

Afyonkarahisar İlinde Satışa Sunulan Tavuk Eti ve Sakatatlarında *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi[#]

Ulaş ACARÖZ¹, Zeki GÜRLER^{1*}, Recep KARA¹, Damla ARSLAN-ACARÖZ², Fahriye ZEMHERİ³

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bayat Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

³Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Bartın, Türkiye

[#]Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi tarafından 16.KARİYER.144 proje numarası ile desteklenmiştir.

*Corresponding author e-mail: zgurler@aku.edu.tr

ÖZ

Doğada yaygın olarak bulunan *Salmonella* etkenleri, insan ve hayvanlarda perakut septisemi, akut ve kronik enteritis ile karakterize infeksiyonlara yol açmakta olup hayvanlar arasında bulaşma eğiliminin hızlı olması nedeniyle ekonomik önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Afyonkarahisar'da satışa sunulan tavuk eti ve sakatatlarının *Salmonella* spp. kontaminasyonu bakımından taşıdığı halk sağlığı risklerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla, Afyonkarahisar ilinde satışa sunulan but (20), göğüs (20), kanat (20), taşlık (20) ve karaciğer (20) olmak üzere toplam 100 adet tavuk eti ve sakatat örneği toplanmış ve ISO 6579 referans metodu ile analiz edilmiştir. Bu örneklerden but (1), karaciğer (1) ve kanat (1) olmak üzere toplam 3 (%3) adet *Salmonella* spp. izole edilmiştir ve elde edilen isolatlar PCR ile doğrulanmıştır. Sonuç olarak, Afyonkarahisar'da tüketime sunulan tavuk eti ve sakatatlarında *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyi düşük bulunmasına karşın, tavuk etleri *Salmonella* spp. varlığı açısından önemli bir kaynaktır. Bu nedenle, koruyucu önlemlerin alınması ve tüketicinin gıda güvenliği açısından bilgilendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Salmonella* spp., tavuk eti, sakatat, hijyen

Presence of *Salmonella* spp. in Chicken Meat and Giblets Marketed in Afyonkarahisar Province

ABSTRACT

Salmonella spp., commonly found in nature and cause infections characterized by peracute septicemia, acute and chronic enteritis in humans and animals, can cause economic concerns due to the rapid transmission tendency among animals. This study aimed to evaluate the public health risks of the chicken meat and giblets marketed in Afyonkarahisar regarding the presence of *Salmonella* spp. For this purpose, totally, 100 chicken meat and giblet samples including drumstick (20), breast meat (20), wing (20), gizzard (20), and liver (20) samples were collected from Afyonkarahisar province and analyzed according to the ISO 6579 reference method. A total of 3 (3%) *Salmonella* spp. were isolated from drumstick (1), liver (1), wing (1) samples and the isolates were confirmed by PCR. In conclusion, although the *Salmonella* spp. contamination level of chicken meat and giblets marketed in Afyonkarahisar province found to be low, chicken meat is an important source for *Salmonella* species. Therefore, it is recommended to take preventive measures and inform the consumer regarding food safety.

Keywords: *Salmonella* spp., chicken meat, giblets, hygiene

To cite this article: Acaröz U, Gürler Z, Kara R, Arslan-Acaröz D, Zemberi F. Afyonkarahisar İlinde Satışa Sunulan Tavuk Eti ve Sakatatlarında *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi. Kocatepe Vet J. (2018) 11(4): 414-418.

