



Niğde ve Kayseri’de Satışa Sunulan Köy ve Market Yumurtalarının Mikrobiyolojik Kalitesi

Fulden KARADAL¹, Nurhan ERTAS ONMAZ², Harun HIZLISOY³, Yeliz YILDIRIM², Serhat AL²,
Zafer GONULALAN², İsmail ÜLGER⁴

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bor Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Niğde-TÜRKİYE

²Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

³Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

⁴Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, market ve köy yumurtalarının mikrobiyolojik kalitelerinin araştırılması amaçlandı. Bu kapsamda, Niğde ve Kayseri’deki çeşitli market ve açık pazarlardan alınan toplam 200 yumurta (100 market ve 100 köy) örneği mikrobiyolojik analize tabi tutuldu. Her bir yumurta kabuğu ve içeriği koliform, *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. ve maya- küf bakımından incelendi. İncelenen yumurta örneklerinin hiçbirinde *Campylobacter* spp. ve *S. aureus*’a rastlanmazken, bir örnekte (yumurta kabuğu) *Salmonella* spp. belirlendi. Ayrıca 27 (%13.5) yumurta kabuğunun ve 6 (%3) içeriğinin koliform bakteriler ile sırasıyla 12 (%6) ve 31 (%15.5) yumurta kabuğunun ise sırasıyla *E. coli* ve maya- küf ile kontamine olduğu tespit edildi. Koliform, *E. coli* ve maya- küf sayılarının ortalama değerleri sırasıyla 3.69-5.62 log kob/mL, 3.35-3.55 log kob/mL, ve 6.80-6.97 log kob/mL olarak belirlendi. Elde edilen veriler, incelenen yumurta kabuklarındaki mikrobiyel yükün, buzdolabı ve mutfak ortamlarını kontamine edebileceğini; içerik kontaminasyonlarının ise az pişmiş yumurta tüketimi yoluyla halk sağlığı açısından risk teşkil edebileceğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada elde edilen verilere dayanarak, marketlerde ve köy pazarlarında satışa sunulan yumurtaların +8°C’nin altındaki sıcaklıklarda muhafaza edilmesi konusunda gerekli önlemlerin alınması, üretici ve tüketicilerin yumurtanın soğukta muhafaza edilmesi gereken riskli bir gıda olduğu konusunda bilinçlendirilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Köy yumurtası, market yumurtası, mikrobiyolojik kalite, prevalans

The Microbiological Quality of the Village and Market Eggs Sold at Retail in Nigde and Kayseri

Summary: In this study, it is aimed to investigate the microbiological quality of market and village eggs. A total of 200 eggs (100 market and 100 village) were randomly collected from different markets and village bazaars in Nigde and Kayseri. Each egg shell and content were investigated for coliform, *E. coli*, *Campylobacter* spp., *S. aureus*, *Salmonella* spp. and yeast- mold contaminations. None of the egg samples were contaminated with *Campylobacter* spp. and *S. aureus* while *Salmonella* spp. was determined in one sample (eggshell). In addition, it was determined that 27 (13.5%) egg shells and 6 (3%) egg contents were found contaminated with coliforms, where 12 (6%) and 31 (15.5%) of the egg shells were found contaminated with *E. coli* and yeast and mold respectively. Total coliform, *E. coli* and yeast- mold counts were detected to range from 3.69 to 5.62 log cfu/mL, 3.35 to 3.55 log cfu/mL and 6.80 to 6.97 log cfu/mL, respectively. Obtained data revealed that the microbiological load on egg shells may lead to contaminations in refrigerator and kitchen environments while egg content contaminations may constitute a risk for public health through undercooked egg consumption. In conclusion, preventive measures must be taken to keep both market and village eggs under +8 °C during storage, besides, producers and consumer’s awareness should be raised about the fact that egg is also a risky food that must be kept cold.

Key words: Market egg, microbiological quality, prevalence, village egg

Giriş

Yumurta ülkemizde ve dünyada sevilerek tüketilen, biyolojik değeri yüksek, organizmanın ihtiyaç duyduğu temel besin maddelerini karşılayabilen, orta kalorili (150 kcal/100 g), önemli bir hayvansal gıdadır (7). Yumurta ayrıca, ekonomik bir gıda maddesidir. Yapılan araştırmalar ailelerin eğitim seviyeleri ve gelir durumlarının

yumurta tüketim oranı ile ilişkili olmadığını, yumurtanın toplumun tüm kesimleri tarafından sıklıkla tüketildiğini rapor etmektedir (18,25).

