



Prevalence of *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* in some ready to eat foods sold retail in Balıkesir

Mukadderat GOKMEN¹ Levent AKKAYA¹ Recep KARA² Adem ONEN¹

¹Balıkesir University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Balıkesir, Turkey

²Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Afyonkarahisar, Türkiye

Received: 10.01.2016

Accepted: 14.03.2016

SUMMARY

In this study, some ready-to-eat foods (meat doner, chicken doner, fermented sausage (sucuk), braised meat, white pickled cheese, hoşmerim, halva, russian salad, vegetable salad) which presented for sale and consumption in the supermarkets and restaurants in Balıkesir, were investigated for *Listeria* spp., *L. monocytogenes*, and *Salmonella* spp. Microbiological analyses of ready to eat samples were used conventional culture method. A total of 235 ready-to-eat food samples, 22 isolates (9.4%) were identified as *Listeria* spp. and 5 isolates (2.1%) were identified as *L. monocytogenes*, and 3 isolates (1.3%) were identified as *Salmonella* spp. *L. monocytogenes* were detected in white pickled cheese and vegetable salad samples and *Salmonella* spp. were detected in chicken doner, braised meat and halva samples. As a result, the presence of pathogenic bacteria such as *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp. in ready-to-eat foods, constitutes a major risk in terms of public health. Especially heat treatment should be adequate in the production step of these types of foods and post-processing contamination should be avoided. On the other hand, GMP, GHP and HACCP regulations should be implemented in production, processing, packaging and storage stage.

Key Words: Ready-to-eat foods, *Listeria* spp., *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp.

ÖZET

Balıkesir’de satışa sunulan bazı tüketime hazır gıdalarda *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes*’in yaygınlığı

Bu çalışmada, Balıkesir’de marketlerde ve restoranlarda satışa ve tüketime sunulan bazı tüketime hazır gıdalar (et döner, tavuk döner, fermente sucuk, kavurma, beyaz peynir, hoşmerim, helva, rus salatası, sebze salatası) *Listeria* spp., *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. yönünden araştırıldı. Tüketime hazır gıda örneklerinin mikrobiyolojik analizlerinde klasik kültür tekniği kullanıldı. Toplam 235 tüketime hazır gıda örneğinin 22’sinde (%9.4) *Listeria* spp. ve 5’inde (%2.1) *L. monocytogenes* ve 3’ünde (%1.3) *Salmonella* spp. saptandı. Beyaz peynir ve sebze salatası örneklerinde *L. monocytogenes* ve tavuk döner, kavurma ve helva örneklerinde *Salmonella* spp. tespit edildi. Sonuç olarak tüketime hazır gıdalarda *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. gibi patojen bakterilerin bulunması halk sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır. Özellikle bu tip gıdaların üretim basamaklarında uygulanan ısıl işlem yeterli olmalı ve proses sonrası kontaminasyondan kaçınılmalıdır. Diğer yandan üretim, işleme, ambalajlama ve depolama aşamalarında GMP, GHP ve HACCP kurallarına uyulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Tüketime hazır gıda, *Listeria* spp., *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp.

GİRİŞ

Tüketime hazır gıda; gıda işletmecisi tarafından gıdanın mikrobiyel yükünü azaltacak veya kabul edilebilir seviyeye düşürecek pişirme veya herhangi başka bir işleme ihtiyaç olmaksızın, doğrudan insan tüketimine sunulması amaçlanarak üretilen gıdadır (TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği 2011). Modern yaşam içinde tüketiciler

özellikle tüketime hazır gıdaların kullanılabilir, kaliteli ve güvenilir olmasını talep etmektedir (Angelidis ve ark. 2006).

Gıdaların bakteriyel, viral, paraziter ya da kimyasal kirlenme nedeniyle kontaminasyonu sonucu meydana gelen gıda kaynaklı hastalıklar dünyada geniş bir yelpaze içinde yer almaktadır (Teplitski ve ark. 2009). Dünyada

Listeria monocytogenes ve *Salmonella* spp.'den ileri gelen gıda kaynaklı enfeksiyonlar ilk sıralarda yerini korumaktadır. *L. monocytogenes*, doğada yaygın olarak bulunmaktadır (Farber ve Harwig 1996). Gıda işleme ortamlarında olumsuz şartlara rağmen on iki yıldan daha fazla canlılığını sürdürdüğü ve aralıklı olarak gıdalarda kontaminasyona neden olduğu rapor edilmiştir (Holah ve ark. 2004; Lambertz ve ark. 2012). Önceleri yalnızca hayvanlar için patojen olduğu düşünülürken, özellikle son 25 yıldır gıda kaynaklı Listeriozise neden olmasından dolayı zoonoz olarak gıda endüstrisinde kaygı verici bir duruma gelmiştir (Carrasco ve ark. 2007).