GİRİŞ

Kanatlı eti, esansiyel aminoasitler, doymamış yağ asitleri, B grubu vitaminler bakımından zengin, bağ doku oranı az, sindirimi kolay ve düşük kalorili hayvansal bir gıdadır (Çalıcıoğlu 2010; Tonbak ve ark. 2017). Kanatlı eti (özellikle piliç eti) üretimi ve tüketimi, sağlıklı bir içeriğe sahip olması, kırmızı ete oranla ekonomik olması, hazırlama kolaylığı gibi nedenlerle Türkiye’de ve dünya genelinde bir artış göstermektedir (Keskin ve Demirbaş 2012; Dokuzlu ve ark. 2013). Bununla birlikte, kanatlı eti mikroorganizmaların üremeleri için de yüksek besin değerinden dolayı oldukça uygun bir ortamdır (Tonbak ve ark. 2017). Günümüzde artan kanatlı eti üretimi ve tüketimi belirli halk sağlığı problemleriyle ilişkilendirilmektedir. Bunlardan en yaygın olanlarından biri bakteriyel ve zoonoz bir etken olan *Salmonella* spp.’dir (Oral ve Türkyılmaz 2008; Siriken ve ark. 2015). Tüketime sunulan tavuk karkaslarının ve parça etlerin elde edilmesi sırasında uygulanan iç organların çıkarılması, soğutma, paketleme, transport gibi aşamalar bu bakterilerin kontaminasyonu açısından potansiyel bir risk oluşturmaktadır. Gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde gıda kaynaklı enfeksiyonların en önemli nedenlerinden biri olan *Salmonella* etkenleri yüksek morbiditeye sahip ve birçok gıda ile ilişkilendirilmekte olup, bu bakterinin neden olduğu Salmonelloz önemli bir halk sağlığı problemidir (de Freitas ve ark. 2010; Abd-Elghany ve ark. 2015). İnsan salmonelloz salgınları, sıklıkla çiğ ve az pişirilmiş kanatlı eti, ürünleri ve yumurta tüketimiyle ilişkilendirilmektedir (Iseri ve Erol 2010). Halk sağlığı için oluşturacağı potansiyel tehlikelerden dolayı kanatlı etlerinin ve ürünlerinin *Salmonella* varlığı yönünden kontrolü önem arz etmektedir. Türkiye’de (Dümen ve ark. 2015; Al ve ark. 2016; Goncuoğlu ve ark. 2016) ve diğer ülkelerde (Jerngklinchan ve ark. 1994; Van Nierop ve ark. 2005; Abd-Elghany ve ark. 2015) tavuk eti ve sakatatlarında *Salmonella* spp. varlığını araştıran çalışmalarda bu etkenin önemli bir bakteriyel kontaminasyon kaynağı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, Afyonkarahisar ilinde tüketime sunulan tavuk etleri ve sakatatlarının önemli gıda kaynaklı bir zoonoz olan *Salmonella* spp. varlığı yönünden klasik kültür metodu ve PCR metodu kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinde satışa sunulan kanatlı eti ürünlerinde *Salmonella* türlerinin varlığını belirlemek amacıyla Haziran-Aralık 2017 tarihleri arasında toplanan beş farklı kanatlı eti ürününe (taşlık, karaciğer, but, göğüs eti, kanat) ait

örneklerden 20’şer adet olmak üzere toplam 100 örnek analiz edilmiştir.

Her bir kanatlı eti ve sakatat örneğinden 25 g tartılarak üzerine 225 ml tamponlanmış peptonlu su ilave edildi. Numuneler stomacherde homojenize edilerek $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 18 ± 2 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra, ön zenginleştirme sıvısından sırasıyla 0,1 ml ve 1 ml alınarak Rapoport Vasilliadis Soya Pepton Broth'a ve Muller-Kauffmann Tetrathionate-novobiocin Broth'a aktarıldı. Besiyerleri sırasıyla $41,5\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 ± 3 saat inkübe edildi. Bu aşamadan sonra, selektif besiyerlerinden alınan örnekler Xylose-Lysine-Deoxycholate Agar ve Modified Brilliant Green Agar'a çizildi ve $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 ± 3 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra *Salmonella* şüpheli koloniler Tryptone Soya Agar üzerine çizilerek saflaştırıldı. Daha sonra, izole edilen kolonilere biyokimyasal ve serolojik testler uygulandı (Anonim 2002).

Elde edilen *Salmonella* spp. şuşlarının DNA'sı ticari DNA izolasyon kiti (Qiagen DNeasy® DNA İzolasyon Kiti, Almanya) kullanılarak, üretici firma talimatlarına göre ekstrakte edildi. Ekstrakte edilen DNA'lar agaroz jelde görüntülenerek, DNA absorbansları Multiskan™ FC Mikroplate Fotometre (Thermo, ABD) cihazında μDrop spektrofotometride ölçüldü. Primer tasarımı *Salmonella* spp.'e özgü *invA* genine ait DNA dizisine göre tasarlanan primerler (Forward: GTGAAATTATCGCCACGTTCCGGCAA; Reverse: TCATCGCACCGTCAAAGGAACC) kullanıldı (Yuan ve ark. 2009). PCR karışımı her bir örnek için DNA (2 μl), primerler (0,2 μM), MgCl_2 (1,5 mM), 10x buffer solüsyonu, dNTPler (0,2 mM) ve 3U Platinum Taq DNA Polimeraz 25 μl 'lik final hacimde olacak şekilde hazırlandı.

