

Aydın İlinde Tüketime Sunulan Çöp Şişlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin İncelenmesi

Hilal Demirpençe, Devrim Beyaz, Sadık Savaşan

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Bes. Hij. ve Tek. AD, Aydın.

Geliş Tarihi / Received: 23.01.2019, Kabul Tarihi / Accepted: 30.04.2019

Özet: Bu çalışmada, yaz ve kış dönemlerinde Aydın ilinde çeşitli restoranlardan toplanan 100 adet çöp şiş örneği mikrobiyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda TMACB sayıları değerlendirildiğinde kış mevsiminde 4.14-7.12 log kob/g arasında ve ortalama 5.53 log kob/g olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde ise, 4.50-7.81 log kob/g arasında ve ortalama 6.33 log kob/g olarak saptanmıştır. Çöp şişlerden elde edilen *Staphylococcus aureus* sayıları değerlendirildiğinde; kış ayında <2 ile 5.81 log kob/g arasında ve ortalama olarak 5.04 log kob/g, yaz ayında ise <2 ile 6.07 log kob/g arasında ve ortalama 4.80 log kob/g olarak bulunmuştur. Kış ayında 50 adet çöp şiş örneğinin 16 tanesinde (% 32), yaz ayında 50 adet çöp şiş örneğinin 30 tanesinde (% 60) *S. aureus* tespit edilmiştir. Çalışmadaki koliform bakteri sayıları incelendiğinde ise, belirlenen dilüsyon oranlarında yaz mevsiminde 2-6.23 log kob/g sayıları arasında ve ortalama olarak 4.83 log kob/g olarak, kış mevsiminde <2-5.21 log kob/g arasında ve ortalama 3.93 log kob/g olarak bulunmuştur. *E. coli* sayıları değerlendirildiğinde ise, yaz döneminde minimum <2, maksimum 4.51 log kob/g ortalama 3.65 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Maya küf sayıları değerlendirildiğinde yaz ayında 2.84-6.19 log kob/g aralığında ve ortalama 4.88 log kob/g, kış ayında ise <2-5.54 log kob/g aralığında ortalama olarak 4.47 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte yaz ayında 50 numunenin 6 tanesinde (% 12), kış ayında ise 50 numunenin 1 tanesinde (% 2) *Salmonella* spp. varlığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda çöp şiş örneklerinin üretimi esnasında, kırmızı etin kesiminden tüketime gelinceye kadar hijyenik koşullara yeterince uyulmaması sebebiyle mikrobiyolojik kriterlerin genel olarak yetersiz olduğu belirlenmiştir. Çöp şiş örneklerinde gıda enfeksiyonlarına sebep olan *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve koliform grubu bakterilerin bulunması halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir.

Anahtar kelimeler: Çöp şiş, halk sağlığı, mikrobiyal kalite.

Examination of the Microbiological Quality of Çöp Şiş Available for Consumption in the Province of Aydın

Abstract: In this study, 100 samples of çöp şiş collected from a variety of restaurants in the summer and winter seasons were examined in terms of microbiological properties in the province of Aydın. When microbiological analysis results are evaluated considering the numbers TVC in the winter season between 4.14 to 7.12 log cfu/g and an average 5.53 log cfu/g, in the summer season, between 4.50-7.81 log cfu/g and an average 6.33 log cfu/g. When the numbers of *S. aureus* obtained from çöp şiş evaluated; in the winter season <2 to 5.81 log cfu/g and averaged 5.04 log cfu/g, while in the summer season <2 to 6.07 log cfu/g, and 4.80 per log cfu/g, respectively. In the winter 16 of 50 çöp şiş samples, (32 %), in the summer 30 of 50 çöp şiş samples (60 %) *S. aureus* have been identified. When the number of coliform bacteria examined in the study, in the summer season between 2-6.23 log cfu/g, number in the specified dilution rates and average 4.83 log cfu/g, in the winter season <2 between 5.21 log cfu/g, and an average of 3.93 log cfu/g, respectively. When the number of *E. coli* assessed, in the summer minimum of <2, max of 4.51 log cfu/g and 3.65 log cfu/g was determined. When the yeast and mold counts evaluated in the summer 2.84-6.19 log cfu/g and an average range of 4.88 log cfu/g, while in the winter <2-5.54 log cfu/g in the range of 4.47 average log cfu/g was determined. Our study *Salmonella* spp. in terms of presence in the summer season in 6 of 50 samples (12 %), while in the winter season of 1 out of 50 samples (2 %) *Salmonella* spp. presence was detected. The results of this study, during the production of çöp şiş samples, until the cut consumption of red meat because it was determined that enough non-observance of hygienic conditions microbiological criteria is generally inadequate. In the examples of çöp şiş that cause food infections of *S. aureus*, *Salmonella* spp. and coliform bacteria poses a risk to public health.