Listeriozis, özellikle *L. monocytogenes*'in neden olduğu gıda kaynaklı bir hastalık olup, dünya çapında önemli halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde Listeriozis vakaları 1.000.000'da 4 ile 8 arasında değişmektedir (Ivanek ve ark. 2005). İnsanlar da görülen çoğu Listeriozis vakalarının, buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilen ve yüksek düzeyde *L. monocytogenes* ile kontamine olmuş hazır gıdaların tüketimi sonucu meydana geldiği ileri sürülmektedir (Chan ve Wiedmann 2008). *L. monocytogenes* çeşitli işlenmiş ve işlenmemiş gıdalarda bulunabilmektedir. Bunlardan süt ve süt ürünleri, çeşitli et ve et ürünleri (sığır eti, domuz eti ve fermente sosis vb.), sebzeler (örneğin lahanası ve turp vb.) ile balık ve deniz ürünleri gibi gıdaların *Listeria* kontaminasyonu ilişkili olduğu bildirilmektedir (Rocourt ve Cossart 1997; Wadud ve ark. 2010).

Halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından diğer önemli bir patojen *Salmonella* spp.'dir. *Salmonella* spp. özellikle kümes hayvanları ve domuz olmak üzere çiftlik hayvanlarında da yaygın olarak bulunmaktadır. Su, toprak, hayvan dışkısı, çiğ et, çiğ kanatlı eti, fabrika yüzeyleri, mutfak yüzeyleri ve çiğ deniz ürünleri bu mikroorganizmaların en fazla bulunduğu ortamlardır (FDA 2013). *Salmonella*'nın 2.600'den fazla serotipi olduğu rapor edilmiştir (Guibourdenche ve ark. 2010). *Salmonella*, insanlarda Salmonellozise neden olmakta, hastalık genellikle 4-7 gün sürmekte ve çoğu kişi tedavi olmadan iyileşebilmektedir (CDC 2014). *Salmonella* spp. başta gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere yüksek morbidite ve mortaliteye neden olarak günümüzde küresel bir sorun olarak devam etmektedir (Goburn ve ark. 2007). ABD'de 2000-2008 yılları arasında gıda kaynaklı Salmonellozise'e bağlı olarak bir milyon hastalanma, 19.000 hastaneye yatış ve 380 ölüm vakası görüldüğü bildirilmiştir (Scallan ve ark. 2011). Avrupa Birliği'nde 2015 yılında 90.000'in üzerinde Salmonellozise vakası rapor edilmiştir (EFSA 2015).

Bu çalışmada, bazı tüketime hazır gıdalarda [n: 235 (et döner, tavuk döner, fermente sucuk, kavurma, beyaz peynir, hoşmerim, helva, rus salatası, sebze salatası)] halk sağlığı ve gıda güvenliği yönünden önem arz eden *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp.'nin yaygınlığı araştırıldı.

MATERYAL ve METOT

Örnekleme

Bu çalışmada, Balıkesir ilindeki farklı marketlerde ve restoranlarda satışa ve tüketime sunulan 235 tüketime hazır gıda (30 adet et döner, 30 adet tavuk döner, 25 adet fermente sucuk, 10 adet kavurma, 50 adet beyaz peynir, 15 adet hoşmerim, 15 adet helva, 20 adet rus salatası, 40 adet sebze salatası) örneği materyal olarak kullanıldı. Sebze salatası (n:40) örnekleri yaklaşık 200 g steril kavanozlara restoranlardan alındı. Diğer örnekler ise (n:195) orjinal ambalajlarında (yaklaşık 100-250 g olarak) marketlerden

satın alındı. Örnekler aseptik şartlarda ve soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve aynı gün analize alındı.

