiatı sporlanan ookistlerin bulaştığı yiyecek ve içeceklerin ağız yoluyla alınmasıyla; parazitemi döneminde tüm vücut salgıları, kan ve doku nakilleri ile ve gebelik döneminde şekillenen akut enfeksiyon durumunda fetusa plasenta aracılığı ile olmaktadır (Dubey ve Beattie, 1988; Dubey, 1998). Dolayısıyla söz konusu tüketime hazır et ürünleri toxoplasmosis açısından da risk grubunda yer alan gıdalar arasında yer almaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’de yaygın olarak tüketilen ve yurt dışına da ihraç edilen tüketime hazır dilimlenmiş bir et ürünü olan pastırmanın satış yerlerindeki koşullar göz önüne alınarak mikrobiyolojik kalitesini ve bunda etkili risk faktörlerinin etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak çalışmada, pastırma satan işletme çalışanlarının ellerinden, pastırma dilimleme tahtasından, bıçak saplarından ve pastırmalardan alınan örnekler, Aerob mezofil genel canlı (AMGC), total koliform, *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, *S. aureus*, Sütfüt indirgeyen anerob bakteriler, *L. monocytogenes* ve *T. gondii* açısından analiz edilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında, pastırma satışı yapılan işletmelerde pastırmanın mikrobiyel kalitesine etki edebilecek faktörleri (işletme, personel ve hijyen bilgileri) değerlendirmek amacıyla anket uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonunda, anket sonuçları ile incelenen mikrobiyolojik parametreler arasında ilişki olup olmadığı değerlendirilmiş ve mikrobiyel kalitede etkili olabilecek risk faktörlerinin etki payları hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda Kayseri ilinin ekonomik ve turistik anlamda önemli sektörlerinden olan pastırma satışına ilişkin halk sağlığı açısından tehdit oluşturabilecek bakteriyel ve paraziter ajanların tespiti, bunların bulaşma yolları ve etki edebilecek diğer faktörlerin değerlendirilmesi ve belirlenen risk faktörleri doğrultusunda enfeksiyonlardan korunmada en etkili yolların belirlenmesi mümkün olacaktır.

Türkiye genelinde oldukça yaygın bir şekilde tüketilen ve genellikle tüketilmeden önce pişirme gibi herhangi bir işlem uygulanmayan pastırmanın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi çalışmanın en temel basamağını oluşturmaktadır. Sofraya kadar çiğ olarak gelen bu ürünün özellikle satış yerlerindeki gıda temas yüzeyleri ve dilimleme ve paketlemeden sorumlu gıda çalışanına ilişkin olası kontaminasyon kaynakları belirlenecektir. Bu noktaların son ürünün mikrobiyel kalitesi üzerine etkili olup olmadığı istatistiksel açıdan değerlendirmeye alınacaktır. Mikrobiyolojik analiz çalışmalarına eş zamanlı olarak yürütülecek olan anket çalışma verileri de son ürünün mikrobiyel kalitesi açısından değerlendirmeye alınacaktır. Çalışma kapsamında yürütülecek olan anket çalışma sonuçları da bu kapsamda değerlendirilerek, mikrobiyolojik analiz sonuçları ile ilişkilendirilmek suretiyle konuya ilişkin risk faktörleri ortaya konacaktır.

GENEL BİLGİLER

İnsanlar tarafından işlenerek ya da işlem görmeden tüketilebilen et, hayvansal gıdalar içerisinde kimyasal yapısı ve içeriği bakımından oldukça önemli bir gıda maddesidir. Et, lezzetli olmasının yanı sıra çeşitli mineral ve vitaminleri, aynı zamanda esansiyel amino asitleri yeterli ve dengeli oranda içermekte, yüksek biyolojik değeri ile insan beslenmesinde temel gıda maddesi olma özelliğini geçmişten günümüze taşımaktadır (Arslan, 2002). Ete besin değerini veren söz konusu özellikler aynı zamanda mikroorganizmaların üreyebilmesi için de uygun bir ortam oluşturduğundan etin bozulmadan uzun süre muhafazası için birçok

yöntem geliştirilmiştir (Adams, 2010). Çeşitli toplumlar tarafından farklı biçimlerde uygulanan ve en çok bilinen en eski et muhafaza yöntemi, etlerin tuzlanması ve güneşte kurutulmasıdır. Orta Asya’da yaşadıkları günlerden beri Türkler bu yöntemi kullanarak etleri muhafaza etmekte ve elde ettikleri ürüne “bastırma” kelimesinden türetilen “pastırma” ismini vermektedirler (Tekinşen ve Doğruer 2000).

Pastırmanın Özellikleri

Pastırma, Selçuklu Türkleri tarafından anavatanı Orta Asya’dan Anadolu’ya, Osmanlılar tarafından ise Yunanistan, Ermenistan, Mısır gibi fethedilen ülkelere yayılmıştır. Ülkemizde pastırma üretimi iklim şartlarına bağlı olarak öncelikle Kayseri, daha sonra ise Erzurum, Erzincan, Karaman, Kastamonu, Kahramanmaraş, Kars, Bursa, Ankara, Çorum, Çankırı, Afyon, Sivas, Tokat ve Adapazarı gibi illerde gelişmiştir (Kök, 2003). Türkiye İstatistik Kurumu’nun 2014 yılı verilerine göre 2013 yılında Türkiye’de 17.607.807 kg pastırma üretilmiştir (TÜİK, 2014).

Pastırma kurutulmuş, kemiksiz bir et ürünüdür ve sığır ve manda karkaslarının belirli bölgelerinden usulüne göre ayrılan etlerin (söküm), tuz ve çeşitli katkı maddeleri ile kürlenmesi, baskılanması, kurutulması ve daha sonra da çemen adı verilen bir sos ile kaplanıp yeniden kurutulması ile elde edilmektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılan pastırma üretimi yaklaşık 30 gün sürmektedir (Arslan, 2002). Ülkemizde sevilerek tüketilen pastırmanın üretiminde henüz modern teknolojik imkânlardan tam olarak yararlanılamamaktadır. Pastırma üretimi çoğunlukla küçük işletmelerde, geleneksel yöntemlerle, bu konuda tecrübeli kişilerin becerisine bağlı olarak ve doğal koşullarda gerçekleştirilmektedir (Tekinşen ve Doğruer 2000; Aksu ve Kaya, 2001). Bu durum üretimin mevsimlik olmasına, kalite ve hijyende sorunlara ve standardizasyon eksikliğine neden olmaktadır (Kök, 2003).

Tüketime Hazır Et Ürünleri

Tüketime hazır et ürünleri, gıda zehirlenmesi vakalarına sebep olan birçok mikroorganizmanın üreyebilmesi için uygun bir ortam olarak kabul edilmektedir. Söz konusu mikroorganizmalar tüketime hazır et ürünlerine öncelikle kesim esnasında bulaşmaktadır. Sağlıklı bir hayvanının iskelet kaslarının steril olduğu, buna karşın karkasın kesim esnasında hayvanın; derisi, dışkısı, gastrointestinal içeriği, kirli kesim alet ve ekipmanları, toprak, hava, su, işçilerin elleri ve giysileri ile kontamine olabildiği belirtilmektedir (Norrung ve Buncic, 2008). Kesim sürecinde başlayan istenmeyen mikrobiyel bulaşmalar, karkasın parçalanması etin işlenmesi süresince de devam edebilmektedir. Hijyenik olmayan bir kesim sürecinde üreyen bu mikroorganizmalar, ısı işlemi görmeyen tüketime hazır et ürünlerinde canlılıklarını uzun süre koruyabilmektedirler(Borch ve Arinder, 2002).

Tüketime hazır et ürünleri işleme ve satış aşamalarında da mikrobiyel kontaminasyona uğrayabilmektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA, 2010) tarafından yayınlanan bir raporda 2008 yılında Avrupa Birliği'nde toplam 5332 gıda zehirlenme vakası yaşandığını, bunlardan 45622 kişinin etkilendiğini 6230 kişinin hastanede müşahade altına alındığı ve 32'sinin ölümle sonuçlandığını ortaya koymaktadır. Söz konusu raporda diğer önemli faktörler arasında gıda zehirlenmesine sebebiyet veren en önemli faktörlerin başında gıdaların uygun olmayan şekilde hazırlanması, yetersiz ısı işlemi, kontamine işlem görmemiş bileşenlerin kullanılması, depolama esnasında yanlış ısı zaman parametrelerinin uygulanması ve enfekte gıda çalışanları ön plana çıkmaktadır. Bu faktörler temel olarak gıda çalışanlarının yetersiz hijyen uygulamaları ve hijyen bilinci eksikliği ile ilişkilendirilmekte ve gıda güvenliği açısından çalışanların önemli bir risk faktörü olduğuna işaret etmektedir.

