



Antalya’da bulunan turizm konaklama tesislerindeki gıdaların mikrobiyolojik kalitesinin incelenmesi

Investigation of the microbiological quality of foods from tourism accommodation facilities in Antalya

İbrahim YILDIRIM, Samiye İlknur BIÇAKÇI

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 07070 Antalya,

Sorumlu yazar (Corresponding author): İ. Yıldırım, e-posta (e-mail): iyildirim@akdeniz.edu.tr

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): ilknur_bicakci@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 26 Haziran 2018
Düzeltilme tarihi 04 Ağustos 2018
Kabul tarihi 06 Ağustos 2018

Anahtar Kelimeler:

E. coli
Gıda güvenliği
Mikrobiyolojik kalite
Türk Gıda Kodeksi

ÖZ

Çalışma Antalya’da bulunan turizm konaklama tesislerinden alınan gıda numunelerinin mikrobiyolojik kalitesinin incelenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla araştırma kapsamında Antalya’da bulunan 15 turizm konaklama tesisinde, müşterilerin tüketimine sunulan 1350 gıdanın mikrobiyolojik analizi yapılmıştır. Araştırmada, numuneler Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Ek-1’e göre; *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, Koliform, Koagulaz pozitif stafilocoklar, *E.coli* O157:H7, *Bacillus cereus* ve Maya-Küf, yönünden incelenmiştir. Gıdaların ürün gruplarına göre; 2 adedinde (% 1.36) *B. cereus*, 173 adedinde (% 27.86) *E. coli*, 27 adedinde (% 23.28) *E. coli* (EMS), 2 adedinde (% 16.64) *E. coli* O157, 34 adedinde (% 17.65) koliform bakterilere, 39 adedinde (% 23,78) Koagulaz pozitif stafilocok, 44 adedinde (% 36.36) küf, 33 adedinde (% 27.27) maya, 1 adedinde (% 11.11) *Salmonella* spp. saptanmıştır. Numunelerde *Listeria monocytogenes*’e hiç rastlanmamıştır. Araştırmada, 1350 gıda numunesinin 237’si Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Ek-1’de belirtilen limit değerlerin üstünde; 71 adedi ise limit değerler arasında saptanmıştır. Sonuç olarak, analize alınan numunelerde limitlerin arasında ve üzerinde olan örnekler tüketim açısından risk teşkil etmektedir. Bu yüzden turizm konaklama tesislerinde gıdaların daha güvenilir ve hijyenik olabilmesi için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin yapılması gerekmektedir.

ARTICLE INFO

Received 26 June 2018
Received in revised form 04 August 2018
Accepted 06 August 2018

Keywords:

E. coli
Food safety
Microbiological quality
Turkish Food Codex

ABSTRACT

The study was carried out with the aim of examining the microbiological quality of food samples taken from tourism accommodation facilities in Antalya and evaluating the results. For this purpose, microbiological analysis of 1350 foods served to the consumers from 15 tourism accommodation facilities located in Antalya was conducted. According to Annex-1 of the Regulation on Microbiological Criteria of Turkish Food Codex; *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, Yeast-Mold, Coliform, Coagulase positive staphylococci, *E. coli* O157:H7, *Bacillus cereus* bacteria. According to the product groups of the foods; *B. cereus* in 2 (1.36%), *E. coli* in 173 (27.86%), *E. coli* (EMS) in 27 (23.28%), *E. coli* O157 in 2 (16.64%), coliform bacteria in 34 (17.65%), Coagulase positive staphylococci in 39 (23.78%), mold in 44 (36.36%), yeast in 33 (27.27%), *Salmonella* spp. in 1 (11.11%) was found. *Listeria monocytogenes* was not found in any of the sample. In the survey, 237 of the 1350 food samples were above the limits specified in the Turkish Food Codex Microbiological Criteria Regulation Annex-1; 71 limit values were determined. As a result, samples that are between and above the limits of the samples pose a risk to human consumption. Therefore, it is necessary to make necessary corrective and preventive activities in order to make food more safe and hygienic in tourism accommodation facilities.

1. Giriş

Beslenme, insanların her döneminde temel bir gereksinim olmuştur. Toplumda bireylerin sağlığının korunmasında,

toplumun sosyal, ekonomik yönden geliştirilmesinde ve refah düzeyinin artırılmasında, sağlıklı beslenme önemli bir yer

tutmaktadır. Son yıllarda çalışan oranının artmasıyla birlikte, beslenme alışkanlıkları da değişmiştir. Evde beslenme alışkanlığı yerini hazır tüketilen gıdalara bırakmıştır. Sanayileşme ve kentleşme ile toplu tüketim alanları paralel olarak gelişme göstermiştir. Buna bağlı olarak, toplu tüketim yerlerinin gelişme göstermesi, gıda kaynaklı hastalıkların da artmasına sebep olmuştur (Atayata 2013).