Listeria spp. ve *L. monocytogenes* izolasyonu ve identifikasyonu

Her bir örnekten steril stomacher torbasına 25'er g tartıldı ve üzerine 225 ml Half Fraser Broth (Oxoid, SR166) ilave edilerek stomacherde 2 dk homojenize edilerek 30 °C'de 24±2 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası homojenizattan 0.1 ml alındı ve 10'ar ml Fraser Broth (Oxoid, CM0895; SR156) içeren tüplere aktarılarak, 35±2 °C'de 48 ± 2 saat inkübe edildi. Ön zenginleştirme kültüründen bir öze dolusu alınan kültür Oxford Agar (Oxoid CM 856, SR 140) ve PALCAM Agar (Oxoid, CM0877; SR 0150) selektif besiyerlerinin yüzeyine koloniler tek düşecek şekilde ekim yapıldı ve 30°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Aynı şekilde ikinci zenginleştirme besiyerinden birer öze dolusu alınan kültür Oxford Agar ve PALCAM Agar selektif besiyerlerinin yüzeyine koloniler tek düşecek şekilde ekim yapıldı ve 37°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Gelişen *Listeria* şüpheli 3-5 koloni biyokimyasal ve diğer testler yapılmak üzere, Tryptic Soy Agar-Yeast Extract; (TSYEA; Oxoid CM 131) geçildikten sonra petriyeler 35±2 °C'de 24 saat inkübe edildi. TSYEA üreyen kolonilere sırası ile Gram boyama, katalaz (%3'lük H₂O₂), oksidaz (Bactident oksidase, Merck 113300) ve 20-25°C'de SIM mediumda (Sulphate Indole Motility Medium; Merck 5470) hareketlilik testleri yapıldı. Gram pozitif, katalaz pozitif, oksidaz negatif ve SIM mediumda oksijenli kısımda üreyerek şemsiye manzarası oluşturan *Listeria* kolonilerinin identifikasyonu amacıyla defibrine koyun kanı ile hazırlanmış %5'lik kanlı agarda β-hemoliz ve CAMP testleri, Microbact *Listeria* 12 L (Oxoid, MB1128) test kiti ve nitrat redüksiyon testleri yapılarak izolatların identifikasyonu gerçekleştirildi. Buna göre kanlı agarda β-hemoliz oluşturan, CAMP testte *S. aureus* ile sinerjik etki göstererek hemoliz veren, biyokimyasal test kitinde L-ramnoz pozitif, D-ksiloz negatif, mannitol negatif ve nitrat redüksiyon testi negatif örnekler *L. monocytogenes* olarak identifiye edildi (ISO 11290-1, 1996).

Salmonella spp. izolasyonu ve identifikasyonu

Her bir örnekten steril stomacher torbalara 25'er g tartıldı ve üzerine 225 ml steril Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS, Oxoid CM1049B) ilave edilerek stomacherde 2 dakika süreyle homojenize edilerek 37±1 °C'de 18±2 saat inkübe edildi. TPS' de ön zenginleştirme yapılan homojenattan 0,1 ml'si 10 ml Rappaport Vassiliadis Broth (RVS(Oxoid CM0669) selektif zenginleştirme besiyerine inoküle edildi ve 41.5 ±1 °C'de 24±3 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme besiyerinden bir öze dolusu kültür Brilliant Green Phenol Red Agar (BGPR; Oxoid CM 0329; SR0087) ve Xylose Lysine Deoxycholate (XLD Medium; Oxoid, CM 0469)'a çizim yapılarak, 37±1 °C'de 24±3 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonucu BGPR besiyerinde *Salmonella* spp. için tipik koloniler; pembe-kırmızı nadiren renksiz renkte, çevrelerinde kırmızı bir zon oluşturan ve XLD agar ortamında ise; koloniler merkezleri siyah etrafındaki besiyeri pembe olan kolonilerden Gram boyama yapıldı. Gram negatif olan koloniler Nutrient Agar (Difco, 0001-17)'a saf kültür kontrolleri için ekim yapıldı ve 37 °C'de 24±3 saat inkübe edildi ve Nutrient Agar'da üreyen saf kolonilere önce oksidaz testi uygulandı ve oksidaz negatif olan kolonilere üretici firma talimatına uygun olarak Microbact Gnb 24 E identifikasyon test kiti (Oxoid, MB1130) ile identifikasyon yapıldı (ISO 6579, 2002).

BULGULAR

Balıkesir ilindeki farklı marketlerde ve restoranlarda satışa ve tüketime sunulan toplanan 235 tüketime hazır

gıda örneğinde *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığı araştırıldı. Çalışma sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2'de sunuldu. Çalışmada incelenen toplam 235 tüketime hazır gıda örneğinin 22'sinde (%9.4) *Listeria* spp. ve 5'inde (%2.1) *L. monocytogenes* saptandı. *L. monocytogenes* beyaz peynir ve sebze salatası örneklerinde tespit edildi (Tablo 1).

