

Piyasada Satışa Sunulan Taze Kanatlı Eti Preparatlarının Son Kullanma Tarihlerindeki Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kaliteleri*

Gülin SEZEN

Geliş Tarihi: 15.07.2009
Kabul Tarihi: 10.09.2009

Özet: Bu çalışmada, İstanbul piyasasında ambalajlı olarak satışa sunulan taze kanatlı etlerinin son kullanma tarihlerinde duyusal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılarak hijyenik kaliteleri araştırılmıştır. Çeşitli firmalara ait 50 adet piliç but, 50 adet piliç kanat, 50 adet kuşbaşı hindi eti, 25 adet bıldırcın eti olmak üzere toplam 175 adet kanatlı eti numunesi son kullanma tarihlerinde materyal olarak kullanılmıştır. Duyusal analizler sonrasında toplam 175 adet örneğin %50.8'i koku, % 50,2'si görünüş bakımından olumsuz olarak belirlenmiştir. Kimyasal analizlerden pH değerleri ile ilgili olarak piliç but örneklerinin 40 (% 80)'ı , piliç kanat örneklerinin 32 (% 64)'si, hindi kuşbaşı örneklerinin 20 (% 40)'si ve bıldırcın örneklerinin 10 (% 40)'u Türk Standartları Enstitüsü'nün TS 2409:1997 sayılı Tavuk Eti Standardında belirtilen pH değerleri ile ilgili limitlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yapılan kokuşma tespit deneyinde piliç but örneklerinin 36 adeti, piliç kanat örneklerinin 33 adeti, kuşbaşı hindi örneklerinin 21 adeti, bıldırcın örneklerinin 11 adeti, toplam 175 adet örneğin 101 adeti kokuşma yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir. Elde edilen mikrobiyolojik bulgulara göre toplam örneklerin 118'inin toplam mezofil aerob bakteri, 4'ünün *Escherichia coli* (*E. coli*), 5'inin *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*), 95'inin de *Pseudomonas* spp. sayıları yönünden Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen değerlerin üzerinde olduğu, toplam 6 örneğin ise *Salmonella* spp. yönünden pozitif bulunduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı eti, son kullanma tarihi, hijyenik kalite, halk sağlığı.

The Sensorial, Chemical and Microbiological Quality of Fresh Packed Poultry at Their Expiration Dates Sold in Supermarket

Abstract: This study has examined hygienic quality of fresh packed poultry at their expiration dates, sold in supermarkets in Istanbul by conducting sensorial, chemical and microbiological analysis. A total of 175 fresh poultry meat samples comprised of 50 drumsticks, 50 chicken wings, 50 chopped boneless turkeys meat and 25 pieces of quail meat were examined in their expiration dates. By sensorial analysis, %50.8 in smell and % 50.2 in appearance of all 175 samples were classified as negative. By chemical analysis related to pH values, 40 (80 %) of poult samples, 32 (% 64) of poult wing samples, 20 (% 40) of chopped turkey samples and 10 (% 40) of quail samples were determined that they were above the pH limits stated in the standart of TS 2409:1997 specified by Turkish Standart Instutie. Putrefaction test results were positive for 36 drumstick, 33 chicken wings, 21 chopped boneless turkey and 11 quail samples. Overall, 101 out of all 175 samples were determined as positive for putrefaction. One hundred hundred eighteen, 4, 5 and 95 of all samples tested exceeded the li mits indicated by Turkish Food Codex for total aerobic mesophilic bacteria, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Pseudomonas* spp., respectively. Six samples were found to harbor *Salmonella* spp.

Key Words: Poultry meat, expiration date, hygienic quality, public health.

* İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.
(Proje No: T-33/15122006).

Giriş

Kanatlı etleri piyasaya taze, işlenmiş ve dondurulmuş olarak sunulmaktadır¹³. Kanatlıların sağlıklı olarak kesimi, kesim sonrası gövdelerin soğutulması, parçalanması, ambalajlanması ve tüketiciye ulaşıncaya kadar olan muhafaza koşulları ürün kalitesini etkilemektedir. Bu aşamalarda meydana gelebilecek her türlü aksama etlerin kolayca kokuşmasına, acılaşmasına, bozulmasına sebep olabilmektedir^{6,14,23,24,40}.