PCR işlemi T100™ Thermal Cycler (Bio-Rad, ABD) kullanılarak aşağıda belirtilen koşullarda gerçekleştirildi;

-Ön denatürasyon 95°C , 3 dk
-Denatürasyon 95°C , 30 sn
-Primer yapışması 60°C , 30 sn
-Uzatma 72°C , 30 sn
-Son uzatma basamağı 72°C , 5 dk

} 40 döngü

PCR ürünleri ve marker %2'lik agaroz jel elektroforezinde yürütülerek UV altında görüntülendi.

BULGULAR

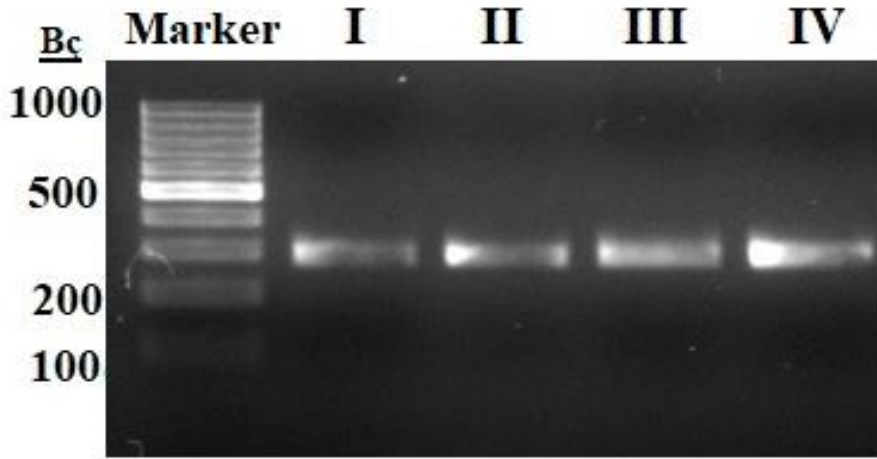
Yapılan çalışmada toplanan parça tavuk eti örneklerinden kanat eti, but eti ve karaciğer örneklerinde 1'er adet *Salmonella* spp. izole edilmiş

olup; toplamda 100 parça tavuk eti örneğinde 3 (%3) adet *Salmonella* spp. tespit edildi. Analiz edilen parça tavuk eti örneklerinden (kanat eti, göğüs eti, but eti, karaciğer, taşlık) izole edilen *Salmonella* spp.

sayıları Tablo 1'de gösterildi. Biyokimyasal ve serolojik testler ile doğrulanan izolatlar PCR ile onaylandı (Şekil 1).

Tablo 1. Analiz edilen tavuk eti ve sakatatlarında *Salmonella* spp. varlığı
Table 1. Presence of *Salmonella* spp. in the analyzed chicken meat and giblets

Numune	Numune Sayısı	Pozitif Numune Sayısı (%)
Tavuk Kanat Eti	20	1 (%5)
Tavuk Göğüs Eti	20	-
Tavuk But Eti	20	1 (%5)
Tavuk Karaciğer	20	1 (%5)
Tavuk Taşlık	20	-
Toplam	100	3 (%3)



Şekil 1. *Salmonella* spp. pozitif örneklerin PCR sonuçları (I: Pozitif Kontrol, II: Kanat, III: But, IV: Karaciğer)
Figure 1. PCR results of *Salmonella* spp. positive samples (I: Positive Control, II: Wings, III: Drumstick, IV: Liver)

TARTIŞMA

En önemli patojen bakterilerden biri olan *Salmonella*, gıda kaynaklı hastalık ve salgınlara neden olabilmektedir (Gouws ve ark. 1998). Dünyada en çok tüketilen hayvansal ürünler arasında olan kanatlı eti ve ürünleri insan salmonellozu'nun en önde gelen sebebidir (Gupta ve ark. 1999; Al ve ark. 2016). Türkiye'de ve dünyada kanatlı eti ve sakatatlarında *Salmonella* spp. varlığını araştıran pek çok çalışma yapılmıştır. Cetinkaya ve ark. (2008) Bursa ilinde marketlerde satışa sunulan 168 adet parça tavuk eti örneğinin sadece %0,6 oranında *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde bulunan broyler ve broyler damızlık işletmelerinden salmonellozis şüpheli 422 kanatlıya ait karaciğer ve kalp örneklerinde sırasıyla %2,4 ve