Balıkesir ilindeki farklı marketlerde ve restoranlarda satışa ve tüketime sunulan toplanan 235 tüketime hazır

gıda örneğinde *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığı araştırıldı. Çalışma sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2'de sunuldu. Çalışmada incelenen toplam 235 tüketime hazır gıda örneğinin 22'sinde (%9.4) *Listeria* spp. ve 5'inde (%2.1) *L. monocytogenes* saptandı. *L. monocytogenes* beyaz peynir ve sebze salatası örneklerinde tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Tüketime hazır gıdalarda *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes* dağılımı

Table 1. Distribution of *Listeria* spp. and *L. monocytogenes* in ready to eat foods

| Örnek tipi | Örnek sayısı | <i>Listeria</i> spp. (%) | <i>L. monocytogenes</i> (%) |
|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|
| Et ve Et ürünleri | | | |
| Et Döner | 30 | 1(3.3) | 0 |
| Tavuk Döner | 30 | 3 (10) | 0 |
| Türk Fermente Sucuk | 25 | 0 | 0 |
| Kavurma | 10 | 0 | 0 |
| Süt Ürünleri | | | |
| Beyaz peynir | 50 | 7 (14) | 1(2.0) |
| Tatlılar | | | |
| Höşmerim | 15 | 0 | 0 |
| Helva | 15 | 0 | 0 |
| Salatalar | | | |
| Rus Salatası | 20 | 1(5) | 0 |
| Sebze salatası | 40 | 10 (25) | 4(10) |
| Toplam | 235 | 22 (9.4) | 5 (2.1) |

Tablo 2. Tüketime hazır gıdalarda *Salmonella* spp. dağılımı

Table 2. Distribution of *Salmonella* spp. in ready to eat foods

| Örnek tipi | Örnek sayısı | <i>Salmonella</i> spp. (%) |
|---------------------|--------------|----------------------------|
| Et ürünleri | | |
| Et Döner | 30 | 0 |
| Tavuk Döner | 30 | 1(3.3) |
| Türk Fermente Sucuk | 25 | 0 |
| Kavurma | 10 | 1(10) |
| Süt Ürünleri | | |
| Beyaz peynir | 50 | 0 |
| Tatlılar | | |
| Höşmerim | 15 | 0 |
| Helva | 15 | 1(6.6) |
| Salatalar | | |
| Rus Salatası | 20 | 0 |

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tüketime hazır gıdalar mikrobiyal yükü azaltmak ve ortadan kaldırmak için pişirme işlemi uygulanmaksızın tüketilebilen gıdalardır. Bundan dolayı yüksek riskli gıdalar olarak kabul edilmektedir (Ng ve ark. 2013). Günümüzde bu gıdaların giderek popüleritesinin artması ve özellikle mikrobiyolojik kontaminasyon riskinden dolayı tüketicilerde bir endişe oluşturmaktadır (Yang ve ark. 2016). Bu çalışmada analize alınan 235 tüketime hazır gıda örneğinin 22'sinde (%9.4) *Listeria* spp., 5'inde (%2.1) *L. monocytogenes*, 3'ünde (%1.3) *Salmonella* spp. saptandı. Yapılan bu çalışmada 30 adet et ve 30 adet tavuk döner örneğinin sırasıyla 1'inde ve 3'ünde *Listeria* spp. tespit edilirken, örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* saptanamadı (Tablo 1). Tavuk döner örneklerinde elde edilen değerler Osaili ve ark (2011)'nin değerlerinden (%18.2) düşük bulundu. Aynı araştırmacılar *Listeria* spp.'nin tüketime hazır tavuk eti ürünlerinde yüksek olmasını genellikle işleme ve taşıma sırasında çapraz kontaminasyon ile pişirme sonrası taşıma, parçalama ve paketleme işlem basamaklarında tekrar kontaminasyona bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Tüketime hazır gıdalardan 50 beyaz peynir örneğinin 7'sinde (%14) *Listeria* spp., 1'inde (%2) *L. monocytogenes* tespit edildi. Peynir örneklerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilemedi. Bu çalışmanın sonuçları bazı araştırmacıların sonuçları [Akkaya ve Alişarlı 2006 (%6); Pesavento ve ark. 2010 (%20.0); Pintado ve ark. 2005

(%46); Rodulf ve Scherer 2001 (%6.4)] düşük, Manfreda ve ark. (2005)'nın sonuçları (%2.1) ile uyumlu ve bazı araştırmacıların [Angelidis ve ark. 2006 (%0); Kotzekidou 2013 (%0) sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Kasalica ve ark. (2011) süt ve süt ürünleri işleme tesisleri ortam ve şartlarının (nem, organik artıklar, sıcaklık vb.) *L. monocytogenes*'in gelişmesi ve çoğalması için uygun olması ve bu bakterinin ekipman, zemin ve duvarlarda biyofilm oluşturabilmesinden dolayı eliminasyonunun oldukça zor olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan çalışmada hoşmerim örneklerinde (n:15) *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. saptanamadı. Ancak, Cokal ve ark (2012) yaptıkları çalışmada 100 hoşmerim örneğinin 3'ünde (%3) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. Bu bakterinin hoşmerime bulaşmasının, üretiminde kullanılan çiğ süttten yapılan tuzlanmamış taze peynirler ile üretim sonrası muhafaza ve satış aşamasında meydana gelebileceği bildirilmiştir (Aydın ve ark. 2009). Diğer yandan bazı araştırmacılar (Aydın ve ark. 2009; Cokal ve ark. 2012) hoşmerim örneklerinde *Salmonella* spp. tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların sonuçları ile hoşmerim örneklerinden elde edilen *Salmonella* spp. sonuçları uyumluluk göstermektedir.