Gıda endüstrisinin hızlı büyümesi ve ürün çeşitliliğinin giderek artması güvenli gıda teriminin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Güvenilir gıda; raf ömrü boyunca içerisinde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri itibarıyla sağlık açısından bir risk taşımayan, besin değerini kaybetmemiş, tüketime uygun gıdadır. Gıda güvenliği tarladan çatala kadar uzanan bir zincirdir. Bu zincir gıdanın hammaddeden başlayıp, tüketime hazır hale getirilmesine kadar uzanan bir sistemdir. Bu sistemde herhangi bir aksama olması gıdanın güvenilirliği açısından risk oluşturacak ve gıda zehirlenmelerine sebep olabilecektir (Güvenli Gıda Güvenli Gelecek 2018).

Dünya Sağlık Örgütü tarafından, 250'den fazla gıda kaynaklı hastalığın olduğu bildirilmiştir. Afrika'da 1 Ocak 2017'den 24 Nisan 2018'e kadar 1024 listeriosis vakası bildirilmiştir. Bu vakaların 200'ü ölümlerle sonuçlanmıştır. Olguların çoğunun, yaşlılar, hamileler, bebekler ve bağımsızlığı düşük kişilerde görüldüğü belirtilmiştir (WHO 2018). 2016 yılında Birleşik Krallık'ta 153 kişide *E. coli* O157 vakası olduğu bildirilmiş ve bunun 2'si ölümlerle sonuçlanmıştır. Yapılan araştırmalara göre salgının suyu Akdeniz Bölgesi'nde yapılan gezilerle ilişkilendirilmiştir (WHO 2016). Japonya'da 2000 yılında 13809 kişi *S. aureus* zehirlenmesi yaşamış ve 180'i hastaneye kaldırılmıştır. Zehirlenmenin sebebinin kontamine olmuş süt ürünlerindeki *S. aureus* enterotoksinleri olduğu bildirilmiştir (WHO 2000).

Ülkemizde ise, gıda kaynaklı hastalık olgularının gerçekleri yansıtmadığı bildirilmiştir (Öz ve ark. 2014). Gıda zehirlenmeleri üzerine 1.1.2007 ve 21.12.2011 tarihleri arasında yapılan bir çalışmada, 83 kişinin tavuk ürünlerinden, 74 kişinin et ve et ürünleri içeren yemeklerden, 36 kişinin konserve ve koruyucu içeren etsiz yemeklerden, 22 kişinin ise balık ve deniz ürünlerinden zehirlendiği bildirilmiştir. Bu olgularda yaşamsal tehlike olmasına rağmen yalnız 3 kişi için düzgün bir adli rapor düzenlendiği tespit edilmiştir (Urazel ve ark. 2014).

Ülkemizin ılıman bir iklime sahip, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasından dolayı turizm sektörü oldukça gelişmiştir. Her yıl gelen turist sayısı daha fazla olmaktadır. Teknolojinin gelişmesi, toplumların refah düzeyine ulaşmasıyla birlikte insanlar gıda ile ilgili bilinçlenmeye başlamıştır. İnsanların, turizm konaklama tesislerini tercih sebeplerinin başında gıdaların güvenilir olması gelmektedir.

Günümüzde turizm konaklama tesisleri olarak hizmet veren tam, yarım, herşey dahil sistemli ve restaurant gibi olan işletmelerde gıda güvenliği büyük bir öneme sahiptir. Bu yüzden işletmeler, ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerini kurmaktadır. Kurulan bu sistem, mutfak ağırlıklı olmak üzere gıdanın dahil olduğu tüm alanları kapsamaktadır. Bu sistem kişilerin koordineli çalışarak, gıdanın hammadden başlayarak uygun bir şekilde işlenip servise sunulmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, turizm bölgelerinde gıda güvenliğinin ne düzeyde olduğunun ortaya konulması ve ileride yapılacak çalışmalara zemin hazırlanmasının yanında, alınabilecek

