



Kayseri İlinde Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinde *Staphylococcus aureus* ve Enterotoksin Varlığının Araştırılması*

Hüseyin KAYA¹, Nurhan ERTAŞ ONMAZ¹, Zafer GÖNÜLALAN², Serhat AL¹

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri – TÜRKİYE

²Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bişkek – KIRGIZİSTAN

Özet: Bu çalışmada Kayseri ilinde satışa sunulan tavuk etlerinde *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ve enterotoksinlerinin varlığı incelendi. Çalışmada toplam 100 adet tavuk karkas örneği materyal olarak kullanıldı. Çalışmada incelenen 100 tavuk karkasının 30'unun (%30) *S. aureus* ile kontamine olduğu ve kontaminasyon düzeyinin 2×10^1 kob/g ile 1×10^8 kob/g arasında olduğu belirlendi. *S. aureus* ile kontamine tavuk eti örneğinden üçünün (%10) Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünlerindeki Mikrobiyolojik Limitler Tebliği'nin üzerinde olduğu tespit edildi. Çalışmada, incelenen tavuk karkası örneklerinden elde edilen *S. aureus* kolonilerine uygulanan ELISA testi sonucunda izolatların hiç birinde Stafilkokal enterotoksinlere rastlanmadı. Bu çalışmada elde edilen verilere göre, Kayseri'de satışa sunulan tavuk karkas etinde *S. aureus* kontaminasyonu olabileceği ve bu durumun halk sağlığı açısından göz ardı edilmemesi gereken bir tehlike olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Enterotoksin, Kayseri, *S. aureus*, tavuk eti

Detection of *Staphylococcus aureus* and Their Enterotoxins in Poultry Meats Consumed in Kayseri

Summary: The aim of this study was to determine the presence of *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and its enterotoxins in the poultry consumed in Kayseri. 100 chicken carcasses were used as the material. Thirty out of 100 chicken carcasses sampled (30%), found to be contaminated with *S. aureus* at the contamination level ranging from 2×10^1 kob/g to 1×10^8 kob/g. Three of the contaminated poultry meat samples (10%), found to be contaminated with this pathogen at the levels exceeding the microbiological limits laid down in Turkish Food Codex regarding meat and meat products. In this study, none of the staphylococcal enterotoxins were found in *S. aureus* isolates that were obtained from chicken carcasses through ELISA. Consequently, the presence of *S. aureus* was effective in carcasses retailed in Kayseri and vicinity and it was concluded that this situation should not be ignored for public health.

Key Words: Chicken meat, enterotoxine, Kayseri, *S. aureus*

Giriş

Sağlıklı beslenme konusunun önem kazanması, tüketicileri daha az yağlı olan kanatlı etlerini tercih etmeye yöneltmektedir. Ucuz ve sağlıklı bir protein kaynağı olan kanatlı etinin, patojen mikroorganizmalar ve bunların toksinleri ile kontamine olması kanatlı eti sektöründe üretimden tüketime kadar olan aşamalarda mikrobiyolojik kontrollerin önemini ortaya koymaktadır (12). Uygun olmayan şartlarda üretilen ve uzun süre bekletilerek satışa sunulan kanatlı etleri, *S. aureus* ve enterotoksinlerinin varlığında insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (14, 19).

Stafilkokal gıda zehirlenmeleri, enterotoksijenik özelliğe sahip stafilkokların gıdalarda 10^6 kob/g veya daha yüksek sayıya ulaşması sırasında sentezlenen bir ekzotoksin olan enterotoksinin alimenter yol ile alımı sonucu oluşmaktadır (5). Başta hayvansal gıdalar olmak üzere değişik gıdalar stafilkokal gıda zehirlenmelerine neden olmaktadır. Hayvansal kökenli pişirilmiş ya da az pişirilmiş gıdalardan sığır, domuz, hindi ve tavuk eti, özellikle süt tozu ve peynir olmak üzere süt ürünleri, kremalı pasta benzeri pastane ürünleri, ayrıca süt, şeker ve yumurtadan yapılmış soslar bunların başında gelmektedir (19).