Key words: Çöp şiş, public health, microbial quality.

Giriş

Çöp şiş, dana etinin yumuşak kısımlarının şişlere dizilip pişirilmesiyle tüketilen, besin değeri oldukça

yüksek olan ve Ege Bölgesi'nde ve özellikle Aydın ilinde sıklıkla tüketilen yöresel bir yemek çeşididir ve tarihi 140 yıl öncesine dayanmaktadır.

İzmir-Aydın demiryolu yapımında görev alan mühendisler farklı yemek kültürleri nedeniyle geçmiş zamanlarda zorluklar yaşamışlardır. Beslenme konusunu günlerce düşünmüşler ve en riski en az olan yemeğin çubuklara taktıkları etleri ateşte pişirerek tüketmek olduğunu bulmuşlardır. İngiliz mühendislerin sürekli bu etleri yediğini gören Egeliler bu yemeği zamanla kendileri yaparak satmaya başlamışlardır. Yıllar önce Cumhuriyet Gazetesi'nin Pazar ekinde bir yazıda Ortaklar ilçesindeki gelir düzeyi düşük ailelerin çocuklarının boyunlarına astıkları mangallarla mühendislere çöp şiş sattıkları yayınlanmıştır. Bu tat 140 yıldır özellikle Aydın ili Ortaklar ilçesinin değişmeyen lezzeti olmuştur [23].

Kırmızı et yüksek protein içeriği, su aktivitesi ve pH seviyesi nedeniyle bakterilerin gelişmesi ve hayatta kalması için elverişli koşullar sağlamakta, gıda kaynaklı zehirlenmeler açısından potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır [11]. Kesim prosesinin başında karkasların yüzeyi steril kabul edilmekle birlikte, prosesin devamında yüzeysel kontaminasyon kaçınılmaz bir hal almaktadır. Kesim sırasında, kesim sonrası taşıma, depolama, parçalama işlemleri ile hem karkas yüzeyi değişik türde bozulmaya neden olan hem de bağırsak orjinli patojen bakterilerle kontamine olmaktadır [10,16,19].

Gıda maddelerinin mikrobiyolojik kriterlerinin belirlenmesinde toplam mezofilik aerobik canlı bakteri (TMACB), koliform grubu bakteriler, *E. coli*, *S. aureus*, fekal *Streptococcus*, *Clostridium perfringens* ve maya küf sayıları ile *Salmonella* spp. varlığı dikkate alınmaktadır [13].

Bu çalışma, Aydın ili ve ilçelerinde çeşitli işletmelerde satışa sunulan çöp şişlerin yaz ve kış mevsimlerine göre mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması ve halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada Aydın ilinde Ağustos ve Kasım aylarında restoranlardan temin edilen 100 adet çiğ çöp şiş numunesi, her bir numunedan 100 gram olacak şekilde steril poşetler içinde soğuk zincir altında Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarına getirilerek Toplam Mezofilik Aerobik Canlı Bakteri (TMACB), *S. aureus*, koliform bak-

teri, *E. coli*, maya-küf sayıları ile *Salmonella* spp. varlığı yönüyle incelendi.

Toplanan çöp şiş örneklerinden aseptik şartlarda alınan 10'ar gram numune, içerisinde 90 ml steril fizyolojik peptonlu su (Labkim T73029, Fluka 70179) bulunan stomacher torbalarına konulup Stomacher (Bag mixer, Interscience, France) içerisinde 2 dakika boyunca homojenize edildi. Homojenize edilen çöp şiş örneklerinden TMACB, *E.coli*, koliform ve *S. aureus* sayıları için seri dilüsyonlar hazırlandı.

TMACB Sayısının Belirlenmesi

Elde edilen dilüsyonlardan Plate Count Agar'a (OXOID CM463) yüzeyde yayma plak yöntemi kullanılarak inokulasyonlar yapıldı ve petri kutuları 37 °C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda sonuçlar koloni oluşturan birim/gram (k/b/g) olarak değerlendirildi [4,14].