El ve Yüzey Hijyeni

Satış yerlerinde gıda ile temas halinde bulunan gıda çalışanları patojenleri kontamine yüzeylerdeki, diğer gıdalardaki veya kendi gastrointestinal kanallarında bulunan mikroorganizmaları elleri ile hazırladıkları gıdalara bulaştırabilmektedirler. Bu yüzden özellikle tüketime hazır gıdalara (yıkamaya, ısı işlemine veya herhangi başka bir işleme gerek duyulmadan yenilebilecek nitelikte olan gıdalar) el teması patojenlerin gıda maddelerine girişinde potansiyel bir mekanizma olarak karşımıza çıkmaktadır (FDA, 2003).

Mikroorganizmaların üreyebilmesi için gerekli olan koşullar genellikle gıda işleme çevrelerinde bulunan koşullardır. Gıda ile temas eden yüzeylerde yüksek miktarda organik materyal bulunması mikroorganizmaların kolaylıkla tutunabileceği ortamlar yaratmaktadır. Bu yüzeylerin uygun bir şekilde temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerine tutulmaması kontaminasyon riskini arttırmakta sonrasında ise ürünün raf ömrünün kılmasına ve en kötüsü de minimal enfeksiyon dozu düşük fakat patojenitesi yüksek etkenlerin üründe var olmasına neden olmaktadır. Birçok gıdada ve özellikle de tüketime hazır et ürünlerinde gıda temas yüzeylerinin gıda güvenliği açısından kritik öneme sahip olduğu belirtilmektedir (Moore ve ark., 2001). Dolayısıyla işletmelerde sanitasyon uygulamalarının etkinliğinin değerlendirilmesi için basit metotların geliştirilmesi gerekmektedir.

Gıda kaynaklı hastalıklara ilişkin risk faktörleri, salgınların büyük bir bölümünün gıda hazırlanması esnasındaki uygulamalardan kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Clayton ve ark., 2002). Gıdayla temas halinde olan çalışanların bireysel hijyen eksikliği gıda kaynaklı hastalıklara en önemli sebep olarak gösterilirken uygun olmayan el ve yüzey hijyeni de katkı sağlayan faktörler arasında sayılmaktadır (Cogan ve ark., 2002). Gıda çalışanları tarafından gıdaya bulaştırılabilmesi mümkün olan enterik patojenler genel olarak *E. coli*, Hepatit Avirüsü, *Salmonella* spp. *Shigella* spp. ve *Clostridium perfringens* olarak bildirilmektedir

(Paulson, 1994). Buna ilaveten *Yersinia*, *Proteus*, *Camphylobacter* ve *Klebsiella* gibi çiğ hayvansal ürünlerden köken alan patojenler de elleri sonrasında da gıdayı, ekipmanları ve diğer çalışanları kontamine edebilmektedir (Paulson, 1994). Yapılan çalışmalar, gıda hazırlama aşamasında, doğal olarak kontamine çiğ gıdaların yanlış uygulamalar sonucu temas yüzeylerini ve tüketime hazır gıdaları kontamine ettiğine işaret etmektedir (Redmond ve ark., 2004).

İngiltere’de yapılan bir çalışmada gıda kaynaklı hastalıkların %39’nun çapraz kontaminasyondan kaynaklandığı ortaya konmuş ve bazı bakterilerin gıda temas yüzeylerinde uzun süre canlılıklarını sürdürerek gıda hazırlayıcılarının ellerine ve oradan da tüketime hazır gıdaları ve temas yüzeylerini kontamine ederek çapraz kontaminasyonlara sebebiyet verdiklerini ortaya konmuştur. Bu durumda sadece hazırlanan öğünün kontaminasyonu değil diğer öğünlerin hazırlanması da kontaminasyon riskiyle karşı karşıya kalmaktadır (De cesare, 2003). Gıda kaynaklı hastalıkların %59’undan gıdaların uygun olmayan sıcaklıklarda tutulması, %36’sından da gıda işletmelerinde çalışanların uygun olmayan bireysel hijyenleri sorumlu tutulmaktadır. Tüketime hazır gıda satış yerleri, kafeteryalar, restoranlar kontamine gıdaların sıklıkla tüketildiği yerler olarak bildirilmektedir (Bean ve ark., 1990).

Açıktaki satışa sunulan ürünlerden ve çevrelerinden alınan örneklerin incelendiği bir çalışmada tüketime hazır et ürünlerinin patojen bakteriler ile kontaminasyonuna sebebiyet veren en önemli aşamanın ürünün dilimlenmesi esnasındaki uygulamalar olduğu ortaya konmuştur (Uyttendaele ve ark., 1999; Little ve De louvois 1998).

Ürünün dilimlendikten sonra vakum paketli olarak satışa sunulması bozulma mikroorganizmalarının üremesini engelleyerek ürünün raf ömrünü buzdolabı ısısında birkaç haftaya kadar uzatabilmektedir. Bununla birlikte buzdolabı ısısı *Salmonella* spp. gibi patojen

mikroorganizmaların üremesini kontrol edebilirken psikotrofik *L. monocytogenes* gibi mikroorganizmalar inhibe edilememektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gereç

Bu çalışma kapsamında 2013 yılı boyunca toplam 75 pastırma satış yerinden mikrobiyolojik analiz için 100'er gram örnek, steril poşetlere toplandı. Örnekler, söz konusu satış yerlerinde önceden haber verilmeden ve çalışma saatleri içinde alındı,soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve 1-2 saat içerisinde analiz edildi. Ayrıca her bir satış yerinde, çalışanların ellerinden, dilimleme tahtalarından, bıçak saplarından ve satışa sunulan pastırmalardan örnekler alındı.

Ellerin Örneklenmesi

Satış yerlerinde çalışan personelin her iki eline ait, başparmak ve işaret parmağını örneklemek için selektif agar içeren RODAC petrilere kullanıldı. Bu amaçla işaret parmağı için *S. aureus* izolasyonunda kullanılan Baird-Parker Agar (Oxoid CM 0275) içeren RODAC petrilere kullanıldı (Baird and Lee, 1995). Söz konusu petrilere 24-48 saat 35 °C'de inkube edildi ve etrafı beyaz haleli siyah koloniler tipik *S. aureus* kolonileri olarak değerlendirildi ve koloniler koagülaz test (Oxoid, Staphytest test kit) ile doğrulandı. Çalışanların başparmaklarında, total koliform, *E. coli* ve *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri türlerini tespit etmek amacıyla Chromocult Coliform Agar (Merck, 1.10426) içeren RODAC petrilere kullanıldı. Çalışanların başparmakları örneklendikten sonra petrilere 35-37 °C'de 24 saat inkube edildi. İnkübasyon sonucunda tipik somon-kırmızı renk koloniler koliform grubu bakteri, koyu mavi-mor menekşe renginde olanlar *E. coli* ve renksiz koloniler ise *Enterobacteriaceae* familyasına ait olarak değerlendirildi (Blood and Curtis, 1995; De Boer 1998).

Yüzeylerin Örneklenmesi

Kesim tahtaları ve bıçak saplarını örneklemek için iç alanı 15 cm² olan steril bir çerçeve oluşturuldu. Söz konusu yüzeyler ikiye bölünmek suretiyle 2 farklı swap ile örnekledi. Swap örneklerinden biri AMGC, total koliform, *E. coli*, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus* ve sülfid-indirgeyen anaerob bakterilerin sayımı için, diğeri *L. monocytogenes* izolasyonunun ilk adımı olan ön zenginleştirme aşaması için kullanıldı.

AMGC, total koliform *E. coli*, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus* ve sülfid-indirgeyen anaerob bakterilerin sayımı için kullanılacak steril pamuklu swaplar (T56-A, Technical Service Consultants Ltd.) %0.05 Sodyum Tiyosülfat içeren maksimum geri kazanım sulandırma (MRD, maximum recovery diluent OXOID CM733) ajanı ile ıslatıldıktan sonra bıçak ve kesim tahtaları yüzeylerine 3'er defa 3 yönde sürülerek örnekleme işlemi tamamlandı ve swaplar tekrar MRD tüplerine yerleştirildi (Redmond ve ark., 2004; Cordoba., ve ark 1998). Söz konusu tüpler soğuk zincir altında laboratuvara taşınarak steril peptonlu su ile seri dilasyonları hazırlandı ve Tablo 1'de belirtilen besi yerleri kullanılmak suretiyle AMGC, *Enterobacteriaceae*, total koliformlar, *E. coli*, *S. aureus* ve Sülfid indirgeyen anaerob bakteri türlerinin sayımı gerçekleştirildi. Söz konusu mikroorganizmaların hangi sıcaklıklarda ne sürede inkübe edildikleri Tablo 1'de detaylı şekilde görülmektedir.