Stafilkoklar insan ve hayvanlarda deri, solunum yolu ve bağırsak kanalının normal florasını oluştururlar. Ancak patojenik formları ekstraselüler maddeler ve toksinleri ile enfeksiyonlara neden olurlar. *Staphylococcus aureus* ve enterotoksinlerinin varlığı mikroorganizma kaynaklı, başta sindirim

Geliş Tarihi / Submission Date : 04.07.2014

Kabul Tarihi / Accepted Date : 23.10.2014

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP/TSY-12-3895 kodlu yüksek lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

sistemi olmak üzere birçok organda ciddi hastalık semptomlarına neden olan önemli bir halk sağlığı sorunu olması dolayısı ile araştırma; bölge insanının halk sağlığı bakımından da önem taşımaktadır (12, 19).

Gıdalardaki enterotoksinin çok düşük konsantrasyonlarda olsa bile (0.5-0.75 ng/ml) gıda zehirlenmesine yol açabildiği bilinmektedir. Bu nedenle gıda zehirlenmesine neden olan *S. aureus*'un izolasyonu ve toksininin belirlenmesi için güvenilir, hızlı, basit ve hassas analitik bir metot kullanmak gerekmektedir. Son dönemlerde, enterotoksijenik *S. aureus* identifikasyonu için PCR-ELISA gibi gelişmiş ve hızlı tekniklerden yararlanılmaktaysa da *S. aureus* enterotoksinlerinin saptanmasında en kolay, hızlı ve güvenilir yöntemin Enzyme- Linked Immunosorbent Assay (ELISA) metodu olduğu kabul edilmektedir (17, 19).

Bu çalışmanın amacı, Kayseri ilindeki farklı satış noktalarından temin edilen kanatlı eti örneklerinde *S. aureus* ve enterotoksinlerinin varlığının tespit edilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Numune Alımı

Çalışmada, Kayseri piyasasından sağlanan 100 adet tavuk karkası materyal olarak kullanıldı. Kayseri ilinde faaliyet gösteren beş farklı satış merkezinden iki haftalık periyodik aralıklarla Ağustos 2012 – Ekim 2012 ayları arasında alınan toplam 100 adet tavuk karkas örneği materyal olarak kullanıldı (Tablo 1). Numuneler, steril şartlarda alındıktan sonra, soğuk zincirde laboratuvara getirildi ve bir saat içerisinde incelemeye alındı.

Tablo1. İşletmelerden Tavuk Karkası Numunelerinin Toplanma Aralıkları

Numunenin Alındığı İşletme	Numunenin Alındığı Haftalar			
	1. hafta	3. hafta	5. hafta	7. hafta
A	5	5	5	5
B	5	5	5	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	5	5	5
Toplam	25	25	25	25

Çiğ Tavuk Örneklerinden *Staphylococcus aureus* İzolasyonu

Çiğ tavuk karkas örneklerinde *Staphylococcus aureus*'un varlığını tespit etmek amacı ile Baird Paker Medium'a (Oxoid CM275) dökme plak yöntemi ile ekimler yapılarak sayımları yapıldı (15). Bu amaç-

la, steril plastik poşet içerisine tavuk karkas örneklerinin her birinden 25'er gram alınarak üzerine 225 mL Ringer solüsyonu ilave edildi ve numune karıştırıcıda (Stomacher-Bagmixer, Interscience) yaklaşık iki dakika karıştırılarak homojenize edildi. Bu şekilde 1:10'luk dilüsyonu hazırlanan örneğin, dilüsyon serisi desimal olarak 10^{-3} 'e kadar hazırlandı. Hazırlanan dilüsyonlardan 1'er mL alındı ve steril petri kaplarına aktarıldı. Numune aktarılan petri kabının üzerine 45 - 50 °C'ye kadar soğutulmuş Egg-Yolk Tellurit Emülsiyonu (Merck 1.03785.0001) içeren BPM (Oxoid CM275) besiyerinden yaklaşık 15-20 mL döküldü. Ekim'den sonra 37 °C'de 2 -3 gün inkübasyona bırakıldı (15).