Yumurtanın uygun hijyenik kalitede olması, tüketici sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Yumurtada mikrobiyel üremenin, yumurta kalitesini belirgin olarak etkilediği; yumurta kabuğu ve içeriğindeki kontaminasyonun tüketici sağlığı için önemli mikrobiyolojik tehlikeler içerebileceği belirtilmektedir (13). Yumurtanın mikroorganizmalarla kontaminasyonu vertikal ya da

horizontal yollarla olabilmekte; vertikal kontaminasyonda enfeksiyon etkenleri ovaryum (transovaryan kontaminasyon), ovidukt, vagina ve kloaka gibi üreme organlarında bulunmakta ve yumurtayı kontamine etmektedirler (24) Horizontal kontaminasyon ise mikrobiyal etkenlerin yumurta kabuğuna penetrasyonu ve yumurta içeriğine bulaşması sonucu oluşmaktadır. Yumurta kabuğunun temas ettiği tüm ortamlar (örn: dışkı, toprak ve atık maddeler), kırık yumurta, kümes ve kümes içerisindeki ekipmanlar (örn: kafes, folluk, suluk) ve personel, kontaminasyon kaynağı olabilmektedir (28). Genellikle yumurtanın içeriğinden ziyade kabuğu; yüksek nem, sıcaklık veya hijyenik olmayan ortamda muhafaza, düşük kabuk kalitesi, yumurtanın yıkanması ya da sıcaklık farkı ile yumurta yüzeyinde oluşan terleme gibi faktörlerden dolayı daha sık kontamine olmaktadır (32).

Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (37), yumurta ve yumurta ürünlerinin mikrobiyolojik kriterleri ve hijyeni hususunda, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (36), Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (35) ile Gıda Hijyeni Yönetmeliğinde (34) yer alan hükümlere uygun olması gerektiğinin altını çizmektedir.

Bu çalışmada Niğde ve Kayseri'deki marketlerde satışa sunulan yumurtalar ile halk pazarlarında köy yumurtası adı altında sunulan yumurtalara ait içerik ve kabuk örneklerinde bazı patojenlerin varlığının belirlenmesi ve bu örneklerin mikrobiyolojik kalite yönünden incelenerek karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Gereç

Bu çalışmada Kayseri ve Niğde illerindeki pazar ve marketlerden iki haftalık periyodik aralıklar ile alınan toplam 200 adet yumurta (100 adet köy ve 100 adet market yumurtası) materyal olarak kullanıldı. Numuneler aseptik koşullarda soğuk zincir altında alınarak laboratuvara getirildi ve 1-2 saat içerisinde analizleri yapıldı.

Mikrobiyolojik analizler

Numuneler koliform grubu bakteri, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. ve maya- küf yönünden incelendi. Bu amaçla öncelikle yumurta kabuğunun yüzeyinden Tamponlanmış Peptonlu Su (BPW) (Merck 107228, Almanya) ile ıslatılmış steril eküvyonlu çubuk yardımıyla örnek alındı. Alınan örnek 15 mL peptonlu su içeren tüpe konuldu ve 2 dk homojenize edildi. Elde edilen 15 mL peptonlu su mikroorganizma izolasyonu için kullanıldı. Yumurta içeriğinden numune alınması amacı ile; yumurta kabuğu %72'lik alkolle silinerek asepsi-

si sağlandı ve aseptik şartlarda steril makas ve pens yardımı ile hava kesesinin olduğu taraftan açıldı. Yumurta akı ve sarısı steril bir kaba alındı ve karıştırılarak homojenize edildi (31). Homojenize edilen yumurta içeriğinden mikroorganizmaların izolasyonu için 10 gr tartılarak 90 mL BPW ile karıştırıldı. Bu işlemlerden sonra yumurta kabuğu ve yumurta içeriğinden hazırlanan süspansiyonlardan 100'er µL alınarak incelenen mikroorganizmalar için spesifik besiyerlerine yayma plak yöntemi ile ekildi.