S. aureus Sayısının Belirlenmesi

Çöp şiş örneklerinde *S. aureus* sayısını belirlemek için TSE 6582-1 ISO 6888-1 standardı kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan Egg yolk – Tellurite Emulsion (OXOID SR0054C) içeren Baird Parker Agar'a (OXOID CM275) yüzeyde yayma plak yöntemiyle ekim yapıldı. Ekim yapılan BPA içeren petri kutuları 37°C' de 24 – 48 saat inkübe edildikten sonra etrafı şeffaf zonla çevirili, gri ve siyah renkli koloniler *S. aureus* şüpheli koloniler olarak belirlendi. Şüpheli *S. aureus* kolonileri DNaz agara (OXOID CM0321) öze ile inkübe edildi ve 37°C' de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrası petri yüzeyini kaplayacak biçimde 1N HCl eklendi ve DNA'nın HCl ile muamelesi sonrası presipitasyon varlığı incelendi. DNA'nın mikroorganizmalar tarafından kullanılmayan bölgeleri mat, DNA'ın parçaladığı bölgelerde şeffaf zonlar gözlemlendi. Yine şüpheli *S. aureus* kolonileri Mannitol Salt Agar'a (OXOID CM0085) öze yardımıyla geçildi. Besiyerinin fenol kırmızısı renginin sarıya dönmesi pozitif olarak değerlendirildi. Pozitif örneklerin doğrulaması Dryspot (OXOID DR0100M) ile yapıldı [17].

Koliform ve *E. coli* Sayısının Belirlenmesi

Koliform ve *E. coli* sayısının belirlenmesi için hazırlanan dilüsyonlardan Violet Red Bile Agar'a (OXOID CM0107) çift katlı dökme plak ekim yön-

temi kullanılarak ekim yapılmış ve 37°C’ de 48 saat inkübe edildikten sonra kırmızı renkli koloniler koliform bakteri değerlendirildi ve *E. coli* için tipik (kırmızı renkli etrafı pembe zonlu) olan koloniler seçilerek 44°C’ de 24 saat içerisinde asit (laktik asit) ve gaz (CO₂) oluşturma testi ve IMVIC testleri uygulandı [9,14].

Salmonella spp. İzolasyon ve İdentifikasyonu

Aseptik olarak alınan, soğuk zincir altında laboratuvara getirilen çöp şiş örneklerinde *Salmonella* spp. varlığının tespiti TSE ISO 6579 standardı kullanılarak yapıldı. Her bir örnekten steril stomacher torbalarına 25’ er gram çöp şiş konularak 225 ml tamponlanmış peptonlu su (OXOID CM509) içerisinde 2 dakika stomacherde homojenize edildikten sonra 37°C’ de 24 saat inkübe edildi. Ön zenginleştirme işleminden sonra her bir çöp şiş numunesinden 0.1 ml alınarak 10 ml Rappaport–Vassiliadis Enrichment Broth (OXOID CM0669) içeren tüplere inokule edilerek 42°C’ de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda her tüpten yuvarlak uçlu öze ile bir öze dolusu alınarak Deoxycholate Agar’ a inakulasyonlar yapıldı ve inakule edilen petri kutuları 37°C’ de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda oluşan pembe renkli ve siyah merkezli şüpheli koloniler biyokimyasal testler ve *Salmonella* Latex Test (OXOID FT 0203A) kiti kullanılarak değerlendirildi [17].

Maya ve Küf Sayısının Belirlenmesi

Maya ve küf sayılarının tespiti için steril % 10’ luk tartarik asit çözeltisi ile pH’sı 3,5’ e ayarlanmış Potato Dextrose Agar (OXOID 0139) kullanılarak yayma plak ekim yapıldı ve 21± °C’ de 5 gün petri-ler inkübe edildikten sonra sonuçlar değerlendirildi [18].

Bulgular

Bu araştırmada çöp şiş örnekleri TMACB, *S. aureus*, Koliform Bakteri, *E. coli*, ve maya küf sayıları ile *Salmonella* spp. varlığı yönünden mevsimsel olarak incelenmiş olup analiz sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2 ‘de gösterilmiştir.

İncelenen örneklerde Tablo 1’de görüldüğü gibi TMACB sayısı, total koliform bakteriler *E. coli*, *S. aureus*, ve maya küf sayılarının yaz ayındaki orta-

lamaları sırasıyla 6.33, 4.83, 3.65, 4.80, 4.88 log₁₀ kob/g düzeyinde saptanmıştır. Kış ayında ise Tablo 2’de görüldüğü gibi TMACB sayısı, total koliform bakteriler, *E. coli*, *S. aureus*, ve maya küf sayılarının ortalamalarının sırasıyla 5.53, 3.93, <2, 5.04, 4.47 log₁₀ kob/g düzeyinde olduğu bulunmuştur. Yaz ayında incelenen 50 adet çöp şiş örneğinin 12 tanesi (% 24) *E.coli*, 30 tanesi (% 60) ise *S. aureus* açısından pozitif olarak bulunmuştur. Kış ayında incelenen 50 adet örneğinin 16 tanesinde (% 32) *S. aureus* pozitif bulunurken, örneklerin hiçbirisinde *E. coli* varlığına rastlanılmamıştır.