Rus salatası örneklerinin (n:20) 1'inde (%5) *Listeria* spp. tespit edilirken, hiçbirinde *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. saptanamadı. Hampikyan ve ark (2008) yaptıkları çalışmada rus salatası örneklerinde *Salmonella* spp. saptayamadıklarını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular Hampikyan ve ark (2008) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Rus salatalarında *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığı ile ilgili az sayıda çalışmaya rastlandı.

Sebze salatası örneklerinin (n:40) 10'unda (%25) *Listeria* spp.; 4'ünde (%10) *L. monocytogenes* tespit edilemedi. Elde edilen bu sonuçlar bazı araştırmacıların [Cordano ve Jacquet 2009 (%15.3); Gülmez ve ark. 2005 (%12.5); Jamali ve ark. 2013 (%14.7); Ponniah ve ark. 2010 (%22.5)] sonuçlarından düşük, bazı araştırmacıların (Balzaretta ve Marzano 2013 (%0); Campos ve ark. 2013 (%0); Christison ve ark. 2009 (%4); Ieren ve ark. 2013 (%1.7); Little ve ark. 2007 (%4.8)] sonuçlarından yüksek bulundu. *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes* çevrede yaygın olarak bulunabildiklerinden sebzelere büyüme, hasat, hasat sonrası, hazırlama veya dağıtım esnasında bulaşabilmektedir (Cordano ve Jacquet 2009). Sebze salatalarında *L. monocytogenes*'in bulunması, bu gıdaların çiğ olarak tüketime sunulmalarından dolayı halk sağlığı için önemli bir risk oluşturabilmektedir.

Bu çalışmada 235 tüketime hazır gıda örneğinin 3'ünde (%1.3) *Salmonella* spp. saptandı. *Salmonella* spp. tavuk döner ve kavurma örneklerinde sırasıyla 1'er (%3.3 ve %10) örnekte saptanırken, et döner ve fermente sucuk örneklerinde tespit edilemedi (Tablo 2). Et ve et ürünleri grubunda yer alan örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilemedi. Et dönerlerde Küpeli Gençler ve Kaya (2004); Yalçın ve Can (2013); Yüksek ve ark (2009) *Salmonella* spp. tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların bulguları bizim çalışmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Diğer yandan bazı araştırmacıların fermente sucuklarda *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* ile ilgili bulguları [Büyükcünal ve ark. 2016 (%1.52 ve %1.52); Kök ve ark. 2007 (%5 ve %4; Öksüztepe ve ark. 2011 (%3 ve %4)] ile Sancak ve ark (2007)'nın ambalajlanmamış sucuklarda *L. monocytogenes* bulguları (%15) bizim çalışmamızın bulgularından yüksek bulunmuştur. Fermente sucuklarda *Salmonella* spp.

bulunmasının bağırsak kökenli bulaşmaların ve işletme hijyeni ile etin hijyenik kalitesinin kötü olmasından ileri gelebileceği bildirilmiştir (Kök ve ark 2007). *L. monocytogenes* bulunması ise üretim tekniklerindeki farklılık, üretim sonrası kontaminasyon, muhafaza şartları ve yetersiz personel hijyeni ile açıklanmaktadır (Büyükcünal ve ark. 2016). Yine bu çalışmada tavuk döner örneklerinden elde ettiğimiz *Salmonella* spp. sonuçları, bazı araştırmacıların [Gülmez ve ark. 2005 (%0); Hampikyan ve ark. 2008 (%0); Yang ve ark. 2016 (%2.0)] elde ettiği sonuçlardan yüksek ve bazı araştırmacıların [Cardinale ve ark. 2005 (%10.1); Christison ve ark. 2009 (%16)]; sonuçlarından düşük bulundu. Bu çalışmanın *Salmonella* spp. sonuçlarının diğer çalışmaların sonuçlarından düşük bulunması; bölgesel farklılıklar, hijyen koşullarına dikkat edilmesi, çapraz kontaminasyondan kaçınılması ve pişirme işlemi sonrası uygun şartlarda muhafaza edilmesi sayılabilmektedir. Ancak dönerin şiş kalınlığına bağlı olarak, döner matriksinin iç kısımlarındaki sıcaklığın mevcut mikroorganizmaların çoğalmasını destekleyen seviyelerde uzun süre kalması tüketime hazır dönerlerin zaman zaman mikrobiyolojik kalitesinin düşmesine ve patojen mikroorganizmaları içermesine neden olmaktadır (Bostan ve ark. 2011).