İnkübasyon süresi sonunda, BPM besiyerinde üreyen parlak siyah ve etrafı hale ile çevrili olan koloniler *S. aureus* şüpheli olarak değerlendirildi ve kolonilere katalaz ve koagülaz testleri uygulandı.

Staphylococcus aureus Enterotoksinlerinin Belirlenmesi

Toplanan örneklerde, *Staphylococcus aureus* enterotoksinlerinin (SET A, B, C, D, E) varlığı Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) metodu ile incelendi.

ELISA Prosedürü

Staphylococcus aureus enterotoksinlerinden A, B, C, D ve E varlığını ELISA tekniği ile belirlemek amacı ile BPM'da üreyen biyokimyasal testler ile doğrulanan *S. aureus* şüpheli koloniler BHI (Merck 1.10493) broth'a inoküle edilip 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresinde BHI'da üreyen kültürden 2 mL alınarak 3500 g'de 10 °C'de, 10 dakika santrifüj edildi. Santrifüj işleminden sonra üstteki süpernatant steril olarak filtre edildi. Elde edilen steril filtrattan 100 µL alınarak (r-biopharm, RIDASCREEN® SET A,B,C,D,E, Germany, Art.no: R4101) prospektüsüne uygun olarak ELISA testi uygulandı (17). ELISA pleytleri otomatik okuyucuda (Thermo, Multiskan Spectrum, A.B.D., Thermo Wellwash 4MK2, A.B.D.) 450 nm dalga boyunda okutuldu. ELISA testi sonuçlarının değerlendirilmesinde Ridascreen (r-Biopharm) tarafından üretilen Rida® Soft Win programı kullanıldı. Her bir örnek için bulunan negatif kontrollerin Optik Dansite (OD) değerlerinin aritmetik ortalamasına 0.15 ekleyerek cut-off değeri belirlendi. Sonuçların değerlendirilmesinde, pozitif kontrol değerinin 1.0'dan büyük ya da eşit olmasına, negatif kontrol değerinin 0.2'den küçük ya da eşit olmasına dikkat edildi. Bu değerlere uygun çıkmayan denemeler yanlış olarak değerlendirilerek işlem tekrarlandı.

Bulgular

Bu çalışmada, Kayseri ilindeki satış merkezlerinden iki haftalık aralıklarla alınan toplam 100 adet

tavuk karkas örneği *S. aureus* sayıları ve stafilokokal enterotoksinlerin (SEA, SAB, SEC, SED, SEE) varlığı bakımından incelendi.

Çalışmada incelenen 100 tavuk karkasının 30'unun (%30) *S. aureus* ile kontamine olduğu ve kontaminasyon düzeyinin 2×10^1 kob/g ile 1×10^8 kob/g arasında olduğu belirlendi. Araştırmada incelenen tavuk karkaslarındaki *S. aureus* ile kontaminasyon oranları Tablo 2'de belirtilmiştir. Çalışmada *S. aureus* belirlenen 30 adet tavuk kar-

kas örneğine ait bakteri kolonilerden elde edilen ekstraktlara uygulanan ELISA testi sonucunda kolonilerin hiçbirinde, dolayısıyla bu kolonilerin elde edildiği tavuk karkaslarında Stafilokokal enterotoksinlerden hiçbiri belirlenemedi. Araştırmada incelenen karkas örneklerinden elde edilen izolatlardaki stafilokokal enterotoksin miktarları Tablo 3'te gösterildi.