Koliform bakteri ve *E. coli* izolasyonu: Bu analiz için 0.05 mg Cefixime ve 2.5 mg Tellurite (CT Supplement 109202, Merck, Almanya) içeren Chromocult Coliform agar (118441, Merck, Almanya) kullanıldı. Besiyerinde 37 °C'de 18-24 saat inkübasyon sonucu gelişen kolonilerden mavi renkli olanlar *E. coli*, pembe renkli koloniler ise koliform olarak değerlendirildi (12)

***S. aureus* izolasyonu:** Numuneler Egg-Yolk Tellurite (Merck, Almanya) içeren Baird Parker Medium (BPM, Oxoid, İngiltere) besiyerine ekildi ve 37° C'de 2-3 gün inkübasyona bırakıldı. Inkübasyon süresi sonunda BPM'de üreyen parlak siyah ve etrafı hale ile çevrili olan koloniler *S. aureus* olarak değerlendirildi ve şüpheli kolonilere katalaz ve koagülaz testleri uygulandı (26).

***Campylobacter* spp. izolasyonu:** İncelenen numunelerden *Campylobacter* türlerinin izolasyonu ISO 10272'ye göre yapıldı (19). Bu amaçla, numuneler sefoperazon, amfoterisin B, teikoplantin selektif supplement (CAT) içeren Modified Charcoal Desoxycholate Agar'a (mCCDA, Oxoid, İngiltere) ekilerek 42 °C'de 48-72 saat mikroaerobik ortamda inkübe edildi. Inkübasyon süresi sonunda konveks, parlak, düzgün kenarlı ve grimsi renkte şüpheli kolonilere fenotipik testler (Gram boyam, oksidaz, katalaz, H₂S ve Hip-purat hidrolizi) uygulandı.

Maya-Küf izolasyonu: Numunelerden maya-küf izolasyonu ISO 21527-2'e göre, Dichloranrose-Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar (Merck 1.00466, Almanya) kullanılarak gerçekleştirildi. Ekim yapılan petriler 25 °C ± 1 °C 'de aerobik koşullarda 5-7 gün inkübe edildi. Koloniler, inkübasyon süresi sonunda makroskopik ve mikroskopik özelliklerine göre izole edildi (21).

***Salmonella* spp. izolasyonu:** Yumurta kabuğundan elde edilen 15 mL peptonlu sudan alınan 10 ml sıvı ve 10 gr yumurta içeriği ayrı ayrı 90'ar mL tamponlanmış peptonlu suya (Merck 1.07228, Almanya) ilave edildi ve 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek ön zenginleştirme işlemine tabi tutuldu. Inkübasyon süresi sonunda elde edilen kültürden ISO 6579'e göre *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirildi (20). Elde

edilen şüpheli kolonilere indol, sitrat, üreaz, fermentasyon, MR (Metil Red) ve VP (Voges-Proskauer) testleri uygulandı.

Salmonella spp.'nin moleküler identifikasyonu: *Salmonella* türlerinin DNA ekstraksiyonu Instagene™ Genomic DNA ekstraksiyon kiti (Bio-Rad, Hercules, CA, ABD) kullanılarak yapıldı. Çalışmada Aabo ve ark., (1) tarafından bildirilen primerler (ST11:5' AGC CAA CCA TTG CTA AAT TGG CGC A3'; ST15:5' GGT AGA AAT TCC CAG CGG GTA CTG 3') kullanıldı. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) için; 5 µL template DNA, 5 µL 10xPCR buffer (Vivantis Technologies, Malezya), 1.5 U Taq polymerase (Vivantis Technologies, Malezya), 500 µM dNTPMix (Vivantis Technologies, Malezya), 3 mM MgCl₂ (Vivantis Technologies, Malezya) ve her primerden 25 pmol (Sentromer DNA Teknolojileri, Türkiye) içeren 50 µL hacimde reaksiyon karışımı hazırlandı. DNA amplifikasyonunda başlangıç denatürasyonu 95 °C'de 1 dk olarak belirlendi, 94 °C'de 15 s, 57 °C'de 15 s, 72 °C'de 30 s olan amplifikasyon değerleri 30 siklus olarak uygulandı ve 72 °C'de 8 dk final ekstensiyon ile sonlandırıldı. Tüm ampikonlar % 1.5'lük agaroz jelde elektroforeze tabi tutuldu ve sonuçlar UV transilluminator (Vilber Lourmat, Marne La Vallee, Fransa) sisteminde analiz edildi. *Salmonella* spp. için 429 bp büyüklüğünde bant oluşumu beklendi.