%1,7 oranında *Salmonella* spp. izole edildiği bildirilmiştir (Oral ve Türkyılmaz 2008). Ozbey ve Ertas (2006), Elazığ ilindeki bir kesimhaneden temin ettikleri toplam 250 adet tavuğa ait karaciğer örneklerinin *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyini %4 olarak bildirmişleridir. Sezen (2009) İstanbul piyasasında ambalajlı olarak tüketime sunulan 50 adet piliç but ve 50 adet piliç kanat örneğinin *Salmonella* spp. kontaminasyon seviyesini sırasıyla %6 ve %2 olarak belirlemiştir. İstanbul'da yapılan başka bir çalışmada ise tüketime sunulan 50 adedini süpermarketlerden, 50 adedi ise kasaplardan toplanan 100 çiğ tavuk karkasında *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyi %15 olarak belirlenmiştir (Dümen ve ark. 2015). Al ve ark. (2016) 50 karaciğer ve 42 taşlık olmak üzere toplam 92 kanatlı sakatatındaki *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyini sırasıyla %27 ve %18

olarak belirlemişlerdir. Goncuoglu ve ark. (2016) Ankara'da satışa sunulan her birinden 110 adet olmak üzere broyler karkasları, kanat ve karaciğer örneklerindeki *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyini sırasıyla %25,4, %28,1 ve %33,6 olarak bildirmişlerdir. Ankara'da gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise 50 adet poşetlenmiş bütün tavuk karkasına ait olan but ve göğüs örneklerinin *Salmonella* spp. bakımından incelenmiş ve kontaminasyon düzeyi butlarda %18, göğüs örneklerinde ise %16 düzeyinde belirlenmiştir (Efe ve Gümüşsoy 2005). Konya'da tüketime sunulan 168 tavuk karkaslarında yapılan bir çalışmada ise bu bakteri için kontaminasyon düzeyi %32,7 olarak bildirilmiştir (Hadimli ve ark. 2006). Samsun'da süpermarketlerden temin edilen 75 karkas ve 75 parça et olmak üzere toplam 150 adet tavuk eti klasik kültür metodu ve immunomagnetik separasyon metodu kullanılarak *Salmonella* spp. varlığı yönünden incelenmiş olup, klasik kültür metoduna göre kontaminasyon düzeyi %25,3 olarak belirlenirken, immunomagnetik separasyon tekniğine göre kontaminasyon düzeyi %36 olarak belirlenmiştir (Siriken ve ark. 2015). Tokat'ta tüketime sunulan 25 adet tavuk göğsü ve 25 adet tavuk butlarının *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyi sırasıyla %44 ve %52 olarak bildirilmiştir (Yıldırım ve ark. 2015). Bununla birlikte, diğer ülkelerde de *Salmonella* türlerinin kanatlı eti ve sakatatlarında varlığını inceleyen çok sayıda araştırma mevcuttur. Brezilya'da yapılan bir çalışmada 127 tavuk karkası örneğinin hiçbirinin *Salmonella* spp. ile kontamine olmadığını bildirilmiştir. Bununla birlikte bu bakteri için 73 sakatat örneğindeki (kalp, taşlık ve karaciğer) kontaminasyon düzeyi %2,74 olarak bildirilmiştir (de Freitas ve ark. 2010). Arjantin'de yapılan bir çalışmada ise 62 kanatlı sakatat örneğinin kontaminasyon düzeyi %3,2 olarak bildirilmiştir (Favier ve ark. 2013). Rodrigo ve ark. (2006) Trinidad'da yaptıkları bir çalışmada tavuk karkas, taşlık, karaciğer ve kalp örneklerindeki *Salmonella* kontaminasyon düzeyini sırasıyla %7,3, %2,1 ve %1 olarak belirlemişlerdir. Güney Afrika'da taze ve dondurulmuş tavuk karkaslarında gerçekleştirilen bir çalışmada *Salmonella* kontaminasyon düzeyi %19,2 olarak bildirilmiştir (Van Nierop ve ark. 2005). Abd-Elghany ve ark. (2015) Mısır'da yapmış oldukları çalışmada tavuk karkasları, bageet, karaciğer ve taşlıkta *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyini sırasıyla %16, %28, %32 ve %60 olarak saptamışlardır. Tayland'da gerçekleştirilen bir çalışmada ise 705 tavuk eti örneğinin *Salmonella* kontaminasyon düzeyi %66 olarak belirlenirken, 221 sakatat örneğinin kontaminasyonunu %86 olarak bildirilmiştir (Jerngklinchan ve ark. 1994). Dünyada ve Türkiye'de tavuk eti ve sakatatlarında yapılan çalışmalarda farklı oranlarda *Salmonella* spp.