Tablo 2. Tavuk Karkası Örneklerinden İzole Edilen *S. aureus* Sayısı Dağılımı

İncelenen Tavuk Karkas Numunelerinde (n=100)		<i>S. aureus</i> (kob/gr) (%)			
<i>S. aureus</i> Varlığı					
<10	≥10	10^{-10^2}	10^{-3-10^4}	10^{-5-10^6}	10^{-7-10^8}
70 (%70)	30 (%30)	19 (% 63.3)	8 (%26.7)	2 (%6.7)	1 (% 3.3)

Tablo 3. ELISA Analizi Sonucunda Tavuk Karkas Örneklerinde Stafilokokal Enterotoksin için Belirlenen Absorbans Değerleri

Numune	Cut-off değeri	SEA (ppb)	SEB (ppb)	SEC (ppb)	SED (ppb)	SEE (ppb)
TK1	0.30	0.18	0.08	0.05	0.18	0.06
TK2	0.29	0.12	0.06	0.05	0.10	0.02
TK3	0.23	0.13	0.09	0.05	0.05	0.05
TK4	0.29	0,10	0.06	0.06	0.07	0.01
TK5	0.28	0,05	0.02	0.05	0.03	0.07
TK6	0.26	0.12	0.02	0.05	0.02	0.06
TK8	0.26	0.18	0.08	0.0 5	0.08	0.03
TK9	0.25	0.10	0.07	0.06	0.07	0.05
TK10	0.23	0.05	0.12	0.05	0.12	0.05
TK11	0.21	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07
TK12	0.22	0.03	0.06	0.05	0.06	0.02
TK13	0.24	0.02	0.10	0.05	0.10	0.00
TK14	0.25	0.05	0.06	0.05	0.06	0.00
TK15	0.29	0.08	0.04	0.05	0.06	0.08
TK16	0.26	0.05	0.02	0.06	0.05	0.01
TK17	0.21	0.06	0.04	0.06	0.0 5	0.07
TK18	0.21	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04
TK19	0.20	0.09	0.06	0.03	0.06	0.05
TK20	0.21	0.06	0.08	0.02	0.05	0.05
TK21	0.24	0.02	0.05	0.05	0.05	0.06
TK22	0.23	0.02	0.05	0.05	0.06	0.05
TK23	0.22	0.08	0.05	0.06	0.05	0.04
TK24	0.21	0.07	0.05	0.08	0.05	0.06
TK25	0.21	0.12	0.05	0.06	0.05	0.05
TK26	0.27	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
TK28	0.22	0.06	0.05	0.05	0.08	0.03
TK29	0.21	0.11	0.06	0.05	0.05	0.06
TK30	0.23	0.06	0.08	0.06	0.05	0.02

TK: Tavuk karkas

Örneğin absorbans değeri < Cut-off değeri, *S. aureus* enterotoksin negatif

Örneğin absorbans değeri ≥ Cut-off değeri, *S. aureus* enterotoksin pozitif

Tartışma ve Sonuç

Kanatlı eti ve ürünleri, bakteriyel gıda zehirlenmeleri arasında ilk sıralarda yer alan stafilokokal gıda zehirlenmelerinde önemli kaynaklardır. Kanatlı hayvanların deri ve bağırsaklarında bulunan farklı tip ve sayıda mikroorganizma, kesim sırasında kanatlı etini kontamine edebilmektedirler (6). Özellikle deride bulunan *S. aureus*, kontamine olmuş üründe çoğalıp toksin üretebilmekte, ısıya dayanıklı olan toksini ihtiva eden gıdanın tüketilmesi sonucunda da insanlarda intoksikasyon şekillenmektedir (14, 19). Panisello ve ark. (16), kanatlı etinden kaynaklanan gıda zehirlenme vakalarının %67.3'ünden *Salmonella* spp., %5.1'inden *S. aureus*, % 13.3'ünden *C. perfringens* ve %6.1'inden ise bilinmeyen etkenlerin sorumlu olduğunu rapor etmişlerdir.