Mikrobiyel kontaminasyon sonuçlarının varyans analizi

Çalışmada market ve köy yumurtalarında mikroorganizma görülme oranları arasındaki farklılık Ki-kare; kabuk ve içerikteki mikroorganizma sayıları arasındaki farklılığın önem kontrolü

Mann-Whitney U testi ile belirlendi. Mikroorganizma sayıları log₁₀ tabanına dönüştürüldü.

Bulgular

Çalışma kapsamında yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda, yumurta örneklerinin 77'sinde (%38.5) [71 (%35.5) kabuk ve 6 (%3) içerik] kontaminasyon tespit edildi. İncelenen köy yumurtası örneklerinden birinde (%0.5) *Salmonella* spp. belirlendi. Elde edilen izolat PZR ile doğrulandı. İncelenen yumurta örneklerinden 33'ünde (27 kabuk, 6 içerik) koliform, 12 (%6) yumurta kabuğunda *E. coli* ve 31 (%15.5) yumurta kabuğunda maya-küf izole edilirken, yumurta örneklerinin hiçbirinde *Campylobacter* spp. ve *S. aureus*'a rastlanmadı (Tablo 1). Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, köy ve market yumurtası kabuk ve içeriklerinden izole edilen koliform ve *E. coli* varlığı arasındaki farklılık önemsiz bulunurken (p>0.05); maya-küf varlığı önemli düzeyde farklı bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 1).

Çalışmada incelenen köy ve market yumurtası kabuklarında ve içeriklerinde ortalama koliform, *E. coli* ve maya-küf sayıları Tablo 2'de belirtilmiştir. Belirlenen mikroorganizma sayıları arasında analiz edilen yumurta çeşitlerine göre bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Yumurta kabuğu ve içeriği *Campylobacter* spp., *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *E. coli* gibi patojen bakterilerle kontamine olabilmektedir (3,8,11,33). *Campylobacter* türlerinin en önemlisi olan *C. jejuni* gelişmiş ülkelerde bakteriyel ishale en yaygın nedenidir ve etkenin kanatlı hayvanlardaki prevelansı yüksek olduğundan kontamine kanatlı ürünlerinin tüketimi, enfeksi-

Tablo 1. Yumurta örneklerinde mikroorganizma varlığı ve görülme oranları arasındaki farklılık

Mikroorganizma	Market Yumurtası (n=100)		Köy Yumurtası (n=100)		P değeri
	Kabuk n (%)	İçerik n (%)	Kabuk n (%)	İçerik n (%)	
<i>Salmonella</i> spp.	-	-	1 (%1)	-	-
Koliform	14 (%14)	2 (%2)	13 (%13)	4 (%4)	0.836
<i>E. coli</i>	6 (%6)	-	6 (%6)	-	1
Maya- Küf	9 (%9)	-	22 (%22)	-	0.011

Tablo 2. Yumurta örneklerindeki mikroorganizma sayıları ve istatistiksel değerlendirme sonuçları

Mikroorganizma*	Market Yumurtası			Köy yumurtası			P değeri	
	Min	Max	(X)± SD	Min	Max	(X)± SD		
Kabuk	Koliform	4.14	6.91	5.21±0.228	4.59	6.88	5.62±0.229	0.224
	<i>E. coli</i>	2.47	4.41	3.55±0.317	2.3	4.62	3.35±0.374	0.818
	Maya-Küf	4	7.79	6.80±0.389	4	8.86	6.97±0.283	0.564
İçerik	Koliform	3.96	4.04	4±0.04	3.49	4.11	3.69±0.144	0.533
	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-	-
	Maya-Küf	-	-	-	-	-	-	-

*Mikroorganizma sayıları log₁₀ kob/g olarak verilmiştir.