İncelenen toplam 100 adet çöp şiş örneğinin yaz ayında 6 tanesinde (% 12) *Salmonella* spp. varlığına rastlanırken, kış ayında örneklerin 1 tanesinde (% 2) *Salmonella* spp. saptanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Çöp şişlerden elde edilen TMACB sayıları kış mevsiminde 4.14-7.12 log kob/g arasında ve ortalama 5.53 log kob/g, yaz mevsiminde ise, 4.50-7.81 log kob/g arasında ve ortalama 6.33 log kob/g olarak bulunmuştur. David ve ark. [7] Avustralya’da yaptıkları bir çalışmada 360 adet kırmızı et numunesinde TMACB sayısını 5.79 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Cohen ve ark. [5] tarafından Kazablanka’da mezbahalarda, kasaplarda ve süpermarketlerde mevsimsel olarak 26’şar adet parça kırmızı et örneklerinden elde ettikleri çalışmada TMACB sayısı mezbahalarda kış mevsiminde ortalama 5.1 log kob/g, yaz mevsiminde 5.2 log kob/g, kasaplardan aldıkları parça kırmızı et örneklerinde kış mevsiminde ortalama 6.5 log kob/g, yaz mevsiminde 7.3 log kob/g, süpermarketlerden aldıkları et örneklerinde ise kış mevsiminde ortalama 7.1 log kob/g, yaz mevsiminde 7.3 log kob/g olarak belirlenmiştir. Nursoy ve Akgün [16] tarafından Ankarada’ ki askeri birliklerin ihtiyacı için alınan karkaslardaki TMACB sayısı 4.57-6.92 log kob/g arasında ve ortalama 5.71 log kob/g olarak, parçalamadan sonra ise TMACB sayısı 4.93-7.89 log kob/g arasında ve ortalama 6.20 log kob/g olarak bulunmuştur. Akan [1] et ve et ürünleri ile ilgili yaptığı bir çalışmada 16 adet parça et numunesinin TMACB sayısını 3.71-7.74 log kob/g arasında ve ortalama 5.76 log kob/g olarak belirlemiştir. Tuncer [22] tarafından yapılan Bitlis ili ve çevresinde askeri mutfaklarda kullanı-

lan sığır etleri ile ilgili çalışmada 100 adet örneğin TMACB sayısı ortalama olarak 4.15 olarak bulunmuştur. Thomas ve ark. [21] tarafından Etiyopya'da yapılan bir çalışmada belediye kesimhanesinde 55 adet kırmızı et örneğinin TMACB sayısı 1.27×10^5 - 1.05×10^7 kob/g arasında ve ortalama olarak 6.35 log kob/g, restoranlardan alınan 55 adet et örneğinin TMACB sayısı 1.08×10^5 - 2.00×10^7 kob/g arasında ve ortalama 6.45 log kob/g, 3 adet bölgesel marketten alınan 50'şer adet et örneğinin ortalama TMACB sayıları ise 6.8, 6.78, 6.77 log kob/g olarak belirlenmiştir.

Genel hijyen ve mikrobiyal yükün belirlenmesinde indikatör olarak kullanılan TMACB sayısının yüksek olması halinde diğer mikroorganizma gruplarının sayısı da yüksek olmaktadır. Gıdalarda bulunan insan ve hayvan kaynaklı birçok patojen mikroorganizma mezofilik yapıda olmakta ve aerobik ya da fakültatif anaerobik koşullarda üremektedirler. Ürünlerde aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının yüksek olması, patojenlerin bulunma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir [14].

Çöp şişlerden elde edilen *S. aureus* sayıları değerlendirildiğinde; kış ayında <2 ile 5.81 log kob/g arasında ve ortalama olarak 5.04 log kob/g, yaz ayında ise <2 ile 6.07 log kob/g arasında ve ortalama 4.80 log kob/g olarak bulunmuştur. Bununla birlikte yaz ayında 30 adet numunede (% 60) *S. aureus* pozitif olarak, kış ayında ise 16 numunede (% 32) *S. aureus* pozitif olarak tespit edilmiştir.