Yapılan çok sayıda araştırmada tavuk etlerinde *Pseudomonas* spp., koliform grubu bakteriler, *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus* spp.'nin varlığı tespit edilmiştir. Bu nedenle koruyucu olarak kanatlı etlerinin soğukta muhafazası gerekmektedir. Kanatlı etleri +2 °C'de bozulmadan 5-11 gün süreyle saklanabilmektedir^{2,7,29,41}.

Kanatlı etlerinde koliform grubu mikroorganizmaların bulunması direkt veya indirekt bir fekal bulaşmanın belirtisidir^{7,39}. Gereken hijyen şartlarına uyulmadığında ürünler sıklıkla fekal bulaşmaya maruz kalır. *E. coli*, gıda mikrobiyolojisinde fekal kontaminasyonun indikatörü olarak önem taşır. *E. coli*'nin bazı serotipleri enterotoksin üreterek gıda zehirlenmesine sebep olurlar^{7,30}. Koagülaz pozitif stafilocoklar gıdalarda enterotoksin oluşturarak gıda zehirlenmelerine sebep olurlar²⁷. Stafilocok kaynaklı gıda zehirlenmelerinde personel, en önemli kontaminasyon kaynaklarından birini oluşturur. Sağlıklı insanların % 15-35'nin *Staphylococcus* spp.'nin taşıyıcısı olduğu bildirilmiştir³⁸.

Salmonella türlerine genellikle koliform grubu bakteriler tarafından yoğun bir şekilde kontamine olmuş kanatlı etlerinde rastlanır. *Salmonella* etkeninin kanatlı etlerine bulaşması kesim işlemleri sırasında hijyen kurallarına dikkat edilmemesi, ürün haline dönüştürülmesi aşamasında ise portörlerle olmaktadır²⁹. Yapılan araştırmalarda kanatlı etlerinde *Salmonella* spp.'nin kırmızı ete göre daha fazla rastlandığı bildirilmektedir⁴¹. Gıda maddesinde çok düşük düzeyde *Salmonella* spp. bulunsa bile bunlar riskli gıdalar olarak kabul edilir. Dolayısı ile hiçbir şekilde bulunmasına izin verilmez. Kirli hammadde, uygun olmayan işleme teknolojisi, depolama ve satış koşulları *Salmonella* riskinin büyümesine sebep olmaktadır¹⁶. Kanatlı etlerinin korunmasında bilinen en iyi yöntem +4 °C'de soğuk muhafazadır¹⁵. Sıcaklığın düşürülmesi ile kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar yavaşlamakta ve mikroorganizmaların gelişimi baskılanarak gıdaların raf ömrü uzatılmaktadır¹². Kanatlı etle-

rinin raf ömrü mevcut mikroorganizma sayısına, türüne, depolama şartlarına ve paketleme yöntemlerine göre değişmektedir. Karkas yüzeyindeki mikrobiyel yükün az olması yanı sıra ve gelişmelerinin yavaşlatılması ile kanatlı etinin raf ömrünü uzatılmaktadır. Kanatlı karkaslarında paketleme ve soğuk zincir uygulaması iyi bir koruma sağlasa da yapılan araştırma kanatlı etlerinin +4 °C'de 6 gün, 1 °C'de 8 gün, 0 °C'de 10 günde tüketim özelliğini kaybettiğini ortaya koymaktadır²⁸. +4 °C'de muhafaza edilen kanatlı etlerinin bozulmasına neden olan mikroorganizmaların başında psikrofil grubu bozulma yapıcı bakteriler gelmektedir. Mikrobiyel bozulmanın başlangıcı olarak kabul edilen kötü koku, yüzey alanda toplam bakteri sayısının 10⁷ kob/cm² seviyesine ulaştığı zaman ortaya çıkmaktadır⁵.

Bu çalışma ile, piyasada ambalajlı olarak satışa sunulan çeşitli taze kanatlı eti preparatlarının son kullanma tarihlerindeki duyuusal, kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri incelenerek halk sağlığının korunmasına yönelik verilerin toplanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

İstanbul piyasasında ambalajlı olarak satışa sunulan çeşitli firmalara ait 50 adet piliç but, 50 adet piliç kanat, 50 adet hindi kuşbaşı, 25 adet bıldırcın olmak üzere toplam 175 adet kanatlı eti örneği Şubat-Haziran 2007 ayları arasında tesadüfi örnekleme ile toplanmış ve son kullanma tarihlerinde analizleri yapılmıştır.