yonun başlıca sebebi olarak gösterilmektedir (15). *C. jejuni*'nin kanatlı üreme organlarından izole edildiği bildirilmiş olmasına rağmen (8); Fonseca ve ark. (16) yumurtadaki çeşitli koruyucu faktörlerin *C. jejuni*'nin yumurtaya nüfuz etmesini ve yumurta içeriğinde hayatta kalmasını önlediğini rapor etmektedirler. Bu bakımdan etkenin yumurta içeriğinde bulunmadığı (16), yumurta kabuğundaki prevelansının da düşük düzeyde olduğu belirtilmektedir (3). Benzer şekilde bu çalışmada da incelenen yumurta örneklerinde de *Campylobacter* spp. tespit edilememiştir.

Bu çalışmada, yumurta örneklerinde *S. aureus*'a rastlanmamıştır. *Staphylococcus* türleri, kanatlılar dahil tüm sıcakkanlı canlıların biotasında ve doğada yaygın olarak bulunmaktadır ve bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak, Polonya ve Çek Cumhuriyeti'nde yapılan bazı çalışmalar etkenin yumurtaya çiftlik ortamından başlayarak damgalama, paketlenme, nakliye ve saklama aşamalarında bulaşabildiğini ortaya koymuştur (10,27,33). Yapılan çalışmalarda yumurta kabuğunda *Staphylococcus* türlerinden *Staphylococcus equorum* subsp. *linens*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus xylosus* ve *Staphylococcus lentus*'un yumurta kabuklarında dominant biota olduğu belirtilmektedir (5,10).

Gıda kaynaklı salgınlardan en çok izole edilen bakteriler arasında ikinci sırada yer alan *Salmonella* serotipleri, en çok yumurta ve yumurta ürünleri tüketen kişilere bulaşmaktadır. *Salmonella* Enteritidis ve *Salmonella* Typhimurium kontamine yumurtalardan en sık izole edilen serotiplerdir ve *S. Enteritidis*'in birçok ülkede salmonelloz salgınlarından sorumlu olduğu belirtilmektedir (38). *Salmonella* türleri yumurtalara vertikal veya horizontal yolla bulaşabilmekte; yumurta kabuğu içine nüfuz ederek yumurta içeriğinde çoğalabilmektedirler (17). Bu çalışmada, analiz edilen bir (%0.5) köy yumurtası kabuğunda *Salmonella* spp. izole edildi. Buna karşın ülkemizde ve Suudi Arabistan, İran ve Mauritius Cumhuriyeti'nde yapılan bazı araştırmalarda araştırmacılar, inceledikleri hiçbir numune grubunda *Salmonella* spp saptamadıklarını bildirmektedirler (3,6,11,23,29). Bu çalışma ile paralel olarak Begum ve ark. (4) %0.27 ile De Reu ve ark. (9) *Salmonella* spp.'nin yumurta örneklerindeki prevelansının çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Erkan ve ark. (14) ise köy ve market yumurta kabuklarında *Salmonella* spp. kontaminasyonunu sırası ile %10 ve %21 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Yumurtalarda *Salmonella* spp. varlığı ile ilgili farklı sonuçların sebebi, yu-

murtanın üretim ve saklama aşamalarında muhafaza sıcaklığı, dışkı ile kontaminasyon derecesi ve örneklem genişliği olabilir (6,14).

Koliform mikroorganizmalar gıdanın mikrobiyolojik kalitesi ve güvenliğinin belirlenmesinde indikatör olarak kullanılmaktadırlar. Gıdalarda koliformların varlığı, dışkı kaynaklı diğer mikroorganizmaların mevcut olabileceğinin göstergesidir (22). Bu çalışmada market yumurtalarının %16'sında (%14 kabuk ve %2 iç) ve köy yumurtalarının %17'sinde (%13 kabuk ve %4 iç) 3.69-5.62 log₁₀ kob/mL düzeyinde koliform bulundu. Çeşitli çalışmalarda yumurta kabuğu ve içeriğindeki koliform sayısının 2.35- 3.69 log₁₀ kob/mL arasında olduğu belirtilmektedir (14,23). Çalışmada ayrıca 12 (%12) yumurta kabuğundan (6 market ve 6 köy) 3.35-3.55 log₁₀ kob/mL düzeyinde *E. coli* izole edildi. Bu çalışmaya paralel olarak Bahobail ve ark. (3) inceledikleri yumurtaların %8.8'inden (yumurta kabuğu); buna karşın Erkan ve ark. (14) market yumurtası kabuklarının %33 ve köy yumurtası kabuklarının %35'inden *E. coli* izole edildiğini bildirmişlerdir. Etkenler kanatlı hayvanların sindirim sisteminde doğal olarak bulunduğu yumurtalarda koliform ve *E. coli* kontaminasyonunun kaynağı olarak öncelikle kanatlı dışkısı, daha sonra ise toplama ve muhafaza süreçlerindeki zayıf hijyenik koşullar gösterilmektedir (22).