varlığı rapor edilmiş olup çalışmamızda elde edilen sonuçlar bu oranlar arasında bulunmaktadır. *Salmonella* spp. kontaminasyon düzeyindeki farklılıklara hayvanların beslenme, nakliye ve kesim koşulları ile örnek alma, örnek sayısı ve büyüklüğündeki değişkenlikler neden olabilmektedir. Sonuç olarak, Afyonkarahisar'da satışa sunulan kanatlı eti ve sakatatlarında *Salmonella* spp.'nin (%3) yaygın olarak bulunmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, kanatlı etlerinin *Salmonella* spp. varlığı açısından önemli bir kaynak olduğu göz önüne alındığında, etkenin kanatlı etlerinden bu patojenin eliminasyonu için, öncelikle tüm üretim prosesinde çiftlikten çatala prensibi ile HACCP, GMP ve GHP sistemlerinin eksiksiz ve düzenli bir şekilde uygulanması, çapraz kontaminasyonun engellenmesi, tüketicilerin bilinçlendirilmesi, risk grubu gıdaların periyodik düzenli kontrollerinin yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd-Elghany SM, Sallam KI, Abd-Elkhalek A, Tamura T.** Occurrence, genetic characterization and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from chicken meat and giblets. *Epidemiol. Infect.* 2015;143(5): 997–1003.
- Al S, Hizlisoy H, Onmaz NE, Yildirim Y, Gönülalan Z.** Occurrence and antimicrobial resistance of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovars Typhimurium, Enteritidis, and Typhi isolated from chicken eggs and poultry products. *TURKISH J. Vet. Anim. Sci.* 2016;40(6): 737–43.
- Anonim 2002.** Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs-Horizontal Method for the Detection of *Salmonella* spp., International Standard, ISO (International Standardization Organization) 6579: 2002, Geneva, Switzerland Switzerland.
- Çalıcıoğlu M.** Kesimhanede *Salmonella* Kontrolü: Uygulamalar ve Pratik Yaklaşımlar. *Türkiye Klin. J Vet Sci.* 2010;1(298–104).
- Cetinkaya F, Cibik R, Ece Soyutemiz G, Ozakin C, Kayali R, Levent B.** Shigella and *Salmonella* contamination in various foodstuffs in Turkey. *Food Control.* 2008;19(11): 1059–63.
- Dokuzlu S, Ş OB, Hecer C, Ş MG.** Türkiye 'de Tavuk Eti Tüketim Alışkanlıkları ve Marka Tercihleri. *J. Agric. Fac. Uludag Univ.* 2013;92(2): 83–92.
- Dümen E, Aydın A, Issa G.** Çiğ Tavuk Karkaslarından İzole Edilen *Salmonella*