Toplanan örnekler soğuk zincire uygun şekilde termobox içinde (+4 °C'de) laboratuvara getirildikten sonra mikrobiyolojik analizleri aseptik koşullarda yapılmış aynı gün duyuusal ve kimyasal analizlere de tabi tutulmuştur.

Duyuusal Analizler: Analiz esnasında kanatlı etlerinde bozulma belirtileri dış görünüm ve koku yönünden duyuusal olarak incelendi. Duyusal analiz, Veteriner Fakültesi lisans öğrencilerinden oluşan 5 kişilik panelist grubu ile gerçekleştirildi. Analizde 1 ile 5 arasındaki puan skalası kullanıldı. En kötü için 1, en iyi için 5 puan belirlendi. Kötü koku, renkte koyulaşma ve solma, kıvamda yumuşama, yüzeyde yapışkan tabaka oluşumu bozulma başlangıcı olarak değerlendirildi¹⁸.

Kimyasal Analizler: pH Değerinin Ta-yini: Kanatlı eti numuneleri distile su ile homojenize edilerek (10 g/100 ml distile su) önceden ayarlanmış pH metre (Hanna HI 9321) ile pH değerleri ölçüldü³⁷.

Kokuşma Tespiti: Bozulma başlangıcı kalitatif olarak Nessler ayırıcı ile kokuşma tespiti yöntemi ile belirlendi²⁰.

Mikrobiyolojik Analizler: Analiz için aseptik koşullarda laboratuara getirilen kanatlı eti örneklerinden 10 g alınıp 90 ml %0.1'lik steril fizyolojik tuzlu su ile karıştırıldıktan sonra homojenizatörde (Ultra-turrax; Jank and Kunke TP 1810) homojenize edildi. Ana homojenizattan aynı sulandırıcı kullanılarak seri dilüsyonlar hazırlandı¹⁰. Toplam mezofil aerob bakteri izolasyonu için hazırlanan uygun seyreltilerden Plate Count Agar (PCA, Oxoid CM 0325B) besi yerine dökme plak yöntemi ile ekim yapıldı. Ekim yapılan petripler 37 °C'de 24 saat inkübe edildi ve üreyen bütün koloniler sayıldı¹⁷.

E.coli izolasyonu için Tryptone Bile X-Glucoronide (TBX, Bio-Rad 3564035) besiyeri kullanıldı ve dökme plak yöntemi ile ekim yapıldı. Ekim yapılan petripler 44 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra tipik mavi-yeşil koloniler sayıldı¹⁹.

S.aureus izolasyonu için 50ml/lt oranında Egg York Tellurite Emulsion (Oxoid CM0275B) içeren Baird Parker Agar (BPA, Bio-Rad-64814) besiyeri kullanıldı. Petripler 37 °C'de 48 saat inkübe edildi. Düzgün kenarlı konveks siyah renkli opak bir halka içinde ve etrafında şeffaf bir zon bulunan tipik koloniler şüpheli olarak değerlendirildi. Şüpheli olarak değerlendirilen kolonilerden 1 veya 5 adet alınarak iğne öze yardımıyla DNA'se Agar (Oxoid CM 0321B) besiyerine ekim yapıldı. DNase Agar, 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra besi yerlerinin üzerine HCL asit dökülerek etrafında ışıklı parlak renk veren koloniler sayıldı³².

Pseudomonas spp. izolasyonu için Pseudomonas CFC Selective Agar Supplement (Oxoid, SR kodu 0103E) ve gliserolle desteklenmiş Pseudomonas Agar Base (Oxoid CM0559) besiyeri kullanıldı. Önceden steril şekilde hazırlanmış petri kutularına yayma yöntemi ile ekim yapıldı. Petripler, 30 °C'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreyen tüm koloniler sayıldı⁹.