Çalışmada incelenen 9 (%9) market ve 22 (%22) köy yumurtası kabuğunda sırasıyla ortalama 6.80 ve 6.97 log kob/mL düzeylerinde maya- küf izole edildi. Bu çalışmaya benzer şekilde Salem ve ark. (30) ve Ahmed ve ark. (2) da analiz ettikleri yumurta örneklerinden ≥ 5 log₁₀ kob/ mL düzeyinde maya- küf izole ettiklerini rapor etmişlerdir. Ancak Bahobail ve ark. (3) tarafından küf kontaminasyon aralığı 1.1-3.4 log₁₀ kob/mL olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada, incelenen yumurtalarda mikrobiyel kontaminasyonun koliform, *E. coli* ve maya-küf sayısı yönünden önemli düzeyde yüksek olduğu düşünülmektedir. Yumurtada maya- küf kontaminasyonuna kontamine yemlerin, hijyenik olmayan kümes ve muhafaza şartlarının neden olabileceği belirtilmektedir (30).

Son yıllarda sağlıklı beslenme ile ilgili kaygıların ön plana çıkması ile köy yumurtası adı altında satılan yumurtalara olan ilgi artmıştır. Türkiye'de çeşitli tüketici grupları ile yapılan araştırmalarda tüketicilerin %83.25-92.8'lik oranlarla köy yumurtasını tercih ettikleri belirlenmiştir (18,25). Bu çalışmada incelenen market ve köy yumurtalarının maya-küf kontaminasyon düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bir farklılık belirlendi. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'nde de yu-

murtanın, hijyenik olmayan malzemeler (yaprak, saman vb.) içinde satışı sunulamayacağı ve temiz ve kuru yerlerde ve yabancı kokulardan ari biçimde, darbelerden, doğrudan güneş ışığından ve büyük sıcaklık dalgalanmalarından korunarak depolanmasının (3) belirtildiği göz önüne alındığında; etiketsiz olarak ve saman vb. materyal içerisinde satışı sunulan köy yumurtalarının, TKG tarafından 28 gün (3) olarak belirlenen raf ömrü kriterine uygunlukları açısından sıklıkla takip edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen veriler, incelenen yumurta kabuklarındaki mikrobiyel yükün, buzdolabı ve mutfak ortamlarını kontamine edebileceğini; içerik kontaminasyonlarının ise az pişmiş yumurta tüketimi yoluyla halk sağlığı açısından risk teşkil edebileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla gerek market gerekse de köy pazarlarında satışı sunulan yumurtaların +8 °C'nin altındaki sıcaklıklarda muhafaza edilmesi konusunda gerekli önlemlerin alınması ve üretici ve tüketicilerin -yumurtanın da soğukta muhafaza edilmesi gereken riskli bir gıda olduğun konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, Türkiye'de üretilen yumurtaların hijyenik özellikleri ve mikrobiyel yükleri hakkında kontrollerin sıklaştırılması, yumurta üretiminin tüm aşamalarında, ilgili yönetmeliklerin belirtmiş olduğu hususlar ile hijyenik şartlara dikkat edilmesi, kanatlı hayvanların rutin sağlık kontrollerinin yapılarak yumurta kaynaklı olabilecek zoonozların önüne geçilmesinin önemli olduğu vurgulanmalıdır.