David ve ark. [7] Avustralya'da yaptıkları çalışmada 360 adet kırmızı et numunesinde *S. aureus* sayısını 2.18 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Çıtak ve ark. [6] yaptıkları bir çalışmada 20 adet kuşbaşı örneğinde *S. aureus* sayısını 5.63 log kob/g olarak bulmuşlardır. Özdemir [19] sığır karkaslarının mikrobiyel yükünün belirlenmesi çalışmasında *S. aureus* sayısını maksimum 4.38, minimum 3.14, ortalama 3.85 log kob/cm² olarak bulmuştur. Al-Jassas [2] tarafından yapılan bir çalışmada kasap ve marketlerden alınan kırmızı et örnekleri 4°C'de 5 gün depolanmış ve depolama sonunda mikrobiyel yük değerlendirilmiştir. Yaz mevsiminde süpermarketlerden temin edilen kırmızı et örneklerinde *S. aureus* sayısı 5. günün sonunda 4.2 log kob/g, kasaplardan temin edilen örneklerde ise 5.8 log kob/g olarak bulunmuştur. Kış mevsiminde ise, süpermarketlerden alınan kırmızı et örneklerinde *S. aureus* sayısı 3.3

log kob/g, kasaplardan alınan örneklerde 4.0 log kob/g olarak bulunmuştur. Çalışmada *S. aureus*'un düşük düzeyde saptanmasının, yüksek toplam mezofilik aerobik bakteri sayısından kaynaklanabileceği öngörülmektedir. Bunun sebebi *S. aureus*'un rekabetçi özelliği zayıf bir bakteri olması ve gıda da başlangıçtaki sayısı yüksek olmadığı durumlarda iyi gelişmemesidir [3].

Bu çalışmada kış mevsiminde *S. aureus* sayısının yaz mevsimine oranla daha az olmasının sebebi; mevsimsel sıcaklıklar arasındaki farklılıktandır. Ayrıca mikroorganizmaların üremesini etkileyen diğer faktörlerden olan pH, a_w, atmosfer şartları, diğer organizmaların varlığı da sonuçları etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmadaki koliform bakteri sayıları incelendiğinde ise, belirlenen dilüsyon oranlarında yaz mevsiminde 2-6.23 log kob/g sayıları arasında ve ortalama olarak 4.83 log kob/g olarak, kış mevsiminde <2- 5.21 log kob/g arasında ve ortalama 3.93 log kob/g olarak bulunmuştur. Cohen ve ark. [5] tarafından Kazablanka'da yapılan bir araştırmada kesimhanelerden, kasaplardan ve süpermarketlerden 26'şar adet et numuneleri yaz ve kış mevsimlerinde temin edilmiştir. Kesimhanelerden alınan örneklerde toplam koliform sayısı yaz ve kış mevsimlerinde 1.6 log kob/g olarak, kasaplardan alınan örneklerde yaz mevsiminde 3.7 log kob/g, kış mevsiminde 2.8 log kob/g olarak, süpermarketlerden alınan örneklerde ise, yaz mevsiminde 3.2, kış mevsiminde 1.4 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Nursoy ve Akgün [16] tarafından sığır etlerinin mikrobiyolojik kriterleri üzerine yapılan bir çalışmada ise 30 adet karkas örneğinde toplam koliform bakteri sayısı 3.07- 5.20 log kob/g değerleri arasında ve ortalama olarak 4.07 log kob/g bulunmuş ve parçalama sonrası incelenen 30 adet parça et örneğinde toplam koliform sayısı ise, 3.20-6.07 log kob/g aralığında ve ortalama 4.81 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Thomas ve ark. [21] tarafında Etiyopya'da yapılan bir araştırmada 260 adet et örneği incelenmiştir. Kesimhanelerden temin edilen 55 adet et örneğinde toplam koliform sayısı 1.26×10^3 - 2.10×10^5 kob/g ve ortalama 4.52 log kob/g olarak bulunmuştur. Restoran ve otellerden temin edilen 55 adet et örneğinde ise toplam koliform sayısı 1.01×10^3 - 1.18×10^5 kob/g, ortalama 4.57 log kob/g olarak bulunmuştur. 3 adet yerel marketten temin edilen 50'şer adet et örneğinde ise

toplam koliform sayıları, ortalama 4.76 log kob/g, 4.48 log kob/g, 4.72 log kob/g olarak bulunmuştur. Toplamda 260 adet et örneğinin toplam koliform bakteri sayısı sonucu ortalama 4.68 log kob/g olarak bulunmuştur. Al-Jasass [2] tarafından yapılan bir araştırmada kırmızı etin yaz ve kış mevsiminde 4°C'de 5 gün boyunca depolanması sonucunda mikrobiyal değerleri incelenmiştir. İncelenen örneklerde yaz mevsiminde 5. günün sonunda toplam koliform sayısı kasaplardan temin edilenlerde 4.8 log kob/g, süpermarketlerden temin edilenlerde ise 3.8 log kob/g olarak bulunurken, kış mevsiminde ise, kasaplardan temin edilen örneklerde toplam koliform sayısı 4.5 log kob/g, süpermarketten temin edilenlerde ise 3.7 log kob/g olarak bulunmuştur.