Tablo 1. Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besi Yeri ve İnkübasyon Dereceleri

Mikroorganizma	İnkübasyon			
	Zaman (h)	Isı (°C)	Koloni Morfolojisi	Besi Yeri
Aerob mezofil genel canlı	48-72	31±1		Plate Count Agar (PCA, Oxoid™)
Enterobacteriaceae	24	35-37	Saydam (renksiz)	Chromocult Coliform Agar (Merck, 1.10426)
Total koliform	24	35-37	somon-kırmızı	Chromocult Coliform Agar (Merck, 1.10426)

<i>E. coli</i>	24	35-37	koyu mavi-mor menekşe	Chromocult Coliform Agar (Merck, 1.10426)
Sülfite indirgeyen anaerob bakteriler	24-48	44-47	Siyah	Iron Sulfite Agar (Oxoid, CM 0079)
<i>S.aureus</i>	24-48	35-37	Beyaz haleli siyah	Baird- Parker Medium (Oxoid™)
				Egg Yolk-Tellurite Emulsion (Oxoid™)
<i>L. monocytogenes</i>	24	37	Yeşil röfleli siyah	Listeria selektif agar'a (Oxford) (Oxoid, CM856)

Yüzey ve bıçak saplarından alınan swap örneklerini içeren tüpler, sayımı yapılacak olan diğer bakteriler için ilgili besi yerlerine ekim yapıldıktan sonra sülfite indirgeyen anaerob bakterilerin spor formlarının sayımı için 75 °C'de 20 dakika ısı işlemine tabi tutuldu. Isı işleminden sonra 1 ml alınıp steril petrilere 1'er ml inokule edilerek üzerine 15 ml Iron Sulfite Agar (Oxoid, CM 0079) döküldü, soğutuldu ve yaklaşık 5-10 ml aynı agardan ikinci kat döküm yapılarak anaerob koşullarda 24-48 saat 37±1 °C'de inkube edildi. İnkubasyon sonunda siyah koloniler değerlendirmeye alındı (ISO, 2003).

Kesim tahtaları ve bıçak saplarından alınan ikinci swaplar ise içerisinde 10 ml Half Fraser Broth (Oxoid, CM0895) bulunan steril tüplere alınarak direkt olarak ön zenginleştirme aşaması için kullanıldı. Swap örneklerinden *L. monocytogenes* izolasyonu için ISO11290-1 prosedürü kullanıldı (ISO, 2004).

Pastırmaların Örneklenmesi

İşletmelerden steril poşetlere 100'er g pastırma örnekleri alınarak diğer örnekler ile birlikte soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve 1-2 saat içerisinde AMGC, total koliform *E. coli*, *Enterobacteriaceae*, *S. aureus*, sülfite-indirgeyen anaerob bakterileri, *L. monocytogenes* ve *T. gondii* açısından analiz edildi.

Alınan pastırma örneklerinden 10'ar g tartılıp, AMGC için Plate Count Agar (PCA)'a ekim yapılarak 30 °C'de 48-72 saat inkube edildi. *S. aureus* için Baird Parker Agar'a ekim yapılarak 35 °C'de 24-48 saat inkubasyonun ardından tipik *S. aureus* kolonileri (etrafı beyaz

hale ile çevrili siyah koloniler) sayılıp değerlendirmeye alındı (Baird ve Lee, 1995). Elde edilen koloniler koagülaz test kiti kullanılarak doğrulandı (Staphytest test kit OXOID). Total koliform *E. coli* ve *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri türlerini tespit etmek amacıyla Chromocult Coliform Agar (Merck, 1.10426) kullanıldı, 35-37 °C’de 24 saat inkubasyon sonucunda tipik somon-kırmızı renk koloniler koliform grubu bakteri, koyu mavi-mor menekşe renginde olan koloniler *E. coli* ve renksiz koloniler ise *Enterobacteriaceae* familyasına ait olarak değerlendirildi (Blood and Curtis, 1995; De Boer, 1998). Sülfid indirgeyen anaerob bakterilerin sayımı için Iron Sulfite Agar’a (Oxoid, CM 0079) ekim yapılarak, 37C’de 48 saat inkubasyonun ardından siyah koloniler değerlendirmeye alındı (ISO, 2003).

Örneklerden *L. monocytogenes* izolasyonu ISO 11290-1 prosedürüne göre yapıldı (ISO, 2004). Bu prosedüre göre her bir örnekten 25 g alınarak steril stomacher poşetine konulduktan sonra üzerine 225 ml Half Fraser Broth (Oxoid, CM0895) eklendi ve homojenize edilerek 30 °C’de 24 saat inkube edildi. Daha sonra zenginleştirilme brothlarından 0.1 ml alındı ve içerisinde 10 ml Fraser Broth bulunan tüplere aktararak 48 saat 37 °C’de selektif zenginleştirme aşaması gerçekleştirildi. Fraser brothlarda selektif zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak Chromogenic Listeria Agar’a (Oxoid, CM1084) ve Listeria Selektif Agar’a (Oxford) (Oxoid, CM856) ekim yapıldı. Söz konusu selektif agarlar 37 °C’de 48 saat inkube edildi. İnkubasyon süresi sonunda Oxford Agar’da etrafı siyah hale ile çevrili yeşilimsi röfle veren koloniler, Chromogenic Listeria Agar’da ise etrafı opak haleli yeşil-mavi koloniler şüpheli kabul edildi. Her bir besi yerinden 5 şüpheli koloni %0.6’lık Yeast Extract Powder (TSYEA) (Oxoid LP0021) ilaveli Tryptic Soy Agar’a (Oxoid CM0131) geçilerek 24 saat 37 °C’de inkube edildi. Elde edilen izolatlar gram boyama hareketlilik testi, katalaz, oksidaz, hemoliz CAMP testleri ve karbonhidrat kullanımı açısından test edildi ve aynı zamanda Listeria 12L Microbact sistemi (Oxoid MB1128A) ile biyokimyasal açıdan tanımlandı.

Örneklerden *T. gondii* İzolasyonu

T. gondii Genomik DNA İzolasyonu

Pastırma örneklerinden genomik DNA izolasyonunda Eggleston ve ark. (2008) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek uygulandı. Pastırma örneklerinin farklı kısımlarından kesitler alınarak toplam hacim 5 gr olarak ayarlandı ve steril beher içerisine konuldu. Örneklerin üzerine 70 µl PBS ilave edilerek homojenizatörde tamamen homojen hale getirildi. Homojenat daha sonra steril sargı bezleri yardımıyla iki kez olmak üzere 50 ml steril falcon tüpler içerisine süzüldü. Tüpler 4500 rpm’de 13 dk santrifüj edildi ve sonrasında süpernatant atılarak dipteki çökeltiden steril 2 ml’lik mikrosantrifüj tüpleri içerisine 1 ml aktarıldı. Tüplerin üzeri steril deiyonize su ile 2 ml’ye tamamlandı ve 12.000 rpm’de 5 dk santrifüj edildi. Santrifüj sonrası süpernatant uzaklaştırıldı ve çökelti üzerine tekrar deiyonize su eklenerek toplam 2 ml hacimde yıkama işlemi tekrar edildi. Son basamakta süpernatant uzaklaştırıldı ve elde edilen peletten doku DNA izolasyon kitleri (AxyPrep Multisource Genomic DNA Miniprep Kit, Axygen; GeneJET Genomic DNA Purification Kit) ile prosedürlerine uygun olarak genomik DNA izolasyonu gerçekleştirildi. Elde edilen genomik DNA konsantrasyonları ASP-3700 (ACT Gene) nanodrop spektrofotometrede ölçüldü.

TaqMan Real Time PCR Analizi

T. gondii teşhisi için gerçek zamanlı TaqMan prob bazlı Real Time PCR kullanıldı. Analizde kullanılan tür spesifik primerler ve problemlerin dizilimi Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. *T. gondii* Analizinde Kullanılan Tür Spesifik Primerler ve Problemlerin Dizilimi.

	Primer	Prob	Kaynak
<i>T. gondii</i>	ToxoRE_F 5'-CACAGAAGGGACAGAAGTCGAA-3' ToxoRE_R 5'-CAGTCCTGATATCTCTCCTCCAAGA-3'	ToxoRE P FAM-5'- CTACAGACGCGATGCC- 3'-BHQ1	Kasper ve ark., 2009

qPCR işleminde kullanılan primer ve probalar *T. gondii* için repeat element (RE) gen bölgesinin 529-bp kısmını spesifik olarak amplifiye etmektedir.

Primer ve probalar QPCR Master Mixleri ile aşağıdaki oranda hazırlandıktan sonra örneklerden ekstrakte edilmiş genomik DNA'lar pozitif referans DNA ve negatif kontrol (Deiyonize su) ile birlikte, final master mix 20 µl hacimde olacak şekilde Real Time PCR (Stratagene, Mx-3005P) cihazında işlendi. Sonuçlar MxPro™ ET QPCR (Stratagene, 401467) yazılımında değerlendirildi. *T. gondii* referans genomik DNA izolatları ERÜ. Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı kryobankında muhafaza edilen *T. gondii* takizoit izolatlarından elde edildi.