Kaynaklar

1. Aabo S, Rasmussen, OF, Rossen L, Sorensen PD, Olsen JE. Salmonella identification by the polymerase chain reaction. Mol Cell Probe 1993; 7 (3): 171-8.
2. Ahmed HF, Deeb MMA, Aman IM. Studies on market hen eggs in kafr El-Sheikh and El - Gharbia Governorates. Vet Med J Giza 2002; 50 (4): 610-5.
3. Bahobail AAS, Hassan SA, El-Deeb BA. Microbial quality and content aflatoxins of commercially available eggs in Taif, Saudi Arabia. Afr J Microbiol Res 2012; 6(13): 3337-42.
4. Begum K, Reza TA, Hague M, Hossain A, Hassan FMK, Hassan SN, Akhter N, Ahmed A, Barua U. Isolation, identification and antibiotic resistance pattern of *Salmonella* spp. from chicken eggs, intestines and environmental samples. Bangladesh Pharmaceut J 2010; 13(1): 23-7.
5. Board RG, Tranter HS. The microbiology of eggs. Stadelman WJ, Cotterill OJ. eds. In: Pages in Egg Science and Technology. New York: Food Products Press, 1995; pp.81-103.
6. Cader S, Goburdhun D, Neetoo H. Assessment of the microbial safety and quality of eggs from small and large scale hen breeders. J World's Poult Res 2014; 4(4): 75-81.
7. Carrillo S, Rios VH, Calvo C, Carranco ME, Casas M, Perez-Gil F. N-3 fatty acid content in eggs laid by hens fed with marine algae and sardine oil and stored at different times and temperatures. J Appl Phycol 2012; 24: 593-9.
8. Cox NA, Bailey JS, Richardson LJ, Buhr RJ, Hiatt KL, Siragusa GR, Cosby DE, Wilson JL, Bourassa DV, Musgrove MT. Detection of *Campylobacter* and *Salmonella* in the mature and immature ovarian follicles of late-life broiler breeder hens. Poult Sci 2006; 85 (8): 1378-82.
9. De Reu K, Heyndrickx M, Grijspeerdt K, Rodenburg B, Tuytens F, Uyttendaele M, Debevere J, Herman L. Assessment of the vertical and horizontal aerobic bacterial infection of shell eggs. World's Poultry Sci J 2006; 62(supplement): 564.
10. De Reu K, Heyndrickx M, Grijspeerdt K, Rodenburg TB, Tuytens F, Uyttendaele M, Debevere J, Herman L. Estimation of the vertical and horizontal bacterial infection of hen's table eggs. XVIII European symposium on the quality of poultry meat & XII European symposium on the quality of eggs and egg products, September, 2-5, 2007; Prague-Czech Republic.
11. Doğruer Y, Telli N, Telli AE, Kahraman HA, Güner A. Pastörize sıvı yumurta ile kabuklu yumurtanın bazı kalite özellikleri bakımından kıyaslanması. Eurasian J Vet Sci 2015; 31 (3): 177-83.
12. Dontorou A, Papadopoulou C, Filioussis G, Economou V, Apostolou I, Zakkas G, Salamoura A, Kansouzidou A, Levidiotou S. Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from foods in Greece. Int J Food Microbiol 2003; 82 (3): 273-9.
13. Egg Marketing-A Guide For The Production and Sale of Eggs, Chapter 2: Marketing Quality Eggs. Food and Agriculture Organization (FAO) Agricultural Services Bulletin, Rome, Italy: ISSN 1010:1365, 2003; pp: 29-41.
14. Erkan ME, Vural A, Güran HŞ. Diyarbakır ili'nde satışı sunulan köy ve market yumurtalarının hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. DÜ Vet Fak Derg 2008; 1(1): 11-6.