Tüketime hazır gıdalardan 15 helva örneğinin 1'inde (%6.6) *Salmonella* spp. saptandı. Anderson ve ark. (2001) Türkiye den ithal edilen tahin helvalarından *S. Typhimurium* DT104 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Durlu-Özkaya ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada 93 helva örneğinin 1'inde (%1.07); Ögüt ve Polat (2009) ise 1 helva örneğinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Durlu-Özkaya ve ark. (2004), susamın, tarlada, depolama sırasında, susam içeren gıdaların üretiminde farklı işleme aşamalarında enfekte işçilerle ya da işletmenin hijyenik koşullarına bağlı olarak değişik şekillerde çapraz kontaminasyon yoluyla *Salmonella* ile kontamine olabildiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak tüketime hazır gıdalar genellikle tüketim öncesi pişirme işlemi uygulanmadan ya da hafif bir ısıtma işlemi sonrası tüketilmektedir. Dolayısıyla bu tip gıdalarda *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. gibi patojen bakterilerin bulunması halk sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır. Özellikle üretim basamaklarında uygulanan ısıl işlem yeterli olmalı ve proses sonrası kontaminasyondan kaçınılmalıdır. Salata yapımında kullanılan sebzeler iyi yıkanmalı, çapraz kontaminasyonu engellemek için alet-ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyonu yeterli bir şekilde yapılmalı, üretimde çalışan personelin temizlik ve hijyen uyması sağlanmalıdır. Diğer yandan tüketime hazır gıdaların üretimi, işlenmesi, ambalajlanması ve depolama aşamalarında GMP, GHP ve HACCP kurallarına uyulmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Balıkesir Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2013/106 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akkaya L, Alishanlı M (2006). Afyonkarahisar'da tüketime sunulan peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığını belirleme. *YYÜ Vet Fak Derg*, 17(1-2), 87-91.
- Andersson Y, de Jong B, Hellström L, Stamer U, Wollin R, Giesecke J (2001). *Salmonella* Typhimurium outbreak in Sweden from contaminated jars of halva. *Eurosurveillance Weekly*, 5: 010719.