Real Time PCR amplifikasyonları için termal profil standart olarak 95 °C 2 dk 1 siklus ve 45 siklus 94 °C 10 sn, 55-59 °C 30 sn, 72 °C 20 sn olarak ayarlandı. Real Time PCR analizi sonunda örneklerdeki pozitiflikler ve kantitatif değerler, amplifikasyon eğrileri ve Ct (dR) (Eşik değer siklusu) verilerine göre hesaplandı ve değerlendirildi.

***T. gondii* B1 Geninin PCR ile Amplifikasyonu**

Elde edilen tüm genomik DNA izolatları Real Time PCR analizleri sonrası ayrıca *T. gondii* B1 geninin 469 bp kısmını amplifiye eden Tg1 ve Tg2 primerleri (Jalal ve ark., 2004) ile amplifikasyona tabii tutularak sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Reaksiyon karışımı 25µl final konsantrasyonda hazırlandı. Reaksiyon karışımı; 1x PCR buffer, 2 mM MgCl₂, 10 pmol her bir primer, 200 µM her bir dNTP, 1,25 U Taq DNA polymerase ve 50 ng/µl template DNA olarak hazırlandı. Thermalcycler'da protokol; initial denaturation: 94 °C'de 10 dk; 35 siklus, denaturation: 94 °C'de 1 dk, annealing: 52 °C'de 30 s, extension: 72 °C'de 1dk; final extension: 72 °C'de 7 dk olacak şekilde programlandı (Jalal ve ark., 2004). PCR analizlerinde pozitif referans kontrollerin yanı sıra herhangi bir kontaminasyonun

meydana gelip gelmediğini belirlemek amacı ile steril deiyonize su, negatif kontrol olarak kullanıldı. Amplifikasyon sonunda elde edilen PCR ürünleri (10 µl) % 1,5 'luk agaroz jelde elektroforeze tabi tutularak, CLP Jel Dökümantasyon Sistemi ve Gene Snap from Syngene analiz programı (UVP INC Uplant, CA) ile görüntülenip analiz edildi.

Anket Uygulaması

Proje kapsamında yapılacak olan anketler aşağıdaki plan çerçevesinde uygulandı:

Anket formlarına nihai şeklinin verilmesi, ziyaret planlarının yapılması:

Çalışmada kullanılacak anket formunun oluşturulmasında, Kayseri ili şehir merkezinde pastırma satışı yapılan işletmelerde mikrobiyal kalitede etkili olabilecek tüm kriterler; işletme yapısı, personel bilgileri ve hijyen faktörleri olmak üzere üç ana başlık altında değerlendirildi. Toplam 32 sorudan oluşan anket formlarının (çalışmada uygulanan anket formları ektedir) uygulanması için seçilen işletmeler ile önceden bağlantıya geçildi ve gerekli izinler alındı.

Anketlerin uygulanması:

Çalışmaya Kayseri ili şehir merkezinde pastırma satışı yapılan işletmelerde rasgele örnekleme yöntemi ile seçilen 75 adet işletme dahil edildi. İşletmelerde mikrobiyal kalite ile ilgili risk faktörlerine yönelik 32 sorudan oluşan anket uygulandı. Anket uygulamaları, mikrobiyolojik analizler için örnek toplama ile eş zamanlı yapıldı. Anket uygulamasında hedef, araştırma sonuçlarının güvenilir ve yansız bir şekilde tahmin edilmesini sağlayacak işletme sayısına ulaşmaktır.

Anketlerin ön değerlendirilmesi

İşletmelerden anket yolu ile alınan bilgiler, bilgisayar ile elektronik ortama kayıt edilerek veri kütüğü oluşturuldu. Eksik ve hatalı bilgiler veri girişi sırasında belirlenerek hatalı giriş

sayısının en düşük seviyede tutulması sağlandı. Anket verileri doğrultusunda, mikrobiyal kalitede etkili olabilecek risk faktörleri nitel ve nicelik bakımından gruplanıp mikrobiyolojik kalite sonuçları ile birleştirilerek istatistiksel dağılımları, özet istatistiksel yapıları ortaya çıkarıldı.

İstatistik Analiz

Anket verileri ve mikrobiyolojik kalite sonuçlarından hazırlanarak oluşturulan veri kütüğü üzerinde temel istatistik yöntemler ve lojistik regresyon analizi uygulanarak, risk faktörlerinin etkileri hesaplandı.

BULGULAR

Pastırma örneklerinin mikroorganizma kontaminasyon düzeyleri

Çalışmada, analiz edilen pastırma örneklerinin hepsinin aerob mezofil genel canlı ve total koliform açısından kontamine olduğu, kontaminasyon düzeylerinin sayısal olarak sırasıyla 1.4×10^5 - 1.0×10^9 kob/g ve $9-264 \times 10^4$ kob/g, arasında olduğu belirlendi. Pastırma örneklerinde sırasıyla %44 (33/75) (3×10^1 - 8.4×10^6 kob/g arasında) *S. aureus* ve %64 (48/75)'ünde ($1-72 \times 10^4$ kob/g arasında) *E. coli* bulundu. Örneklerin %38.6 (29/75)'sında sülfid indirgeyen *Clostridium* türleri bulunurken, %24 (18/75)'ünün *Listeria* türleri ile kontamine olduğu, izolatlardan sadece bir tanesinin (%1,3) *L. monocytogenes* olduğu belirlendi (Tablo ?). İncelenen örneklerin %13,3 (10/75)'ünün koagülaz pozitif *Staphylococcus* açısından, %4 (3/75)'ünün sülfid indirgeyen *Clostridium* türleri açısından Türk Gıda Kodeksinde yer alan ilgili limit değerleri aştığı belirlendi.

Tablo 3 Örneklerde mikroroganizma kontaminasyon yüzdeleri ve pozitif örneklerde mikroroganizmaların sayısal dağılımı

Pastırma örneklerinden (n=75) izole edilen Mikroroganizmalar	Kontaminasyon Yüzdesi (%)	Mikroroganizmaların Sayısal dağılımı (kob/gr)
Mezofil genel canlı Bakteri	75 (%100)	1.4×10^5 - 1.0×10^9
Total koliform	75 (%100)	9 - 264×10^4
<i>S. aureus</i>	33 (%44)	3×10^1 - 8.4×10^6
<i>E. coli</i>	48 (%64)	1 - 72×10^4
<i>Listeria</i> spp.	18(%24)	-
<i>L. monocytogenes</i>	1(%1,3)	-
Sülfid indirgeyen Clostridium türleri	29(38.6)	10 - 1×10^3

Pastırma satış yerlerinde kullanılan kesme tahtaları ve bıçaklarda bulunan indikatör mikroorganizmalar

Pastırma satış yerlerinde kullanılan kesme tahtaları ve bıçaklardaki indikatör mikroorganizmaların (aerob mezofil genel canlı ve total koliform, *E. coli*, *Enterobacteriaceae* ve *S. aureus*) varlığı, tahta ve bıçakların pastırma kontaminasyonu üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla analiz edildi. Aerob mezofil genel canlı sayısı kesme tahtalarının %65.3 (49/75)'ünde ve bıçak örneklerinin %41.3 (31/75)'ünde $>10^3$ kob /cm² bulundu. Total koliform sayısı için literatürlere göre belirlenen <2.5 kob/cm² sınır değeri ile yapılan karşılaştırmada kesme tahtalarının % 92 (69/75)'sinin, bıçak örneklerinin ise % 82 (62/75)'sinin bu değeri aştığı görüldü. Ayrıca kesme tahtalarının %52 (39/75)'sinden *E. coli*; % 85.3 (64/75)'ünden *Enterobacteriaceae* izole edilirken, söz konusu rakamlar bıçaklar için sırasıyla %29 (22/75) ve %58.6 (44/75) olarak tespit edildi. Ek olarak *S. aureus* sayısı kesme tahtalarının %30.6 (23/75)'sı ve bıçakların %5.3 (4/75)'ünde, ihmal edilebilir olarak 3.0×10^2 ve 1.7×10^1 kob/cm² bulundu (Tablo 4).