Bu araştırmada incelenen 100 tavuk karkasından 30'unun (%30) *S. aureus* ile kontamine olduğu ve kontaminasyon düzeyinin 2×10^1 kob/g ile 1×10^8 kob/g arasında olduğu belirlendi. *S. aureus* ile kontamine tavuk karkaslarına ait bakteri kolonilerden hiçbirinde stafilokokal enterotoksin saptanamamıştır. Stafilokokal enterotoksinlerin gıdalarda sentezlenebilmesi için 10^6 kob/ml seviyesinde *S. aureus* bulunması gerekmektedir (5). Bu durumda, çalışmada incelenen tavuk karkası örneklerinin çoğunda *S. aureus* üremesinin enterotoksin oluşturacak seviyeye ulaşmadığı, kontaminasyon seviyesi 1×10^8 kob/g olarak belirlenen örnekte de bakteri popülasyonunun tespit edilebilecek kadar enterotoksin oluşturamadığı düşünülmektedir. Çalışmamızda toksin tespit edilememesinin nedenleri arasında tavuk karkaslarının soğuk zincirle taşınması ortam sıcaklığının düşük olması gösterilebilir. Ayrıca ekstraselüler faktörlerden pH değeri, atmosferik koşullar ve diğer organizmaların varlığının da toksin oluşumunu etkilediği düşünülmektedir.

Kanatlı etlerinde *S. aureus* ve enterotoksinlerinin varlığı ile ilgili ülkemizde ve dünyada pek çok çalışma yapılmıştır. Koçyiğit (9) İzmir'de yaptığı çalışmada, analiz ettiği 42 adet tavuk ve hindinin hepsinden (%100) *S. aureus* izole ettiğini bildirmiş ve örneklerin 41'inin TKG standartlarına uygun olmadığını; ayrıca dördündeki *S. aureus* sayısının 5.0×10^5 kob/g-ml sınırının üzerinde olduğunu belirtmiştir. Koçyiğit (9)'ün sonuçları bu çalışma verileri ile karşılaştırıldığında incelenen örneklerin *S. aureus* ile yüksek oranda kontamine olduğu görülmektedir.

Bilge ve Karaboz (2), İzmir'de yapılan bir çalışmada, tavuk pirzolası, tavuk göğsü ve tavuk budunda stafilokok sayısını sırası ile 5.0×10^6 , 2.9×10^3 ve 7.4×10^3 kob/g, *S. aureus* sayısını ise 1.8×10^6 , 1.8×10^3 ve 4.4×10^3 kob/g düzeylerinde tespit ettiklerini, stafilokokal enterotoksinleri

ise tespit edemediklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışma, örneklerdeki *S. aureus* sayısal dağılımı ve enterotoksin varlığı yönünden Bilge ve Karaboz (2)'un araştırmasına paralellik göstermektedir.

Efe ve Gümüşsoy (4) tarafından analiz edilen tavuk but, deri ve göğüs numunelerinde sırasıyla; %96, %98 ve %96'sında, *S. aureus*; %66, %100 ve %74'ünde, koagülaz (+) *S. aureus* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada *S. aureus* ve koagülaz pozitif *S. aureus* sayıları kanatlı budunda 8.1×10^3 ve 3.7×10^2 kob/g, göğüs etinde 8.1×10^2 ve 6.1×10^3 kob/g, deride ise 8.6×10^3 ve 7.3×10^2 kob/g düzeyinde tespit edilmiştir. Bu çalışma, Efe ve Gümüşsoy (4) tarafından yapılan çalışma ile kıyaslandığında; numunelerdeki *S. aureus* ile kontaminasyon oranları oldukça az iken, numunelerdeki sayısal dağılımı bakımından benzerlik göstermektedir.