Salmonella spp. izolasyon ve identifikasyonu için ön zenginleştirme amacı ile dehidre olan hücrelerin rehidre olması için 25 g örnek 225 ml Buffer Pepton Water (BPW, Oxoid CM0509)'da homojenize edilerek 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme için 10 ml'lik Tetrathionate Broth (TTB, Oxoid CM327)'a 37 °C'de 24 saat inkübe edildi^{9,22}. İnkübasyon sonunda Tetrathionate Broth'dan

öze yardımı ile Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD, Oxoid CM469) ve Hektoen Enteric Agar (HE, Oxoid CM0419)'a sürme ekim yapılarak petri kutuları 37 °C'de 24 saatlik inkübasyona bırakıldı. XLD Agar'da oluşan siyah merkezli kırmızı koloniler, HE Agarda mavi-yeşil renkli veya siyah merkezli yeşil renkli koloniler şüpheli olarak değerlendirildi^{9,22}.

Şüpheli izolatların identifikasyonu amacı ile biyokimyasal testlerden Triple Suger Iron Agar (TSI, Oxoid, CM021), Lysin Iron Agar (LIA, Oxoid, CM377) ve Urea Broth Base (Oxoid, CM0071)'e inokulasyon sonrası 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. TSI Agar'da yüzeyi kırmızı, dibi sarı veya siyah renk ve/veya gaz oluşumunun gözlemlendiği, LIA ve Urea brothlarda renk değişikliklerinin gözlemlenmediği tüpler *Salmonella* spp. pozitif olarak değerlendirildi^{9,22}.

Salmonella spp. olduğu belirlenen izolatların serolojik identifikasyonunda O-antiserumu (Denka Seiken 292537) ile aglutinasyon testi yapıldı. Lam üzerinde bir damla O-antiserumu şüpheli izolata ait koloni ile karıştırıldıktan sonra aglutinasyon veren izolatlar *Salmonella* spp. pozitif olarak değerlendirildi^{9,22}.

Bulgular

Duyusal analizler sonrasında incelenen toplam 175 örneğin 89 adedinde (% 50.8) kötü koku tespit edilirken 88 adedinde (% 50.2) dış görünüş yönüyle değişik olduğu saptanmıştır. pH değerleri ile ilgili olarak piliç but örneklerinin 40 (% 80)'i, piliç kanat örneklerinin 32 (% 64)'si, hindi kuşbaşı örneklerinin 20 (% 40)'si ve bildircin örneklerinin 10 (% 40)'u Türk Standartları Enstitüsü'nün TS 2409:1997 sayılı Tavuk Eti Standardında belirtilen pH değerleri ile ilgili limitlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo I).

Yapılan kokuşma tespit deneyleri sonrasında piliç but örneklerinin 36'sı, piliç kanat örneklerinin 33'ü, kuşbaşı hindi örneklerinin 21'i, bildircin örneklerinin 11'i, toplam 175 adet örneğin 101'i kokuşma yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre toplam 175 adet kanatlı etinin 118 (% 67)'inin toplam mezofil aerob bakteri, 4'ünün *E. coli*, 5'inin *S.aureus*, 95'inin *Pseudomonas* spp., 6'sının *Salmonella* spp. yönünden Türk Gıda Kodeksi (TGK) Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği (2006/29)'inde³⁵ bildirilen değerlerin üzerinde olduğu saptanmıştır (Tablo II).

Tablo I. Piyasada satışa sunulan çeşitli kanatlı eti preparatlarının pH değerlerine göre dağılımı

Table I. The distribution pH values of packed retail fresh poultry meat

Ürün Çeşidi	n	pH değerleri			
		< 5.0	5.0- 5.5	5.5-6.5	>6.5
Piliç But	50	0	0	10 (% 20)	40 (% 80)
Piliç Kanat	50	0	1 (% 2)	17 (% 34)	32 (% 64)
Hindi Kuşbaşı	50	0	0	30 (% 60)	20 (% 40)
Bıldırcın	25	0	0	15 (% 60)	10 (% 40)
Toplam	175	0	1 (% 0.5)	72 (% 41)	102(% 58)

n: numune sayısı
n: sample count

Tablo II. Piyasada satışa sunulan çeşitli kanatlı eti örneklerinde Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen limitleri aşan örneklerin sayıları ve oranları

Table II. The numbers and the ratio of the samples exceeding the standard limits specified by the Turkish Food Codex in the retail samples of packed fresh poultry meat