Tablo.4.Kesme tahtaları ve bıçak örneklerindeki indikatör mikroorganizma varlığı(%)

Kesme tahtaları ve bıçak örneklerinden izole edilen mikroorganizmalar	Kesme tahtaları n=75 (%)	Bıçak örnekleri n=75 (%)
Mezofil genel canlı bakteri ($>10^3$ cfu/cm ²)	49 (%65.3)	31 (%41.3)
Total koliform (<2.5 cfu/cm ²)	69 (%92)	62 (%82)
<i>E. coli</i>	39 (%52)	22 (29%)
Enterobacteriaceae	64 (%85.3)	44 (%58.6)
<i>S. aureus</i>	23 (%30.6)	4(%5.3)

Pastırma satış yerlerinde çalışanların ellerinde bulunanindikatör mikroorganizmalar

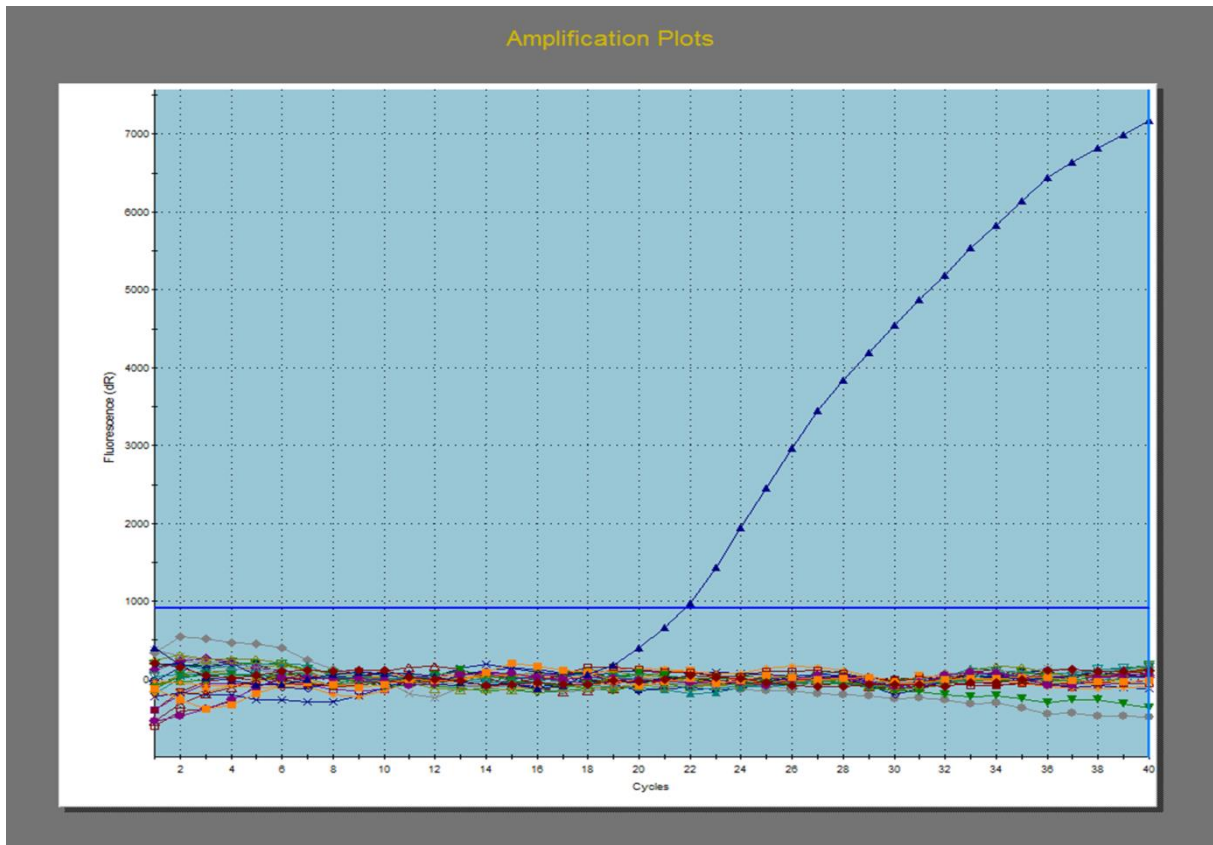
Çalışanların ellerinden alınan örneklerden izole edilen total koliformlar için literatür verilerine bağlı olarak <2.5 kob/cm²sınır değeri ile karşılaştırma yapıldı. Örneklerin % 61.3 (46/75)'ünün bu değeri aştığı belirlendi. Ayrıca örneklerin % 17.3 (13/75)'ünde *E. coli* pozitifliği tespit edildi. Ek olarak çalışanların ellerinin % 86.6(65/75)'sından *Enterobacteriaceae* tespit edildi. *Enterobacteriaceae* pozitif örneklerin % 77.3 (58/75)'ünün 1 ile 2.0×10^1 kob/cm² arasında, diğerlerinin (% 9.3-7/75) ise $<2.0 \times 10^1$ kob/cm² düzeyinde kontamine olduğu bulundu. Örneklerin %65.3 (49/75)' ünde *S. aureus* tespit edilirken, *S. aureus* pozitif örneklerin kontaminasyon düzeyinin ihmal edilebilir değerden 4.0×10^1 kob/cm²'e kadar değiştiği belirlendi.

Tablo 5 Pastırma satış yerlerinde çalışanların ellerinden alınan örneklerde bulunan indikatör mikroorganizma kontaminasyon yüzdeleri ve sayıları

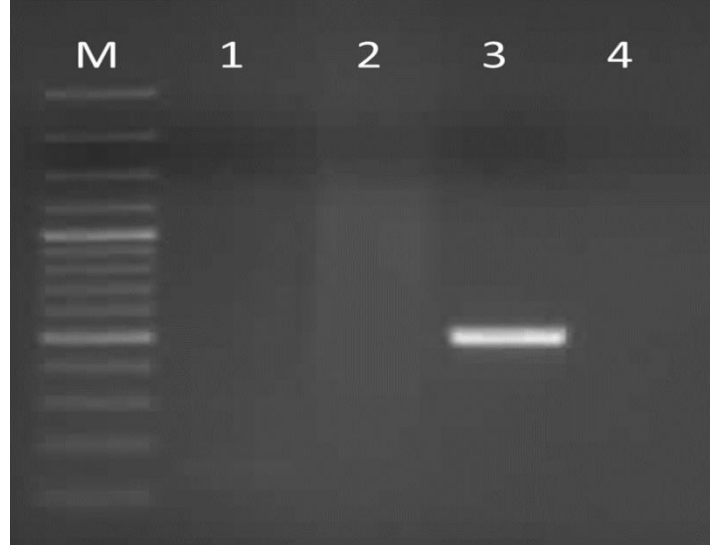
Çalışanların ellerinden (n=75) izole edilen mikrororganizmalar	Kontaminasyon Yüzdesi (%)	Mikrorganizmaların Sayısal dağılımı (kob/cm ²)
Total koliform	46 (%61.3)	>2.5 kob/cm ²
<i>E. coli</i>	13/75 (% 17.3)	
Enterobacteriaceae	65/75 (% 86.6)	1 - 2.0×10^1kob/cm²
<i>S. aureus</i>	49/75 (%65.3)	İhmal edilebilir?4.0x 10^1 kob/cm ²

Pastırma örneklerinde *T. gondii* varlığı

Çalışmada incelenen hiçbir pastırma örneğinde Real Time PCR ve/veya PCR ile *T. gondii* DNA'sı bulunamadı. Bununla birlikte referans izolatların TaqMan Real Time PCR ve klasik PCR analizlerinde etkin olarak çalıştığı belirlendi. Pozitif referans izolatları ve incelenen örneklerin amplifikasyon eğrileri ve agaroz jel üzerinde görünüşleri sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. *T. gondii* için TaqMan Real Time PCR analiz sonuçları, PK: Pozitif Kontrol



Şekil 2.Bazı örneklere ait izolatların *T. gondii* B1 gen bölgesini amplifiye eden primerler ile PCR sonucu elde edilen jel elektroforez görünümü. M: Marker (Gene Ruler™ 100 bp DNA Ladder Plus, Fermentas); 1,2: Negatif örnekler; 3: Pozitif kontrol; 4: Negatif kontrol.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mikrobiyolojik bulgular, analiz edilen mikroorganizmaların örneklerde yüksek miktarlarda bulunduğunu ve Kayseri’de satışa sunulan pastırmaların hijyenik kalitelerinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır.Çalışmada analiz edilen pastırma örneklerinin hepsi total koliform yönünden kontamine bulunurken%13,3’ün koagülaz pozitif *Staphylococcus* %4’ünün ise sülfid indirgeyen *Clostridium* türleri açısından Türk Gıda Kodeksinde yer alan ilgili limit değerleri aştığı belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada 48 örnekten *E. coli*, 1 örnekten *L. monocytogenes* izole edilmiştir. Pastırma örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalardan birinde Büyükcinal ve ark. (2015) inceledikleri 66 pastırma örneğinin 2 (%3.03)’sinde *L. monocytogenes* izole ettiklerini ancak aynı örneklerin hiçbirinden *E. coli* O157 izole edemediklerini bildirmişlerdir. Berktaş ve ark.(2006) ise analiz ettikleri 25 pastırma örneğinin 8’inin (%32) *Listeria* ssp. ilekontamine, elde edilen izolatların 4’ünün *L. monocytogenes* olduğunu rapor etmişlerdir. Buna karşın Sharif ve ark. (1995) ve Aksu ve Kaya (2001) inceledikleri pastırma örneğinde *L. monocytogenes* saptayamadıklarını

belirtmişlerdir. Aksu ve Kaya (2001), analiz ettikleri 48 pastırma örneğinin 3'ünde *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayılarını; 1'inde *E. coli* sayısını saptanabilir sınırın üzerinde (>100 kob/gr) bulmuşlardır. Elmalı ve ark. (2007) ise 60 pastırma örneğindeki *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayılarının $<10^2$ ve 10^3 kob/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada *S. aureus*, *E. coli* ve sülfid indirgeyen anaerob bakterilerin sayısı tüm örneklerde $<10^2$ olarak belirtilmiştir.