Koluman ve ark. (10) inceledikleri tavuk eti örneklerinden %52'sinin koagülaz pozitif stafilokoklarla kontamine olduğunu ve 50 tavuk eti örneğinin 14'ünde (%28) ise stafilokokal enterotoksin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilere kıyasla Koluman ve ark. (10)'nın inceledikleri kanatlı ürünlerinde *S. aureus* kontaminasyon oranının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kanatlı etlerinde *S. aureus* ve enterotoksinlerinin varlığı üzerine dünyada yapılmış çalışmalardan bazıları; bu çalışmaya benzer şekilde, sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Kozaçinski ve ark (11), tavuk fileto örneklerinin %46.15'inde, derili göğüs örneklerinin % 28.75'inde *S. aureus* tespit etmişler, *S. aureus* sayısının da filetolarda $2.74 \log_{10}$ kob/g, derili tavuk göğsünde ise $2.98 \log_{10}$ kob/g düzeylerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Japonya'da yapılan bir çalışmada 444 çiğ tavuk eti örneğinin 292'sinden (%65.8) *S. aureus* izole edildiği, elde edilen izolatların birinin enterotoksin C ve TSST-1 ürettiği bildirilmiştir (8). Pipová ve ark. (18) kanatlı eti ve derisinde stafilokok sayısını 10^3 - 10^4 kob/g seviyeleri arasında bulmuşlardır. Hang'ombe ve ark. (7) inceledikleri örneklerin % 2.5'inde stafilokok tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Alvarez-Astorga ve ark. (1) ise tavuk but ve kanat eti örneklerinde *S. aureus* sayısını sırası ile 2.47 ve $3.48 \log_{10}$ kob/g olarak bildirmişlerdir.

Marthenge ve Ombui (13) Kenya'da yaptıkları bir çalışmada inceledikleri 50 tavuk karkasından 22 *S. aureus* izolatu elde ettiklerini, bu karkasların inceledikleri gıdalar içinde en yüksek oranda (%44) enterotoksijenik *S. aureus* ile kontaminasyona sahip

olduğunu rapor etmişlerdir. Buna karşın Bystron ve ark. (3) Polonya'da yapmış oldukları araştırmada 65 tavuk parçası örneğinin hiçbirinden koagülaz pozitif stafilocok izole edemediklerini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, incelenen 100 tavuk karkasının 30'unun (%30) *S. aureus* ile kontamine olduğunun belirlenmesi ile bu örneklerin güvenli bir gıda maddesi olarak düşünülmesinin, sağlıklı beslenme yolunda ciddi bir handicap olarak karşımıza çıktığını belirtmeliyiz. Stafilocoklar, insanların üst solunum yolları ve derileri üzerinde doğal florayı oluşturan mikroorganizmadır. Bu nedenle gıdaların stafilocoklarla kontaminasyonunda en önemli vektör gıda üretiminde çalışan personel olarak tanımlanmaktadır. Yüksek kalitede çiğ materyal kullanılması ve üretim prosesinin titizlikle uygulanması kanatlı ürünlerinin mikrobiyolojik açıdan güvenilirliği için tek başına yeterli olmamaktadır. Kanatlı hayvanların kesimi, parçalanması, paketlenmesi ve pazarlanması sırasında havadan, alet ve gereçlerden, personelden ve diğer kaynaklardan mikrobiyal bulaşmalar mümkün olabilmektedir. Her ne kadar toksin oluşturma potansiyeli gösteren örneklerde yapılan analizlerde toksin çıkmamış olmasına rağmen, sayım sonuçlarının bir kısmının *S. aureus* yönünden halk sağlığı açısından uygun olmadığını da belirtmek gerekir. Bu açıdan, kesimhanelerdeki kesim ve personel hijyeninin sağlanması, üreticilerin, pazarlama basamağında yer alan kişilerin ve tüketicilerin bilincinin artırılmasına, soğuk zincir uygulamasının çeşitli basamaklarında kontrollerin sürekliliğinin sağlanmasına ve hijyenik koşulların korunmasında daha duyarlı olunmasına gereksinim vardır.