Ürün Çeşidi	n	Toplam Mezofil Aerob Bakteri	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Pseudo-</i> <i>monas</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.
Piliç But	50	40 (% 80)	0 (% 0)	1 (% 2)	25 (% 50)	3 (% 6)
Piliç Kanat	50	37 (% 74)	2 (% 4)	3 (% 6)	33 (% 66)	1 (% 2)
Hindi Kuşbaşı	50	33 (% 66)	1 (% 2)	1 (% 2)	30 (% 60)	1 (% 2)
Bıldırcın	25	8 (% 32)	1 (% 4)	0 (% 0)	7 (% 28)	1 (% 4)
Toplam	175	118 (% 67)	4 (% 2.2)	5 (% 2.8)	95 (% 54)	6 (% 3.4)

n: numune sayısı
n: sample count

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada incelenen 175 adet kanatlı örneğinde tespit edilen toplam mezofil aerob bakteri sayıları piliç bu numunelerinde 2.1×10^5 - 5.4×10^8 kob/g, ortalama 6×10^7 kob/g, piliç kanat numunelerinde 1.0×10^5 - 7.6×10^8 kob/g, ortalama 1.3×10^8 kob/g, hindi kuşbaşı numunelerinde 4.5×10^5 - 5×10^8 kob/g, ortalama 6×10^7 kob/g, bıldırcın numunelerinde 3.8×10^5 - 4.2×10^7 kob/g, ortalama 3.4×10^6 kob/g olarak tesbit edilmiştir.

Piliç but ve göğüs örneklerinin incelendiği benzer bir çalışmada toplam mezofil aerob bakteri sayısının butlarda 1.4×10^6 kob/g, göğüs etlerinde 1.0×10^7 kob/g olduğu bildirilmiştir³³. Efe ve Gümüşsoy⁸ yaptıkları bir çalışmada toplam bakteri sayısının piliç but örneklerinde 8.7×10^2 - 4.5×10^7 kob/g, deri örneklerinde 2.1×10^2 - 6.5×10^7 kob/g, göğüs örneklerinde 2.5×10^2 - 3.9×10^7 kob/g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Jay²¹ ise piliçlerdeki toplam bakteri sayısının 1.0×10^5 - 1.0×10^7 kob/g arasında saptamıştır. Bu çalışmada örneklerin % 67'sinde tespit edilen toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, TGK Çiğ Kanatlı Eti Tebliğinde³⁵ belirlenen limitlerin üzerinde tespit edilmiştir.

E.coli, piliç but örneklerinde TGK Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliğinde³⁵ belirtilen limitler içinde saptanmıştır. Piliç kanat örneklerinin 2 (%4)'sinde, hindi kuşbaşı örneklerinin 1 (%2)'inde, bıldırcın örneklerinin 1(%4)'inde TGK Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliğinin³⁵ belirlediği limitlerin üzerinde tespit edilmiştir. Sağun ve ark.³³ Van'da yaptıkları çalışmada piliç but ve göğüs etlerinde sırasıyla 7.2×10^2 kob/g, 1.3×10^2 kob/g düzeyinde *E. coli* izole etmişlerdir. Anar ve ark.¹ inceledikleri tavuk butlarının %32'sinde *E. coli* olduğunu belirlemişlerdir. Efe ve Gümüşsoy⁸ yaptıkları çalışmada but örneklerinden 2.2×10^1 - 8.5×10^2 kob/g, piliç deri örneklerinden 2.7×10^1 - 8.2×10^2 kob/g göğüs örneklerinden 1.1×10^1 - 5.1×10^2 kob/g değerleri arasında *E.coli* saptamışlardır.