Pastırma benzeri tüketime hazır et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesi yurt dışında çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Trinidad ve Tobago'da tüketime hazır et ürünlerinin *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* ve *Camphylobacter* türleri ile kontaminasyon yollarının araştırıldığı bir çalışmada örneklerin %90.9'unun *E. coli* ve *Listeria* türleri açısından, %34.4'ünün *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria* spp. ve *Camphylobacter* spp. açısından pozitif olduğu ortaya konmuş örnek alınan işletmelerin %61.1'inin aerob genel canlı açısından kabul edilebilir düzeylerde olmadığı rapor edilmiştir (Gibbons ve ark., 2006). Aynı çalışmada ürünün temas ettiği yüzeylerin, ürünlerin hazırlık aşamasının iyileştirilmesi gerektiği sonuç olarak işletmelerdeki en önemli eksiklikler; yetersiz iyi sanitasyon uygulamaları, yetersiz ısı işlemleri ve işletmenin farklı bölgelerinde bulunan başta *Listeria* spp. olmak üzere patojen biofilmleri ve bunların son ürünü mütemadiyen kontamine etmesi olarak sıralanmaktadır (Gibbons ve ark., 2006).

Tüketime hazır et ürünlerini konu alan çeşitli çalışmalar söz konusu ürünlerin *L. monocytogenes* kontaminasyonu açısından da yüksek risk gurubunda yer aldıklarını ortaya koymaktadır (Food Science Australia, 2002; FDA/USDA 2003; MLA, 2003). Buna ilaveten FDA/USDA araştırma yaptığı toplam 23 tüketime hazır gıda arasından tüketime hazır et ürünlerini *L. monocytogenes* açısından en riskli gıda olarak rapor etmiştir (FDA/USDA, 2003). Bahsi geçen risk, ürünün tüketimden önce herhangi bir Listerisidal işlem görmemesinden ve buzdolabı ısısında muhafaza esnasında dahi çoğu ürünün *L. monocytogenes* üremesini destekleyecek yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Öte yandan

kurutulmuş ve yarı kuru fermente ürünler ise *L. monocytogenes* açısından düşük riskli gıdalar olarak nitelendirilmektedir (MLA, 2003). Ürünler her ne kadar kurutulmuş, kürlenmiş, fermente olmuş olsa da bu işlemler sonrasındaki yanlış muameleler sonucunda bu mikroorganizmanın ürüne bulaşabileceği ve üreyebileceği belirtilmektedir (Lianou ve Sofos, 2007). Tüketime hazır et ürünlerinde *Listeria* spp. varlığına ilişkin çalışmalarda prevalansın %1.8 ila %26.7 arasında değiştiği bildirilmektedir (Bersot ve ark., 2001; Eleftheriadou ve ark., 2002; Vitas ve ark., 2004). Tüketime hazır et ürünlerinin sorumlu tutulduğu Listeriozis vakalarına ilişkin çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Farber ve Peterkin, 1991; Report of Nordic Workshop, 2001).

Avustralya Sidney’de toplam 154 dilimlenerek paketlenmiş ve tüketime hazır et ürünü olarak satışa sunulan ürünler toplanmış, örneklerden sadece 1 tanesinin 4 kob/g düzeyinde *E. coli* ile kontamine olduğu 6 örneğin 10 kob/g veya daha düşük düzeyde *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu öte yandan örneklerden hiçbirinin *Salmonella* spp. veya verotoksijenik *E. coli* (VTEC) içermediği ortaya konmuştur (NSW, 2009).

İngiltere ve Kuzey İrlanda çapında yapılan bir çalışmada tüketime hazır kurutulmuş ve fermente et ürünlerinden oluşan toplam 2981 örneğin mikrobiyolojik kalite açısından %99’unun kabul edilebilir nitelikte olduğu örneklerin %1.3’ünün 10^2 kob/g’den fazla *S. aureus* içerdiği, örneklerin hiçbirinin verotoksijenik *E. coli* içermediği fakat sadece 2 tanesinin *Salmonella* türleri ile kontamine olduğu ortaya konmuştur (Little, 1998).

İngiltere’de tüketime hazır dilimlenmiş et ürünlerinin hijyenik kalitesinin belirlendiği bir çalışmada örneklerin %26’sının kabul edilebilir hijyenik kaliteye sahip olmadığı söz konusu örneklerde yüksek düzeyde *E. coli*, *S. aureus*, *Listeria* türleri ve/veya *C. perfringens* saptandığı belirtilerek tatmin edici olmayan bu sonuçların genelde yüksek aerob mezofil genel canlı yüküne bağlı olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada ayrıca soğuk tüketime hazır et ürünü

olarak satıŖa sunulan ürünlere iliŖkin mikrobiyolojik kalitenin kullanılan et tipine yöneticilerin eğitimine, hijyen uygulamalarına, et tedarikçilerine ve muhafaza süresine bağlı olduğu ortaya konmuŖtur (Gillespie ve ark., 2000).

Mikrobiyel indikatör kavramı, patojenlerin muhtemel varlığına iŖaret eden mikroorganizmaları veya mikroorganizma grubunu tanımlamakta ve indikatör mikroorganizmaların varlığı ve sayısı genel olarak sanitasyon programlarının etkinliğinin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (Moore ve Griffith, 2002). Hijyen uygulamaları ile iliŖkili olarak indikatör mikroorganizmaları total canlı bakteri sayısı, total koliformlar, *E. coli*, *Enterobacteriaceae* familyası ve *S. aureus* olarak tanımlanmıŖtır (Department of health, South Africa, 2000).

Bu çalıŖmada pastırma üretim yerlerindeki kesim tahtaları, bıçaklar ve çalıŖanların elleri mikrobiyel indikatör mikroorganizmalar yönünden incelenmiŖtir. Analiz edilen kesme tahtalarının % 92'sinin, bıçak örneklerinin ise % 82'sinin total koliform sayısı için belirlenen sınır değer ($<2.5 \text{ kob/cm}^2$) aŖtıđı görölmüŖtür. Ayrıca kesme tahtalarının %52'si ve bıçakların %29'undan *E. coli*; kesme tahtalarının % 85.3'ü ve bıçakların % 58.6'sından *Enterobacteriaceae* ve kesme tahtalarının %30.6'sı ve bıçakların %5.3'ünden *S. aureus* izole edilmiŖtir. Bu sonuçlara ek olarak çalıŖmada, pastırma iŖletmelerinde çalıŖanlarının ellerinden alınan örneklerin % 86.6'sının *Enterobacteriaceae*, % 61.3'ünün koliformlar, % 17.3'ünün *E. coli* ve % 65.3'ünün *S. aureus* açısından kontamine bulunması, söz konusu yerlerde çalıŖanların ellerinin, kullanılan kesme tahtası ve bıçakların çapraz kontaminasyon açısından önemli bir risk yarattığını, çalıŖanların uygun el yıkama uygulamalarını yerine getirmediğini, Kayseri'de pastırma satıŖ yerlerinde çalıŖan personelin hijyen bilinç ve uygulamalarının yetersiz olduğunu ortaya konmuŖtur. Yapılan çeŖitli çalıŖmalarda özellikle *S. aureus*, *E. coli* ve *Salmonella* türlerinin ellerde ve yüzeylerde saatlerce hatta günlerce canlı kalabildiğini ortaya koymaktadır (Kusumaningrum ve ark.,