- Typhimurium, Salmonella Enteritidis ve Salmonella spp.'nin Prevalans, Serolojik Tiplendirme ve PCR Hassasiyetinin Karşılaştırılması. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 2015;21(5): 653–8.
- Efe M, Gümüşsoy KS.** Ankara Garnizonu'nda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. Sağlık Bilim. Derg. J. Heal. Sci. 2005;14(3): 151–7.
- Favier GI, Lucero Estrada CSM, Lazarte Otero V, Escudero ME.** Prevalence, antimicrobial susceptibility, and molecular characterization by PCR and pulsed field gel electrophoresis (PFGE) of Salmonella spp. isolated from foods of animal origin in San Luis, Argentina. Food Control. Elsevier Ltd; 2013;29(1): 49–54.
- de Freitas CG, Santana ÂP, da Silva PHC, Gonçalves VSP, Barros M de AF, Torres FAG, Murata LS, Perecmanis S.** PCR multiplex for detection of Salmonella Enteritidis, Typhi and Typhimurium and occurrence in poultry meat. Int. J. Food Microbiol. Elsevier B.V.; 2010;139(1–2): 15–22.
- Goncuoglu M, Ormanci FSB, Uludag M, Cil GI.** Prevalence and Antibiotic Resistance of Salmonella SPP. and Salmonella Typhimurium in Broiler Carcasses Wings and Liver. J. Food Saf. 2016;36(4): 524–31.
- Gouws PA, Visser M, Brozel VS.** A polymerase chain reaction procedure for the detection of Salmonella spp. within 24 hours. J. Food Prot. 1998;61(8): 1039–42.
- Gupta V, Ray P, Sharma M.** Antimicrobial resistance pattern of Shigella and non-typhi Salmonella isolated from patients with diarrhoea. Indian J. Med. Res. 1999;109: 43–5.
- Hadimli HH, Erganiş O, Güner A, Öztürk D, Kav K.** Konya İlinde Perakende Satışa Sunulan Tavuk Etlerinde Salmonella Spp. ve Campylobacter Spp. Varlığı'nın Araştırılması. Vet. Bilim. Derg. 2006;22(3–4): 31–4.
- Iseri O, Erol I.** Incidence and antibiotic resistance of Salmonella spp. in ground turkey meat. Br. Poult. Sci. 2010;51(1): 60–6.
- Jerngklinchan J, Koowatananukul C, Daengprom K, Saitanu K.** Occurance of Salmonellae in Raw Broilers and Their Products in Thailand. J. Food Prot. 1994;57(9): 808–10.
- Keskin B, Demirbaş N.** Türkiye'de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler. J. Agric. Fac. Uludag Univ. 2012;26(1): 117–30.
- Oral Aİ, Türkyılmaz S.** Broyler İç Organlarından Salmonella enterica subsp . enterica serovar Enteritidis ' in İzolasyonu ve İzole Edilen Suşların Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Erciyes Üniv Vet Fak Derg. 2008;5(1): 27–33.
- Ozbey G, Ertas HB.** Salmonella Spp . Isolation From Chicken Samples and Identification By Polymerase Chain Reaction. Bulg. J. Vet. Med. 2006;9(1): 67–73.
- Rodrigo S, Adesiyun A, Asgarali Z, Swanston W.** Occurrence of selected foodborne pathogens on poultry and poultry giblets from small retail processing operations in Trinidad. J. Food Prot. 2006;69(5): 1096–105.
- Sezen G.** Piyasada Satışa Sunulan Taze Kanatlı Eti Preparatlarının Son Kullanma Tarihlerindeki Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kaliteleri. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med. 2009;28(1): 19–24.
- Siriken B, Türk H, Yıldırım T, Durupinar B, Erol I.** Prevalence and characterization of salmonella isolated from chicken meat in Turkey. J. Food Sci. 2015;80(5): M1044–50.
- Tonbak F, Atasever M, Çalıcıoğlu M.** Kanatlı Etlerinde Salmonella Riski. Atatürk Üniversitesi Vet. Bilim. Derg. 2017;12(1): 90–8.
- Van Nierop W, Dusé AG, Marais E, Aithma N, Thothobolo N, Kassel M, Stewart R, Potgieter A, Fernandes B, Galpin JS, Bloomfield SF.** Contamination of chicken carcasses in Gauteng, South Africa, by Salmonella, Listeria monocytogenes and Campylobacter. Int. J. Food Microbiol. 2005;99(1): 1–6.
- Yıldırım Z, Ceylan Ş, Öncül N.** Tokat Piyasasında Satışa Sunulan Tavuk Etlerinin Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. Akad. Gıda. 2015;13(4): 304–3016.
- Yuan Y, Xu W, Zhai Z, Shi H, Luo Y, Chen Z, Huang K.** Universal primer-multiplex pcr approach for simultaneous detection of escherichia coli, listeria monocytogenes, and salmonella spp. in food samples. J. Food Sci. 2009;74(8).