Gıdalarda indikatör mikroorganizmalardan olan toplam koliform varlığı ve bu indikatörün belli bir sınırın üstünde bulunması, ürünlerin yeterli olmayan hijyen ve sanitasyon koşullarında işlendiğini, insan, hayvan, toprak, su ve dışkı kaynaklı bir bulaşma ile kontamine olabilecek koşullarda üretilip tüketime sunulduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir [6]. Özellikle fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilen koliform bakterilerin karkas ve parça etlerde bu derece yüksek oranlarda bulunuyor olmasının, kesim, taşıma ve parçalama işlemleri esnasında hijyen kurallarına yeterince uyulmamasından ve personelin eğitilmemiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir [16]. Yapılan bu çalışmada *E. coli* sayıları değerlendirildiğinde ise, yaz ayında 50 adet çöp şiş örneğinin 12 tanesinde (% 24) *E. coli* 'ye rastlanılmış, kış mevsiminde ise belirlenen dilüsyon oranlarında *E. coli* 'ye rastlanılmamıştır. Yaz ayında rastlanılan *E. coli* sayıları minimum <2, maksimum 4.51 log kob/g, ortalama 3.65 log kob/g olarak tespit edilmiştir. David ve ark. [7]'nin Avustralya'da yaptıkları çalışmada 360 adet et örneği incelenmiş ve *E. coli* sayısı 1.49 log kob/g olarak bulunmuştur. Cohen ve ark. [5]'nin Kazablanka'da yapılan bir çalışmada kesimhaneden alınan 26 adet örnekte yaz mevsiminde *E. coli* sayısı 1.0 log kob/g, kış mevsiminde ise 1.2 log kob/g olarak belirlemişlerdir. Kasaplardan aldıkları 26 adet et örneğinde ise, yaz mevsiminde *E. coli* sayısı 3.2 log kob/g, kış mevsiminde 2.4 log kob/g olarak, süpermarketten alınan 26 adet örnekte ise, yaz mevsiminde 2.5 log kob/g, kış mevsiminde 1.0 log kob/g olarak belirlenmiştir. Nursoy ve

Akgün [16] Ankara'da sığır etleri üzerine yapılan bir çalışmada, 30 adet karkasın 18 tanesinde (% 60) *E. coli*'ye rastlanmış olup, *E. coli* sayıları 7.2×10^2 - 9.6×10^4 kob/g arasında bulunmuştur. Parçalamadan sonraki 30 adet kırmızı et örneğinin 10 tanesinde (%33.3) *E. coli* 'ye rastlanmakla birlikte *E. coli* sayıları 3.2×10^2 - 7.2×10^5 kob/g olarak belirlenmiştir.

Kasaplık hayvanların kesimi esnasında karkas ve organların ikincil kontaminasyonuna neden olan kaynaklar bulunmaktadır. Bunların en önemlisi fekal kontaminasyon olup, özellikle hayvanların bağırsakları kesim esnasında fekal kontaminasyona önemli bir kaynak oluşturmaktadır [20]. İnsan ve hayvanların bağırsaklarında yaşayan *E. coli*, indikatör mikroorganizma olarak kabul edilmekte ve gıdalarda bulunması halinde fekal bir kontaminasyon olduğunun göstergesi olmaktadır. Bu bakterilerin doğal ortamı sıcakkanlı hayvanların bağırsakları olduğundan dolayı her türlü et ve et ürünleri bakterinin bulaşmasında önemli bir etken olmaktadır. Kesimhanede hijyeninin etkin olmaması ile kesim esnasında ete bulaşan bakteriler yeterli ısı işlemi ile muamele görmezlerse gıdalarda etkinliklerini sürdürerek tüketiciye bulaşmaktadırlar. Bu nedenle gıdanın üretiminden satışına kadar bütün aşamalarında hijyen kurallarına uyulması halk sağlığı açısından oldukça önem taşımaktadır [8].