2002). Tüketime hazır gıdalarda gıda temas yüzeylerinin temizliği gıda güvenliği için kritik olarak tanımlanmaktadır(Moore ve Griffith, 2002). Lues ve Tonder (2007) bir perakende grubunun şarküteri bölümlerinde çalışanların el ve önlüklerinden aldıkları örnekleri indikatör mikroorganizmalar açısından incelemişlerdir. Çalışma sonunda çalışanların ellerinden alınan örneklerin %98'i ve önlüklerinden alınan örneklerin %84'ünün AMGC yönünden kayda değer düzeyde kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışanların ellerinden alınan örneklerin %32'sinin ve önlüklerden alınan örneklerin %8'inin toplam koliform için belirlenen sınır değeri (<2.5 kob/cm²) aştığını rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada sadece 1 çalışandan alınan örneklerin *E. coli* açısından sınır değeri aştığı, ellerden alınan örneklerin %44'ünde ve önlüklerden alınan örneklerin %16'sında $5-2.9 \times 10^1$ kob/ cm² sayıları arasında *Enterobacteriaceae* izole edildiği belirtilmiştir. Lues ve Tonder (2007) ayrıca, ellerin %88'inden ihmal edilebilir ve 9.8×10^1 kob/ cm² arasında; önlüklerin %48'inden ihmal edilebilir ve 6.2×10^1 kob/ cm² arasında *S. aureus* izole ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada incelenen pastırma örnekleri *T. gondii* yönünden negatif bulunmuştur. Tüketime hazır et ürünleri toxoplasmosis açısından da risk grubunda yer alan gıdalar arasında yer almaktadır. *T. gondii*; Apicomplexa anaç bölümünde yer alan zorunlu hücre içi bir protozoon parazittir. Parazitin seksüel ve aseksüel olmak üzere iki evreli hayat siklusu vardır. Seksüel gelişme, kedilerin barsak epitel hücrelerinde meydana gelir. Bu evrenin sonunda 10-12 µm çapındaki ookistler dışkı ile tabiata atılırlar. Bunlar enfektif olmayan, olgunlaşmamış ookistlerdir. Ookistler tabiatta sporulasyon safhasını tamamladıktan sonra ara konaklar ve diğer kesin konaklar için enfektif olurlar. *T. gondii*'nin seksüel evresi konağa spesifiktir. Kedigillerden başka bilinen kesin konağı yoktur. Ara konak spektrumu ise çok geniştir. İnsan dahil bir çok omurgalı arakonak vazifesi görür. *T. gondii*'nin takizoit, bradizoit ve sporozoit olmak üzere 3 enfektif formu vardır (Dubey ve Beattie, 1988). Toxoplasmosis'in ara konaklara bulaşması; doku kisti içeren hayvan etlerinin çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmesiyle; enfekte

kedilerin dışkısı ile atılan ve tabiatta sporlanan ookistlerin bulaştığı yiyecek ve içeceklerin ağız yoluyla alınmasıyla; parazitemi döneminde tüm vücut salgıları, kan ve doku nakilleri ile ve gebelik döneminde şekillenen akut enfeksiyon durumunda fetusa plasenta aracılığı ile olmaktadır (Dubey ve Beattie, 1988; Dubey, 1998). Ara konakta bağırsak epitel hücrelerinin enfekte olmasından sonra, sporozoit veya bradizoitler, takizoitlere dönüşerek, hücre içi parazitofor vakuol içinde endodyogeni yoluyla hızlı bir şekilde çoğalırlar. Enfekte hücre takizoitlerle tamamen dolduğu zaman, plazma membranı parçalanır ve takizoitler ekstrasellüler ortama yayılır. Serbest takizoitler hemen hemen karşılaştıkları bütün çekirdekli hücreleri enfekte edebilir ve hücre içi çoğalma devam ederler. Takizoitlerin hücreleri invaze etmeleri sonucunda doku hasarı şekillenir. Takizoit üremesi immün kompetan hayvanlarda immün sistem tarafından kontrol edilir. Parazitik uyarımın ardından immün cevabın oluşmasıyla, takizoitlerin aktivitesi azalır ve membranla kaplanmış kistler içinde bradizoit formunda toplanırlar. İmmünitenin gelişmesinden sonra takizoit formu konak dokularından temizlenir ve esasen parazitin uyşuk veya zararsız formu olarak adlandırılan bradizoitler yavaş bir biçimde çoğalmaya başlarlar. Kistler içinde yaşayan bradizoitler, konağın immün sisteminden kist duvarı sayesinde korunurlar. Böylece, pasif halde konakçı vücudunda yıllarca canlı kalabilir. Bradizoitler hem ara konak hem de son konaklar için enfektiftir.

Abd El-Razik ve ark. (2014) tarafından Mısır'da yapılan çalışmada çeşitli et ve tavuk ürünlerinin canlı ve ölü *T. gondii* bradizoitleri yönünden mikroskopik araştırma, deney hayvanı ve PZR yöntemi kullanılarak incelendiği bildirilmiştir. Çalışmada yüzeysel bölgelerden alınmış pastırma örneklerinde canlı bradizoit bulunmadığı ancak PZR yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucu bu örneklerin %21.6 (8/37)'sında etkenin DNA'sına rastlandığı rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada iç bölgelerinden alınan pastırma örneklerinin mikroskopik araştırma sonucunda %21.6 (8/37)'sının, fare pasajı sonucunda %18.8

(3/16)'inin, PZR yöntemi sonucunda ise % 37.8 (14)'inin etkenle kontamine olduğu, bu pastırmalardan izole edilen *T. gondii* bradizoitlerinin %49.7'sinin canlı olduğu belirtilmiştir.

Taze et ve et ürünlerinin *T. gondii* ile yüksek kontaminasyonunun, koyun ve sığırlar arasındaki yüksek seropozitiflik ile bağlantılı olduğu, ancak genellikle işlenerek tüketilen bu etlerin işleme sürecinde canlı bradizoitlerinin inaktif olduğu ya da sayılarının azaldığı bildirilmektedir (Dubey, 2009). İngiltere'de yapılan bir çalışmada 67 kürlenmiş et örneğinin sadece 1 tanesinde (%1.5) canlı kist bulunduğu rapor edilmiştir (Warnes, Kulasuriya ve ark., 1998). Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla da incelenen örneklerde *T. gondii* doku kistlerinin bulunmadığı kanaatinin yanı sıra pastırmaların muhteviyatı ve üretim prosesinin *T. gondii* doku kistlerinin varlığı ve canlılığı için uygun olmadığı ayrıca kistlerin dejenerasyonu ve DNA degradasyonuna yol açabileceği hipotez edilebilir. Ancak bu durumun deneysel çalışmalar ve in-vivo denemeleri ile aydınlığa kavuşturulması gerekmektedir.

Ayrıca pastırmanın işlenmesi esnasında yüksek miktarda tuz ile muamele edildiği, özellikle tuzla çok temas eden bölgelerden alınan pastırma örneklerinin analizinde tuzun polimeraz enzimini inhibe ederek PZR yöntemini sınırladığı belirtilmektedir (Mendonça ve ark., 2004). Bu çalışmada da PZR yöntemiyle yapılan analizlerde parazitin DNA'sı bulunamamıştır. Bununla birlikte pastırmaların *T. gondii* yönünden taşıdıkları risk potansiyelinin ortaya konulması açısından farklı dönemlerde olmak üzere daha fazla sayıda örneğin incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları, pastırmanın kontaminasyonunda rol oynayan etkenlerin belirlenerek ürünün üretim ve satış aşamalarında gereken önlemlerin alınması, gıda ile temas eden satıcıların sürekli eğitiminin sağlanması ve Türkiye'de gıda güvenliği mevzuatının etkin bir şekilde uygulanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Adams, M., 2010. Fermented meat products. In: Tamang, J.P., Kailasapathy, K. (Eds.), Fermented Foods and Beverages of the World. CRC Press. Taylor & Francis Group. New York, USA. 309-322.

Abd El-Razik, K.A., El Fadaly, H.A., Barakat, A.M.A., Azza Abu Elnaga S.M. Zoonotic Hazards T. gondii Viable Cysts in Ready to Eat Egyptian Meat-Meals. World Journal of Medical Sciences 11 (4): 510-517, 2014.

Aksu, M.I. ve Kaya, M., 2001. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Pastırmaların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25, 319-326.

Arslan, A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi, Özkan Matbaacılık LTD.ŞTİ, Ankara. ISBN 975-6676-07-8. S: 20-353. Elazığ, 2002.

Baird, R.M., Lee, W.H. 1995. Media used in the detection and enumeration of *Staphylococcus aureus*. Int. J Food Microbiol. 26(1): 15–24.

Bean, .H., Griffin, P.M. 1990. Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-1987: Pathogens, vehicles, and trends. J. Food Prot. 53, 804-817.

Bersot, L.S., Landgra, M., Franco, B.D.G., Destro, M.T. 2001. Production of mortadella: behaviour of *Listeria monocytogenes* during processing and storage conditions. Meat Sci. 57: 13–17.

Beumer, R.R., Te Giffel, M.C., De Boer, E., Rombouts, F.M. 1996. Growth of *Listeria monocytogenes* on sliced cooked meat products. Food Microbiol. 13: 333-340.

Berktaş, M., Bozkurt, E.N., Bozkurt, H., Alisharlı, M., Güdücüoğlu, H. Et Ve Et Ürünlerinden *Listeria monocytogenes*'in İzolasyonu. Van Tıp Dergisi: 13 (2):36-41, 2006.

Blood, R.M., Curtis, G.D.W. 1995. Media for 'total' enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli*. Int. J. Food Microbiol. 26(1): 93–115.