S. aureus sayıları but örneklerinde 1.0×10^1 - 1.0×10^4 kob/g, ortalama 6.2×10^2 kob/g, piliç kanat örneklerinde 1.0×10^1 - 9×10^3 kob/g, ortalama 8.8×10^2 kob/g, hindi kuş başı örneklerinde 1.0×10^1 - 5×10^3 kob/g, ortalama 1.8×10^2 kob/g, bıldırcın örneklerinde 1.0×10^1 - 1.0×10^3 kob/g, ortalama 0.9×10^2 kob/g olarak tesbit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Sağun ve ark.³³ piliç but ve göğüs etlerinden sırasıyla ortalama 1.3×10^4 kob/g ve 2.9×10^4 kob/g *S. aureus* izole etmişlerdir. Kundakçı ve ark.²⁵ 0 °C'de 16 gün depolama sonunda but ve göğüs örneklerinde sırasıyla ortalama 1.2×10^3 kob/cm², 9.2×10^2 kob/cm² düzeyinde *S. aureus* bulunduğunu bildirmişlerdir. Anar ve ark.¹ Bursa'da tavuk karkaslarında ortalama 4.5×10^4 kob/g. *S. aureus* izole ettiklerini belirtmişlerdir. Tavuk karkaslarında yapılan çalışmalarda Kusch²⁶ %54.4, Capita ve ark.⁴ % 88.1 oranında *S.aureus* tespit etmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen sonuçlar belirtilen araştırmacıların sonuçlarına nazaran oldukça düşük olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak da, incelenen örneklerin

son kullanma tarihlerinde yüksek sayıda psikrotrof bakterileri özellikle *Pseudomonas* spp.'ni bulunduruyor olması gösterilebilir. Benzer şekilde Tood³⁶, *S. aureus*'un soğutulmuş karkaslarda rekabetçi psikrotrof floranın varlığı nedeni ile çoğalamadığını bildirmiştir.

Pseudomonas spp. değerleri piliç but örneklerinde 2.3×10^4 - 3.4×10^7 kob/g, ortalama 5.2×10^6 kob/g, piliç kanat örneklerinde 5×10^4 - 7×10^7 kob/g, ortalama 1.1×10^7 kob/g, hindi kuşbaşı örneklerinde 1.0×10^4 - 5.2×10^7 kob/g, ortalama 6×10^6 kob/g, bildircin örneklerinde 1.4×10^4 - 4×10^6 kob/g, ortalama 3.5×10^5 kob/g olarak tesbit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Gallo ve ark.¹¹ kesimden sonra 4 °C'deki depolamanın ilk haftasında kanatlı karkaslarındaki *pseudomonasların* hızlı gelişim gösterdiklerini, 6. günden sonra bozulmanın başlamasıyla floranın % 50-80'ine hakim olduklarını belirlemiştir. Studer ve ark.³⁴ tarafından gaz geçirgenli polietilen ambalajlarda bulunan kanatlı karkaslarında 8 günden sonra bakteri gelişiminin azaldığı, paketlenmiş ve paketlenmemiş karkasların hepsinde pseudomonasların floraya hakim olduğu belirtilmiştir. Regez ve ark.³¹ soğuk depolama (0-4 °C) sonrasında kanatlı karkaslarında bozulma yapan floranın % 60-80'ini, Barners ve Impey³ ise % 70-80'ni pseudomonasların oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada *Salmonella* spp. piliç but örneklerinin 3 (% 6)'ünde, piliç kanat örneklerinin 1 (% 2)'inde, kuşbaşı hindi örneklerinin 1 (% 2)'inde, bildircin örneklerinin 1 (% 4)'inde pozitif olduğusaptanmıştır. Efe ve ark.⁸ yaptıkları çalışmada piliç but, deri ve göğüs örneklerinden sırasıyla % 18, % 26, % 16 oranlarında *Salmonella* spp. izole ettiklerini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, orijinal ambalajında satışa sunulan ve üretici firmalarının belirlemiş olduğu son kullanma tarihlerinde incelenen taze kanatlı preparatlarının, hijyen indikatörü olarak kabul edilen *E. coli* ve *S. aureus* sayıları yönünden TGK Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliğinde belirtilen limitler içerisinde olduğu ancak incelenen numunelerin toplam mezofilik aerobik bakteri ve *Pseudomonas* spp. sayıları yönünden ise belirtilen limitlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bazı örneklerde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Bununla birlikte yapılan analizlerde örneklerin yarısının duyuşal olarak uygun bulunmaması, kimyasal analizlerde 175 adet örneğin 101'inin kokuşma testi yönünden pozitif olması, 102'sinin pH değerinin TS 2409'da verilen limitlerin üzerinde bulunması halk sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle kanatlı

eti üreticisi firmaların üretim boyunca uygun dekontaminasyon metotlarından yararlanarak ve/veya kritik kontrol noktalarını iyi analiz ederek ürünlerin son kullanma tarihlerinde özellikle mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olmasını sağlamaları ve buna göre son kullanma tarihi vermeleri gerekmektedir.