Çöp şiş örneklerindeki maya küf sayıları değerlendirildiğinde yaz ayında 2.84-6.19 log kob/g aralığında ve ortalama 4.88 log kob/g, kış ayında ise <2-5.54 log kob/g aralığında ortalama olarak 4.47 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Nursoy ve Akgün [16] Ankarada'ki askeri birliklerin ihtiyacı için alınan sığır etlerinin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yaptıkları bir çalışmada 30 adet karkas örneğinde maya ve küf sayısı 2.0×10^2 - 3.6×10^4 kob/g aralığında ve yine parçalamadan sonraki 30 adet et örneğinde maya ve küf sayısını 2.0×10^2 - 9.6×10^4 kob/g olarak tespit etmişlerdir. Mohamed [15] Sudan'da yaptığı taze et ve et ürünleri ile ilgili çalışmasında 10 adet parça et numunelerinde toplam maya küf sayısını 2.66×10^3 kob/g (3.42 log kob/g) olarak bulmuştur.

Çöp şiş numuneleri *Salmonella* spp. varlığı açısından değerlendirildiğinde yaz ayında 50 numunenin 6 tanesinde (%12), kış ayında ise 50 numunenin 1 tanesinde (%2) *Salmonella* spp. varlığı tespit edilmiştir. Tuncer [22] Bitlis ili ve çevresindeki askeri mutfaklarda kullanılan sığır gövde et-

lerinde patojen varlığı çalışmasında incelediği 100 adet karkas numunesinde *Salmonella* spp. varlığına rastlamamıştır. Yine sığır karkaslarının mikrobiyal kontaminasyonunun belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada incelenen 60 adet karkas numunesinin hiçbirisinde *Salmonella* spp. izole edilememiştir [19]. Iyer ve ark. [12] tarafından Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada hipermarketten temin ettikleri 20 adet et örneğinde 1 tane (% 5), kasaplardan temin ettikleri 20 adet et örneğinde ise 9 tanesinde (% 45) *Salmonella* spp. varlığına rastladıklarını bildirmişlerdir. David ve ark. [7]'nin Avustralya'da yaptıkları çalışmada 360 adet kırmızı et örneğinin 4 tanesinde (% 1.1) *Salmonella* spp. varlığına rastlanmıştır.

Çöp şişin yapımında kullanılan kırmızı etin, hayvanın kesimi, derisinin yüzülmesi, iç organların çıkartılması, parçalanması, soğutulması, muhafaza edilmesi ile şekillenen kontaminasyon riski çöp şişin mikrobiyal yükünü etkilemektedir. Sağlıklı kasaplık hayvanların kesim öncesi durumları da dikkate alındığında etin mikroflorası ve kontaminasyon durumu özellikle kesimden sonraki aşamalarda önem taşımaktadır. Özellikle mezbahalardaki ve gıda işletmelerindeki personel, kullanılan alet ve ekipmanlar, karkasın taşınması, depolanması, soğuk zincirin korunmaması mikrobiyel bulaşmada önemli potansiyel kaynak oluşturmaktadır. Karkasın parçalandıktan sonra çöp şiş için etlerin küçültülerek yüzey alanlarının genişletilmesi de mikrobiyel açıdan etin yükünü arttıran bir unsur olmaktadır.

Aydın ilinde satışa sunulan çöp şişlerin mikrobiyolojik kalitesinin istenilen düzeyde olmaması, halk sağlığı açısından potansiyel bir risk teşkil etmektedir. Buna ek olarak çöp şişlerin yeterli ısı işlem görmeden tüketilmesi, çapraz kontaminasyon olması halinde sağlık açısından risk oluşturabilmektedir. Sağlıklı çöp şiş üretimi sağlayabilmek amacıyla öncelikle kesimhanede sağlıklı ve veteriner hekim kontrolünden geçmiş hayvan kullanılması, kesimin ve üretimin her aşamasında personelin gerekli hijyen kurallarına uyması açısından bilinçlendirilmesi, kesim ve parçalama işlemlerinin sonunda muhafaza koşullarına dikkat edilmesi, özellikle yaz aylarının oldukça sıcak geçtiği Aydın ilinde kırmızı etin çöp şiş restoranlarına taşınması aşamasında gereken soğuk zincirin korunması ve pişirme işlemine