15. European Food Safety Authority (EFSA). The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. EFSA Journal. Italy, 2009. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2009.223r/epdf>. Erişim Tarihi: 20.02.2017.
16. Fonseca BB, Beletti ME, de Melo RT, Mendonça EP, Coelho LR, Nalevaiko PC, Rossi DA. *Campylobacter jejuni* in commercial eggs. Braz J Microbiol 2014; 45(1):76-9.
17. Gast RK, Holt PS. Deposition of phage type 4 and 13a *Salmonella* Enteritidis strains in the yolk and albumen of eggs laid by experimentally infected hens. Avian Dis 2000; 44 (3): 706-10.
18. İskender H., Kanbay Y. Üniversite öğrencilerinin yumurta tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. YYU Vet Fak Derg 2014; 25(3): 57-62
19. International Organization for Standardization. Microbiology of food and animal feeding stuffs-horizontal method for detection of thermotolerant *Campylobacter*. ISO,10272. 1995.
20. International Organization for Standardization. Microbiology of food and animal feeding stuffs-horizontal method for the detection of *Salmonella* spp, ISO, 6579. 2002.
21. International Organization for Standardization. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds-Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0.95, Switzerland. ISO, 21527-2. 2008.
22. Kornacki JL, Johnson J. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and Safety Indicators. Downes FP, Ito K. eds. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington D.C: American Public Health Association, 2001; pp. 69-82.
23. Mahdavi M, Jalali M, Ghasemian Safaei H, Shamloo E. Microbial quality and prevalence of *Salmonella* and *Listeria* in eggs. Int J Environ Health Eng 2012; 1(6): 16-20.
24. Messens W, Grijspeerdt K, Herman L. Eggshell penetration by *Salmonella*: A review. Worlds Poult Sci J 2005; 61: 71-85.
25. Mızrak C, Durmuş İ, Kamanlı S, Demirtaş ŞE, Kalebaşı S, Karademir E, Doğu M. Determination egg consumption and consumer habits in Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2012; 36(6): 592-60.
26. Normanno G, Firinu A, Virgilio S. Mula G, Dambrosio A, Poggiu A, Decastelli L, Mioni R, Scuota S, Bolzoni G, Di Giannatale E, Salinetti AP, La Salandra G, Bartoli M, Zuccon F, Pirino T, Sias S, Parisi A, Quaglia NC, Celano GV. Coagulase-positive *Staphylococci* and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. Int J Food Microbiol 2005; 98 (1): 73-9.
27. Pyzik E, Marek A. Characterization of bacteria of the genus *Staphylococcus* isolated from the eggs of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Pol J Vet Sci 2012; 15 (4): 767-72.
28. Ricke SC, Birkhold SG, Gast RK. Eggs and egg products. Downes FP, Ito K. eds. In: Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. Washington: American Public Health Association, 2001; pp. 473-9.
29. Safaei HG, Jalali M, Hosseini A, Narimani T, Sharifzadeh A, Raheimi E. The prevalence of bacterial contamination of table eggs from retail markets by *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* and *Escherichia coli* in Shahrekord, Iran. Jundishapur J Microbiol 2011; 4(4): 249-53.
30. Salem RM, El-Kaseh RM, El-Diasty EMA. study on the fungal contamination and prevalence of Aflatoxins and some antibiotic residues in table eggs. Arab J Biotech 2009; 12(1): 65-72.
31. Singh S, Yadav AS, Singh SM, Bharti P. Prevalence of *Salmonella* in chicken eggs collected from poultry farms and marketing channels and their antimicrobial resistance. Food Res Int 2010; 43(8): 2027-30.
32. Svobodova, J. Tumova E. Factors affecting microbial contamination of market eggs: A review. Sci Agric Bohemica 2014; 45 (4): 226-37.
33. Stepien-Pysniak D, Marek A, Rzedzicki J. Occurrence of bacteria of the genus *Staphylococcus* in table eggs descended from different sources. Pol J Vet Sci 2009; 12 (4):481-4.
34. Türk Gıda Kodeksi (TGK), Gıda Hijyeni Yönetmeliği, 2011a, Resmi Gazete Tarihi: 17.11.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28145.
35. Türk Gıda Kodeksi (TGK), Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği, 2011b, Resmi Gazete Tarihi: 27.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28155
36. Türk Gıda Kodeksi (TGK), Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, 2011c, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28157-3

37. Türk Gıda Kodeksi, Yumurta Tebliği, 2014, Resmi Gazete Tarihi: 20.12.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29211
38. Thorns CJ. Bacterial food-borne zoonoses. Rev Sci Tech 2000; 19(1): 226-39.

Sorumlu yazar:

Yrd. Doç. Dr. Fulden Karadal
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi,
Bor Meslek Yüksekokulu, 51700, Bor/Niğde
Tel: 0388 3114527/114
E-posta: fkaradal@ohu.edu.tr