Kaynaklar

1. Alvarez-Astorga M, Capita R, Alonso-Calleja C, Moreno B, Garcia Fernandez MC. Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain. *Meat Sci* 2002; 62(1): 45-50.
2. Bilge F, Karaboz İ. İzmir'de piyasada açıkta satışa sunulan bazı gıdaların *Staphylococcus aureus* ve enterotoksinleri bakımından incelenmesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi* 2000; 3: 6-11.
3. Bystron J, Molenda J, Bania J, Kosek-Paszowska K, Czerw M. Occurrence of enterotoxigenic strains of *Staphylococcus aureus* in raw poultry meat. *Pol J Vet Sci* 2005; 8(1): 37-40.
4. Efe M, Gümüşsoy KS. Ankara garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. *ERÜ Sağlık Bil Derg* 2005; 14(13): 151-7.
5. Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Pozitif Matbaacılık, Ankara, 2007: sf. 139.
6. Gonzales-Miret ML, Escudero-Gilete ML, Heredia FJ. The establishment of critical control points at the washing and air chilling stages in poultry meat production using multivariate statistics. *Food Control* 2006; 17(12): 935-41.
7. Hang'ombe BM, Sharma NR, Skjerve E, Tuchili LM. Isolation of bacteria during processing of chicken carcasses for the market in Lusaka, Zambia. *Veterinarski Arhiv* 1999; 69: 191-7.
8. Kitai S, Shimizu A, Kawano J, Sato E, Nakano C, Kitagawa H, Fujio K, Matsumura K, Yasuda R, Inamoto T. Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* and enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in retail raw chicken meat throughout Japan. *J Vet Med Sci* 2005; 67(3): 269-74.
9. Koçyiğit A. İzmir'de çeşitli marketlerde satışa sunulan tavuk ve hindi etlerinde *Staphylococcus aureus* aranması, sayımı ve tanımlanması. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir 2002: 63.
10. Koluman A, Ünlü T, Dikici A, Tezel A, Akçelik EN, Burkan ZT. Presence of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcal Enterotoxins* in Different Foods. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17(Suppl A): 55-60.
11. Kozačinski L, Hadžiosmanović M, Zdolec N. Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Veterinarski Arhiv* 2006; 76: 305-13.
12. Lee JA, Hataway SC. The challenge designing valid HACCP plans for raw food commodities. *Food Control* 1998; 9(2): 111-7.

13. Marthenge JM, Ombui JN. Detection of staphylococcal enterotoxins in milk and meat in Nairobi Kenya using Enzymes Linked Immunosorbent Assay. *J Trop Microbiol Biotech* 2007; 3(1): 23-8.
14. Mead GC. Microbiological quality of poultry meat: A review, *Braz J Poult Sci* 2004; 6(3): 135-42.
15. 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.
16. Panisello PJ, Rooney R, Quantick P, Stanwell-Smith R. Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. *Int J Food Microbiol* 2000; 59(3): 221-34.
17. Park CE, Akhtar M, Rayman MK. Evaluation of a commercial enzyme immunoassay kit (RIDASCREEN) for detection of staphylococcal enterotoxins A, B, C, D, and E in foods. *Appl Environ Microbiol* 1994; 60(2): 677-81.
18. Pipová M, Turek P, Laciaková M, Ivanova M, Plachá I. Changes in microbial parameters during the production of fine poultry salami. *Vet Med-Czech* 1997; 42: 81-5.
19. Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda mikrobiyolojisi. 3. baskı, Meta Basım, İzmir, 2003: 47- 51.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı,

38039, Melikgazi/Kayseri

Tel: 05070150108

E-posta: nertas@erciyes.edu.tr