- Angelidis AS, Chronis EN, Papageorgiou DK, Kazakis II, Arsenoglou KC, Stathopoulos GA (2006).** Non-lactic acid, contaminating microbial flora in ready-to-eat foods: A potential food-quality index. *Food Microbiol*, 23, 95-100.
- Aydın A, Aksu H, Taskanal N, Gunsen U (2009).** Microbiological, physicochemical and toxicological quality of traditional Turkish cheese desserts. *J Food Quality*, 32, 590-606.
- Balzaretti CM, Marzano MA (2013).** Prevention of travel-related foodborne diseases: Microbiological risk assessment of food handlers and ready-to-eat foods in northern Italy airport restaurants. *Food Control*, 29, 202-207.
- Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A (2011).** Pişmiş döner kebaplarda mikrobiyolojik kalite ve mikrobiyel gelişim üzerine bir araştırma. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17, 781-786.
- Büyükkunal SK, Şakar FŞ, Turhan İ, Erginbaş Ç, Sandıkcı Altunatmaz S, Aksu F et al. (2016).** 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*, 22(2), 233-236.
- Campos J, Mourao J, Pestana N, Peixe L, Novais C, Antunes P (2013).** Microbiological quality of ready-to-eat salads: an underestimated vehicle of bacteria and clinically relevant antibiotic resistance genes. *Int J Food Microbiol*, 166 (3), 464-470.
- Cardinale E, Perrier Gros-Claude JD, Tall F, Guéye EF, Salvat G (2005).** Risk factors for contamination of ready-to-eat street-vended poultry dishes in Dakar, Senegal. *Int J Food Microbiol*, 103: 157-165.
- Carrasco E, Valero A, Pérez-Rodríguez F, García-Gimeno RM, Zurera G (2007).** Management of microbiological safety of ready-to-eat meat products by mathematical modelling: *Listeria monocytogenes* as an example. *Int J Food Microbiol*, 114, 221-226.
- Centers for Disease Control and Prevention (2014).** Braenderup infections linked to nut butter: Clinical Features/Signs and Symptoms. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services. <http://www.cdc.gov/salmonella/braenderup-08-14/signs-symptoms.html>. Erişim Tarihi: 22 Aralık 2015.
- Chan YC, Wiedmann M (2008).** Physiology and genetics of *Listeria monocytogenes* survival and growth at cold temperatures. *Crit Rev Food Sci*, 49, 237-253.
- Christison CA, Lindsay D, Von Holy A (2009).** Microbiological survey of ready-to-eat foods and associated preparation surfaces in retail delicatessens, Johannesburg, South Africa. *Food Control*, 19, 727-733.
- Cokal Y, Dagdelen A, Cenet O, Gunsen U (2012).** Presence of *L. monocytogenes* and some bacterial pathogens in two Turkish traditional foods, Mihalic cheese and Hosmerim dessert. *Food Control*, 26(2), 337-340.
- Cordano AM, Jacquet C (2009).** *Listeria monocytogenes* isolated from vegetable salads sold at supermarkets in Santiago, Chile: Prevalence and strain characterization. *Int J Food Microbiol*, 132, 176-179.
- Durlu-Ozkaya F, Levent B, Esen B (2004).** Microbiological investigation of retail helva produced in Turkey, S-F02. 5th World Congress, *Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, 737-740. (7-11 June 2004).
- European Food Safety Authority (2015).** Explains zoonotic diseases: *Salmonella*. <http://www.efsa.europa.eu/2014>, Erişim Tarihi: 15 Kasım 2015.
- Farber JM, Harwig J (1996).** The Canadian position on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. *Food Control*, 7, 253-258.
- Food Drug Administration (2013).** Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. www.fda.gov/tr. Bad Bug Book, Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2013.
- Goburn B, Grassl GA, Finlay BB (2007).** *Salmonella*, the host and disease: A brief review. *Immunol Cell Biol*, 85, 112-118.
- Guibourdenche M, Roggentin P, Mikoletit M, Fields PI, Bockemuhl J, Grimont PAD, et al. (2010).** Supplement 2003-2007 to the whiteKauffmann-Le minor scheme. *Res Microbiol*, 161, 26-29.
- Gülmez M, Sezer Ç, Duman B, Vatanserver L, Oral N, Baz E (2005).** Lokantalarda tüketime sunulan bazı gıdaların ve içme sularının mikrobiyolojik kaliteleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 11(1), 5-10.
- Hampikyan H, Ulusoy B, Bingöl EB, Çolak H, Akhan M (2008).** İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 38 (2), 87-94.
- Holah JT, Bird J, Hall KE (2004).** The microbial ecology of high-risk, chilled food factories; evidence for persistent *Listeria* spp. and *Escherichia coli* strains. *J Appl Microbiol*, 97, 68-77.
- Ieren II, Bello M, Kwaga JKP (2013).** Occurrence and antibiotic resistance profile of *Listeria monocytogenes* in salad vegetables and vegetable salads sold in Zaria, Nigeria. *Afr J Food Sci*, 7(9), 334-338.
- ISO 11290-1 (1996).** Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*-Part 1: Detection method. International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- ISO 6579 (2002).** Microbiology of food and animal feeding stuffs Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Standardization Organization, Geneva, Switzerland.
- Ivanek R, Gröhn Yt, Tauer Lw, Wiedmann M (2005).** The cost and benefit of *Listeria monocytogenes* food safety measures. *Crit Rev Food Sci*, 44(7-8), 513-523
- Jamali H, Chai LC, Thong KL (2013).** Detection and isolation of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods with various selective culture media. *Food Control*, 32, 19-24.
- Kasalica A, Vuković V, Vranješ A, Memiši N (2011).** *Listeria monocytogenes* in milk and dairy products. *Biotech Anim Husbandry*, 27(3), 1067-1082.
- Kotzekidou P (2013).** Survey of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* O157: H7 in raw ingredients and ready-to-eat products by commercial real-time PCR kits. *Food Microbiol*, 35(2), 86-91.
- Kök F, Özbey G, Muz A (2007).** Aydın ilinde satışı sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik kalitelerinin incelenmesi. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 21(6), 249-252.
- Küpeli Gençer V, Kaya M (2004).** Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. *Türk J Vet Anim Sci*, 28, 1097-1103.
- Lambertz ST, Nilsson C, Brådenmark A, Sylvén S, Johansson A, Jansson LM, Lindblad M (2012).** Prevalence and level of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in Sweden 2010. *Int J Food Microbiol*, 160, 24-31.
- Little CL, Taylor FC, Sagoo SK, Gillespie IA, Grant K and McLaughlin J (2007).** Prevalence and level of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in retail pre-packaged mixed vegetable salads in the UK. *Food Microbiol*, 24,711-717.
- Manfreda G, Cesare De A, Stella S, Cozzi M, Cantoni C (2005).** Occurrence and ribotypes of *Listeria monocytogenes* in Gorgonzola cheeses. *Int J Food Microbiol*, 102, 287-293.
- Ng, YF, Wong SL, Cheng HL, Yu PHF, Chan SW (2013).** The microbiological quality of ready-to-eat food in Siu Mei and Lo Mei shops in Hong Kong. *Food Control*, 34(2), 547-553.
- Osaili TM, Alaboudi AR, Ehab A, Nesiari EA (2011).** Prevalence of *Listeria* spp. and antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from raw chicken and ready-to-eat chicken products in Jordan. *Food Control*, 22, 586-590.
- Öğüt S, Polat M (2009).** Bazı beş yıldızlı otellerde hazırlanan gıdaların mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmesi. *SDÜ Yaşam Dergisi*, 1(2),12-16.
- Öksüztepe G, Güran HŞ, İncili GK, Gül SB (2011).** Elazığ'da tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 25(3),107-114.
- Pesavento G, Ducci B, Nieri D, Comodo N, Lo Nostro A (2010).** Prevalence and antibiotic susceptibility of *Listeria* spp. isolated from raw meat and retail foods. *Food Control*, 21, 708-713.
- Pintado CMBS, Oliveira A, Pampulha ME, Ferreira MASS (2005).** Prevalence and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from soft cheese. *Food Microbiol*, 22, 79-85.
- Ponniiah J, Robin T, Paie MS, Radu S, Ghazali FM., Kqueen CY, et al. (2010).** *Listeria monocytogenes* in raw salad vegetables sold at retail level in Malaysia. *Food Control*, 21, 774-778.
- Rocourt J, Cossart P (1997).** *Listeria monocytogenes*. In: Doyle, M.P., Buechat, L.R., Montville, T.J. (Eds.), *Food Microbiology-Fundamentals and Frontiers*. American Society for Microbiology (ASM) press, Washington DC, 337-352.
- Rodulf M, Scherer S (2001).** High incidence of *Listeria monocytogenes* in European red smear cheese. *Int J Food Microbiol*, 63, 91-98.
- Sancak YC, İşleyici Ö, Sağun E (2007).** Van'da tüketime sunulan bazı et ürünlerinde *Listeria monocytogenes* varlığı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 18(1), 93-99.
- Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson MA, Roy SL, Jones JL, Griffin PM (2011).** Foodborne illness acquired in the United States--major pathogens. *Emerg Infect Dis*, 17(1), 7-15.
- Teplitski M, Wrigh AC, Lorca G (2009).** Biological approaches for controlling shellfish-associated pathogens. *Curr Opin Biotechnol*, 20, 185-190.
- Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2011).** Resmi Gazete Sayısı: 28157 Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011.
- Wadud S, Leon-Velarde Cg, Larson N, Odumeru JA (2010).** Evaluation of immunomagnetic separation in combination with ALOA *Listeria* chromogenic agar for the isolation and identification of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. *J Microbiol Methods*, 81, 153-159.