Büyükcinal , S.K., Şakar, F.Ş., Turhan İ., Erginbaş, Ç., Sandıkçı Altunatmaz, S., Yılmaz Aksu, F., Yılmaz Eker, F., Kahraman, T. Presence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157 and Nitrate-Nitrite Residue Levels in Turkish Traditional Fermented Meat Products (Sucuk and Pastırma). *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2015 DOI: 10.9775/kvfd.2015.14238

Borch, E., Arinder, P. 2002. Bacteriological safety issues in red meat and ready-to-eat meat products as well as control measures. *Meat Sci.* 62: 381–390.

Buzby, J.C. and Roberts, T. 1997. Economic costs and trade impacts of microbial foodborne illness. *World Health Stat.* 50(1-2): 57-66.

Clayton, D.A., Griyth, D.J., Price, P., Peters, A.C. 2002. Food handlers beliefs and self-reported practices. *Int. J. Environ. Health Res.* 12: 25–39.

Cogan, T.A., Slader, J., Bloomweld, S.F., Humphrey, T.J. 2002. Achieving hygiene in the domestic kitchen: The effectiveness of commonly used cleaning procedures. *J. Appl. Microbiol.* 92: 885–892.

Cordoba, M.G., Cordoba, J.J., Jordano, R. 1999. Microbiological Hazards During Processing of Croquettes. *J. Food Saf.* 19: 1-15.

De Boer, E. 1998. Update on media for isolation of enterobacteriaceae from foods. *Int. J. Food Microbiol.* 45(1): 43–53.

De Cesare, A., Sheldon, B., Smith, K., Jaykus, L. 2003. Survival and persistence of *Campylobacter* and *Salmonella* species under various organic loads on food contact surfaces. *J. Food Protect.* 66(9): 1587-94.

Department of Health, South Africa. 2000. Guidelines for environmental health officers on the interpretation of microbiological analysis data of food. Directorate, Food Control. Pretoria: Government Printer.

Dubey JP, Beattie CP, 1988. Toxoplasmosis of animals and man. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida.

Dubey JP, 1998. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. Int J Parasitol, 28: 1019-1024.

Dubey, J.P., 2009. Toxoplasmosis in pigs-The last 20 years. Vet Parasit, 164: 89-103.

Domínguez, C., Gómez, I., Zumalacárregui, J. 2002. Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken meat in Spain. Int. J. Food Microbiol. 72: 165–168.

Eleftheriadou, M., Varnava-Tello, A., Metta-Loizidou, M., Nikalaou, A., Akkelidou, D. 2002. The microbiological profile of foods in the Republic of Cyprus: 1991–2000. Food Microbiol. 19: 463–471.

Elmalı, M., Yaman, H., Ulukanlı, Z., Tekinşen, K. Microbiological and some chemical features of the pastrami sold in Turkey. Medycyna Wet. 2007, 63 (8): 931-934.

Elson, R., Burgess, F., Little, C.L., Mitchell, R.T. 2004. Microbiological examination of ready-to-eat cold sliced meats and pâté from catering and retail premises in the UK. J Appl. Microbiol. 96: 499-509.

Farber, J.M., Peterkin, P.I. 1991. Incidence and behaviour of *Listeria monocytogenes* in meat products. In: Ryser, E.I., Marth, E.H. (Eds.), *Listeria*, Listeriosis and Food Safety, second ed. Marcel Dekker, New York, pp. 505–564.

European Food Safety Authority (EFSA). 2010. The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008. EFSA J. 8(1): 1410-1496.

FDA/USDA. 2003. Food and Drug Administration/United States Department of Agriculture. Quantitative assessment of relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready to eat foods. Retrieved. April 2008, from <http://www.foodsafety.gov/~dms/lmr2-toc.html>

Food Science Australia & Minter Ellison Consulting. 2002. National risk validation project. Final Report.

FSANZ (Food Standards Australia New Zealand). 2004. Initial assessment report – Proposal P289 – Food safety programs for the producers of manufactured & fermented meats. Retrieved April 2008, from http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/P289_IAR_FSS_Manufactured_Meats_Final.pdf

Gibbons, I.S., Adesiyun, A., Seepersadsingh, N., Rahaman S. 2006. Investigation for possible source(s) of contamination of ready-to-eat meat products with *Listeria* spp. and other pathogens in a meat processing plant in Trinidad. Food Microbiol. 23: 359–366

Gillespie, I., Little C.L., Mitchell R. 2000. Microbiological examination of cold ready-to-eat sliced meats from catering establishments in the United Kingdom. J. Appl. Microbiol. 88: 467–474

International Organization for Standardization (ISO). 2004. Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data ISO 11290-1: 1996/ Amd 1: 2004 International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

International Organization for Standardization (ISO). 2004. ISO 11290-1/A1-2004. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

International Organization for Standardization (ISO). 2003. ISO 15213-2003. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

Kök, F. (2003), 'Pastırma Üretim Teknolojisini Geliştirme Çabaları,' Uludağ Üniversitesi J. Fac. Vet. Med, 22 (1–2–3), 109–114.

Kusumaningrum, H.D., Van Putten, M.M., Rombouts, F.M., Beumer, R.R. 2002. Effects of antibacterial dishwashing liquid on foodborne pathogens and competitive microorganisms in kitchen sponges. J. Food Protect. 65: 61–65.

Lianou, A., Sofos, J.N. 2007. A review of the incidence and transmission of *Listeria*

monocytogenes in ready-to-eat products in retail and food service environments. J. Food Protect. 70(9): 2172-2198.

Little C.L. 1998. The microbiological quality of ready-to-eat dried and fermented meat and meat products. Int. J. Environ. Health Res. 8(4): 277-284

Little, C.L. De Louvois, J. 1998. The microbiological examination of butchery products and butchers premises in the United Kingdom. J. Appl. Microbiol 85(1): 177 – 186.

Lues J.F.R., Van Tonder I. 2007. The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. Food Control. 18: 326–332

Mendonça, A.O., P.F. Domingues, A.V.D. Silva, S.B. Pezerico and H. Langoni, 2004. T. gondii in swine sausages. Parasitologia Latinoamericana, 59: 42-45.

MLA (Meat & Livestock Australia). 2003. Through chain risk profile for the Australian red meat industry, PRMS.038c, part 1: risk profile. North Sydney: Meat and Livestock Australia.

Moore, G., Griffith, C. 2002. A comparison of surface sampling methods for detecting coliforms on food contact surfaces. Food Microbiol. 19: 65-73

Moore, G., Griffith, C., Fielding, L. 2001. A comparison of traditional and recently developed methods for monitoring surface hygiene within the food industry: A laboratory study. Dairy Food Environ. Sanit. 21(6): 478–488.

Nørnung , B. ve Buncic, S. Microbial safety of meat in the European Union. Meat Science 2008 (78) 14–24

NSW/FA/CP020/0904, 2009. Microbiological quality of packaged sliced ready to- eat meat products. A survey to determine the safety of ready-to-eat meat products sold in NSW. Acces date: november 2012.
http://www.foodauthority.nsw.gov.au/_Documents/science/microbiological_quality_smallgoods_ready_to_eat.pdf

Paulson DS. 1994. A comparative evaluation of different hand cleansers. Dairy Food Environ. Sanit. 14: 524-28.

Redmond, E.C., Griffith, C.J., Slader, J., Humphrey, T.J. 2004. Microbiological and observational analysis of cross contamination risks during domestic food preparation. Br. Food J. 106(8): 581 – 597

Report of Nordic Workshop on *Listeria monocytogenes*. 2001. Copenhagen, 26 and 27 September, the workshop financed by the Nordic Committee of Senior Officials for Food Issues, Project No. 68.10.48, Project Leader SvenQuist, Denmark.

Sharif A and Tunail N. Detection of *L. monocytogenes* in foods of animal origin. Tr. J. Vet. Ani. Sci., 19, 329-334,1995.

Tekinşen, O.C. ve Doğruer, Y., 2000. Her Yönüyle Pastırma. Selçuk Üniversitesi Basımevi, 124 s, Konya.

TUİK, 2014. Sanayi sektöründe üretilen ürünlerin, üretim miktarı, üretim değeri, satış miktarı ve satış değeri, (Sanayi ürünlerinin yıllara göre üretim bilgileri). http://tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=773 (22.10.2015).

Uyttendaele, M., De Troy, P., Debevere, J. 1999. Incidence of *Listeria monocytogenes* in different types of meat products on the Belgian retail market. Int. J. Food Microbiol. 53: 75-80.

Vitas, A.I., Aguado, V., Garcia-Jalon, I. 2004. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). Int. J. Food Microbiol. 90: 349–356.

Warneskulasuriya MR, Johnson JD, Holliman RE. Detection of *Toxoplasma gondii* in cured meats. International Journal of Food Microbiology, 1998; 45: 211-215.