Teşekkür

Çalışmada bana destek veren ve yol gösteren, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Özer Ergün'e, Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Harun Aksu'ya, tüm çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlileri Dr. Ali Aydın, Dr. Emek Dümen, Araştırma Görevlisi Barış Bingöl, Araştırma Görevlisi Karlo Muratoğlu, Araştırma Görevlisi Funda Yılmaz, bölüm sekreterimiz Meral Baran'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. Anar, Ş., Çarlı, T., Şen, A., Eyigör, A., 1992. Bursa'da tüketime sunulan piliç butlarından *S.aureus* ve *E.coli* Tip1 izolasyonu üzerine bir çalışma. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 2, 135-141.
2. Atabay, H., Aydın, F.K., Şahin, M., Vandemime, P., 2002. The prevalence of *Arcobacter* spp. on chicken carcasses sold in retail markets in Turkey and identification of isolates using sds-page. Int. J. Food Microbiol., 181, 21-28.
3. Barners, E.M., Impey, C.S., 1968. Psychrophilic spoilage bacteria of poultry. J. Appl. Bacteriol., 31, 97-107.
4. Capita, R., Alvarez-Astorgan, M., Alonso-Calleja, C., Moreno, B., Garcia-Fernandez, M.C., 2001. Phage typing of *S.aureus* isolated from poultry meat in Spain. J. Microbiol., 39, 219-225.
5. Dainty, R.H., Shaw, B.G., De Boer, K.A., Scheps, E.S.J., 1975. Protein changes caused by bacterial growth on beef. J. Appl. Bacteriol., 39, 73-81.
6. Dinçer, B., 1985. Et ürünlerinin teknolojisinde mikrobiyolojik kontrol ve sanitasyon. Kükem Derg., 2134-135.
7. Doyle, M.P., 1991. E.coli O157:H7 and it's significance in foods. Int. J. Food Microbiol., 12, 289-302.
8. Efe, M., Gümüşsoy, K.S., 2005. Ankara Garnizonu'nda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. Health Sci., 14, 151-157.
9. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Manual of Food Quality Control, 4. Rev.1. "Microbiological Analysis" , Rome, 1992, pp 43-56.