Yalçın H, Can ÖP (2013). Tüketime hazır bazı et yemeklerinin mikrobiyolojik kaliteleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 10(1), 1-6.

Yang X, Huang J, Wu O, Zhang J, Liu S, Guo W, Cai S, Yu S (2016). Prevalence, antimicrobial resistance and genetic diversity of *Salmonella* isolated from retail ready-to-eat foods in China. *Food Control*, 60, 50-56.

Yüksek N, Evrensel SS, Temelli S, Anar Ş, Şen MKC (2009). Microbiological evaluation on the ready-to-eat red meat and chicken doner kebabs from a local catering company in Bursa. *J Biol Environ Sci*, 3, 7-10.

Yalçın H, Can ÖP (2013). Tüketime hazır bazı et yemeklerinin mikrobiyolojik kaliteleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 10(1), 1-6.

Yang X, Huang J, Wu O, Zhang J, Liu S, Guo W, Cai S, Yu S (2016). Prevalence, antimicrobial resistance and genetic diversity of *Salmonella* isolated from retail ready-to-eat foods in China. *Food Control*, 60, 50-56.

Yüksek N, Evrensel SS, Temelli S, Anar Ş, Şen MKC (2009). Microbiological evaluation on the ready-to-eat red meat and chicken doner kebabs from a local catering company in Bursa. *J Biol Environ Sci*, 3, 7-10.