kadar gereken soğuk muhafazanın sağlanması, çöp şişlerin hazırlanması aşamasında özellikle personelin elinden kaynaklanan bulaşmaları önlemek amacıyla personele gerekli eğitimin verilmesi, yine çöp şişlerin hazırlanması aşamasında çapraz kontaminasyonun önlenmesi amacıyla pişmiş ve çiğ etlerin temasının önlenmesi ve bunlarla ilgili tedbirlerin alınması gerektiğinin sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Akan İM, (2009). *Et ve Bazı Et Ürünleri ile Soğuk Hava Depolarında Pseudomonas Türlerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya 2009, 56.
2. Al-Jasass FM, (2013). *Assessment of the Microbial Growth and Chemical Changes in Beef and Lamb Meat Collected From Supermarket and Shop During Summer and Winter Season*. Res J Recent Sci. 2(4), 20-27.
3. Aydemir Atasever M, Atasever M, (2015). *Kıymalarda bazı patojenlerin izolasyon ve identifikasyonu*. İÜ Vet Fak Derg. 41(1), 60-68.
4. Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A, (2011). *Pişmiş döner kebaplarda mikrobiyolojik kalite ve mikrobiyel gelişim üzerine bir araştırma*. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 17 (5), 781-786.
5. Cohen N, Ennaji H, Hassa M, Karib H, (2006). *The bacterial quality of red meat and offal in Casablanca (Morocco)*. Mol Nutr Food Res J. 50, 557-562.
6. Çıtak S, Gündoğan N, Kala E, (2009). *Ankara ilindeki dondurulmuş et ve sebzelere koliform ve enterokokların fekal indikatör bakterisi olarak değerlendirilmesi*. Türk Hij Den Biyol Derg. 66(4), 145-151.
7. David P, David J, Stephen M, Ian J, John S, (2008). *A national survey of the microbiological quality of retail raw meats in Australia*. J Food Protect. 6, 1232-1236.
8. Ertaş N, Yıldırım Y, Karadal F, Al S, (2013). *Hayvansal gıdalarda Escherichia coli O157 H7'nin önemi*. Erciyes Üniv Vet Fak Derg. 10(1), 45-52.
9. Halkman K, (2005). *Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Başak Matbaacılık, Ankara. 358.
10. Hauge SJ, Wahlgren M, Rotterud OJ, Nesbakken T, (2011). *Hot water surface pasteurisation of lamb carcasses: microbial effects and cost-benefit considerations*. Int J Food Microbiol. 146 (2011), 69-75.
11. Hughes FA, Adu-Gyamfi A, Appiah V, (2015). *Microbiological and parasitological quality of local beef retailed in accra and radiation sensitivity of Salmonella spp.* Int J Curr Microbiol Appl Sci. 4(4), 86-96.
12. Iyer A, Kumosani T, Yaghmoor S, Barbour E, Azhar E, Harakeh S, (2013). *Escherichia coli and Salmonella spp. in meat in Jeddah, Saudi Arabia*. J Infect Devel Count. 7 (11), 812-818.

13. Kıvanç B, Kunduoğlu B, (1996). *Eskişehir 'de tüketilen köftelerin mikrobiyolojik incelenmesi ve halk sağlığı açısından önemi*. AÜ Fen Fak Derg. 1, 5-15.
14. Koçak P, (2013). *Aydın İlindeki Mandıralarda Üretilip Satışa Sunulan Beyaz, Tulum, Kaşar ve Lor Peynirlerinin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın, 77.
15. Mohamed EAA, (2007). *The Microbiological Load of Fresh and Processed Meat*. Univ Vet Med. 163.
16. Nursoy G, Akgün S, (1997). *Ankara 'daki askeri birliklerin ihtiyacı için alınan sığır etlerinin mikrobiyolojik kaliteleri üzerinde araştırmalar*. Gıda Derg. 22(3), 241-245.
17. Oxoid, (2006). *The Oxoid Manual 9th*, Oxoid Limited, England. 624.
18. Öksüztepe G, Güran HŞ, İncili GK, Gül SB, (2011). *Elazığ 'da tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi*. Fırat Üniv Sađl Bil Vet Derg. 25(3), 107-114.
19. Özdemir H, (2007). *Sığır Karkaslarında Mikrobiyel Yüzey Kontaminasyonunun Belirlenmesi*. Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu. 20070810008HPd, Ankara, s11.
20. Özmen S, (2002). *Çanakkale İlindeki Mezbahaların Kritik Kontrol Noktalarından Alınan Numunelerde Koliiform, Escherichia coli ve Escherichia coli O157:H7 Varlığı Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale. 2002, 76.
21. Thomas N, Pal M, Aylate A, (2015). *Bacteriological quality of raw meat collected from municipality slaughter house and local marketa in and around Wolaita Soddo Town, Southern Ethiopia*. Vet Health Sci Res. 3(8), 75-81.
22. Tuncer BH, (2008). *Bitlis ili ve çevresindeki askeri mutfaklarda kullanılan sığır gövde etlerinde bazı patojenlerin varlığı*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Van 2008, 72.
23. Web_1,(2016). <http://ziyafetgrup.com/index.php?icerik=213&goster=214>, 12.09.2016.