10. **FDA**, Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual, 6th ed. AOAC Int. Gaithersburg, 1995.
11. **Gallo, L., Schmitt, R.E., Schmidt-Lorenz, W.**, 1998. Microbial spoilage of refrigerated fresh broilers. I Bacterial flora and growth during storage. *Lebensm. Wiss.Technol.*, 21, 216-223.
12. **Gould, G.W.**, 1996. Methods for preservation and extension of shelf life. *Int. J. Food Microbiol.*, 33, 51-64.
13. **Gökalp, H.Y., Yetim, H., Kaya, M.**, 1987. Ticari kuruluşlarda dondurularak muhafaza edilen tavuk etlerinin kokuşma düzeyleri ve bakteriyolojik durumları üzerine bir araştırma. *Et ve Balık End. Derg.*, 51, 13-22.
14. **Göktan, D.**, 1989. Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi, Et Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 287 s.
15. **Guerrero, I., Taylor, A.J.**, 1994. Meat surface decontamination using lactic acid from chemical and microbial sources. *Lebensm. Wiss.Technol.*, 27, 201-209.
16. **Halkman, A.K.**, 2005. Gıda Mikrobiyolojileri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 358 s.
17. **Harrigan, W.F.**, 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology, 3rd ed., San Diego, Academic Press, p.532.
18. **Isdell, E., Allen, P., Doherty, A., Butler, F.**, 2003. Effect of packaging cycle on the colour stability of six beef muscles stored in a modified atmosphere mother pack system with oxygen scavengers. *Int. J. Food Sci.Technol.*, 38, 623-632.
19. **ISO**, International Standard Organization, 16649-2 (2001). Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *E.coli*. Colony-count technique at 44 °C using.
20. **İnal, T.**, 1992. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final Ofset, İstanbul, 608.
21. **Jay, J.M.**, 1970. Modern Food Microbiology. Reinhold Book Corp., London, pp 202-224.
22. **June, G.A., Sherrod, P.S., Hammack, T.S., Amaguana, R.M., Andrews, W.H.**, 1996. Relative effectiveness of selenite cystine broth, tetrathionate broth, rappaport-vassiliadis medium for the recovery of salmonella from raw flesh, highly contaminated foods and poultry feed, Collaborative study. *J. AOAC Int.*, 79, 1307-1323
23. **Katula, L.K., Pandya, Y.**, 1995. Bacterial contamination of broiler chickens before scalding. *J. Food. Prot.*, 12, 1326-1329.
24. **Kundakçı, A.**, 1981. Kanatlı Etlerin Teknolojisi I. Kesim ve Temizleme. *Gıda Derg.*, 6, 21-24.
25. **Kundakçı, A., Yücel, A., Uylaşer, V., Konca, R., Can, S.**, 1991. Soğuk koşullarda depolanan ve satışa sunulan piliç etlerinin mikroflorası ve kalitesi, II. Uluslar arası Gıda Sempozyumu Bildiri Kitabı, Bursa, 191-200.
26. **Kusch, D.**, 1977. Biochemical characteristics and phage-typing of staphylococci isolated from poultry. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig.B.* 164, 360-367.
27. **Minor, T.E.**, Marth, E.H., 1976. Staphylococci and their significance in foods. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 14,274.
28. **Mulder, R.W.**, 1984. Ionising energy treatment of poultry. *Food Techn.* 36, 48-53.
29. **Mutluer, B.**, 1991. Kanatlı etlerinde salmonella kontrolü. Tavukçuluk Kongresi Bildiri Kitabı. A. Ü. Ziraat Fak. Ofset Basım Ünitesi, Ankara, 42.
30. **Olsvik, O., Kapperud, G.**, 1982. Enteretoksin production in milk by *E.coli* and *Yersinia Enterocolitica*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 43, 997-1000.
31. **Regez, P., Gallo, L., Schmitt, R. E., Schmidt-Lorenz, W.**, 1988. Microbial spoilage of refrigerated fresh broilers. III. Effects of storage temperature on the microbial association of poultry carcasses. *Lebensm. Wiss. Technol.*, 21, 229-233.
32. **Reginald, W.B., Gayle, A.L.**, 1988. *Staphylococcus aureus* In "FDA Bacteriological Analytical Manual 8th ed. revision A. Published and Distributed by AOAC International" Gaithersburg, 28 bölüm +3 ek.
33. **Sağun, E., Sancak, Y.C, Ekici, K., Durmaz, H.**, 1996. Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 7, 62-66.
34. **Studer, P., Schmitt, R.E., Gallo, L., Schmidt-Lorenz, W.**, 1998. Microbial spoilage of refrigerated fresh broilers. II effect of packaging on microbial association of
35. poultry carcasses *Lebensm. Wiss. Technol.*, 21, 224-228.
36. **TGK.**, Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği, 2006/29 107.07.06.t.2622-S.R.G.
37. **Tood, E.C.**, 1980. Poultry associated food borne disease-its occurrence, cost, sources and prevention. *J. Food Prot.*, 43,129-139
38. **TS.**, Türk Standartları, Tavuk Gövde Eti (Karkas), 1997. Referans Metod. TS 2409/T1:2005 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
39. **Ünlütürk, A., Turantaş, F.**, 1999. Gıda Mikrobiyolojisi. Mangi Tan Basımevi, İzmir, 605.
40. **Yıldırım, Y.**, 1987. Et Mikrobiyolojisi, Hijyen ve Kimyası.U. Ü. Basımevi, Bursa, 167.
41. **Yurtyeri, A.**, 1980. Paketlenmiş piliçlerin yüzey mikroflorası üzerine araştırmalar. *Vet. Hekim. Derg.*, 50, 45-63.
42. **Uyttendaele, M., De Troy, P., Debevere, J.**, 1999. Incidence of Salmonella, Campylobacter jejuni, E.coli and L. monocytogenes in poultry carcasses and different types of poultry products for sale on the Belgian Retail Market. *J. Food. Prot.* 62,737-740.