tedbirlerin ortaya konmasını sağlamaktır. Bu çalışmada, Antalya'daki 15 turizm konaklama tesisinden 6 ay boyunca alınan gıda örnekleri mikrobiyolojik olarak incelenmiş ve analizleri yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada Kasım 2017-Nisan 2018 ayları arasında Antalya'nın Kemer (4), Kundu (6), Alanya (4), Belek (1) ilçelerinde bulunan 15 turizm konaklama tesisinden alınan, müşterilerin tüketimine sunulan 55 ayran, 60 yoğurt, 109 peynir (beyaz, kaşar, çerkez, cheddar, otlu peynirler vb.), 23 kek, 56 pasta (yaş pasta, tiramisu, cheesecake vb.), 11 soğuk kahve, 44 şerbetli tatlı (revani, baklava, helva vb.), 6 tatlı sos (çikolata sos, frambuaz sos vb.), 564 salata, 57 ısıtılmış işlem görmüş unlu mamul (makarna, pide, börek vb.), 71 salata ve yemek sosu (kokteyl sos, bolonez sos vb.), 147 ısıtılmış işlem görmüş et ve sebze yemeği, 64 tatlı (puding, muhallebi vb.), 12 çiğ sebze ve meyve, 9 çiğ tavuk, 45 salam, hindi, jambon vb. ürünler, 11 mayonez, 1 tereyağı, 3 çiğ kırmızı et, 2 krem şanti toplam 1350 gıda numunesi materyal olarak kullanılmıştır. Çizelge 1'de gıdaların ürün gruplarına göre yapılan analizleri ve sayıları verilmiştir. Numuneler steril kaşık kullanılarak tesislerin mutfak bölümlerinden alınmış, içerisinde buz aküleri bulunan boxlarda 0-4°C'de muhafaza edilerek, 4-6 saat içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Alınan numuneler Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre ürün gruplarına ayrılarak; *E. coli*, *E. coli* (EMS yöntemi), *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, Koliform, Koagülaz pozitif stafilokoklar, *E. coli* O157:H7, *Bacillus cereus* ve Maya-Küf yönünden incelenmiştir (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği 2011).

2.2. Metot

2.2.1. *Bacillus cereus* Analizi

10 g(ml) numune 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile stomacherda homojenize edilmiştir. Sıvı numuneden ya da diğer gıdaların başlangıç dilüsyonundan 0.1 ml alınarak Mannitol Egg Yolk Polymyxine Agar (Merck 1.05267.0500) içeren petrilere inoküle edilmiş ve yagma usul ekim yapılmıştır. Petrilere 30±1 °C'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Karakteristik olarak büyük, pembe zon oluşturan koloniler sayılmıştır. Kolonilerin doğrulaması için kanlı agar besiyerine çizgi ekim yapılarak 30±1 °C'de 22±2 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra petrilere üreme görülmesi sonucunda kanlı agarda hemoliz reaksiyonu pozitif olarak kabul edilmiştir (TSE 2009).

2.2.2. *Escherichia coli* Analizi

2.2.2.1. Katı Besiyeri Yöntemi

10 g(ml) numune 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile stomacherda homojenize edilmiştir. Hazırlanan dilüsyondan boş steril petri kabına 1 ml ekilmiştir. Her petri kabına önceden 44-47 °C arasındaki Tryptone Bile Glucuronide Agardan (Labm HAL 003) yaklaşık 15 ml olacak şekilde dökülmüş ve dikkatlice karıştırılmıştır. 44 °C'de 18-24 saat inkübasyondan sonra mavi-yeşil renk koloniler *E.coli* kolonileri olarak tespit edilmiştir (TSE 2012).

Çizelge 1. Gıdaların ürün gruplarına göre yapılan analizleri ve sayıları.**Table 1.** Analyzes and numbers of food according to product groups.

Ürün grupları	Mikroorganizmalar	Adet
Fermente süt ürünleri (kefir, yoğurt, meyveli vb yoğurtlar, ayran vb.)	<i>E. coli</i> (EMS)	115
Tereyağı ve sürülebilir süt ürünleri ve sade yağ	<i>Salmonella</i> spp. Koagulaz pozitif stafilokoklar	1
Peynir (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler)	<i>Salmonella</i> spp. <i>L. monocytogenes</i> Koagulaz pozitif stafilokoklar	109
Çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı eti karışımları	<i>Salmonella</i> spp. <i>E. coli</i> O157	3
Çiğ kanatlı eti ve hazırlanmış kanatlı eti karışımları	<i>Salmonella</i> spp. <i>Salmonella</i> spp.	9
Isıl işlem görmüş et ürünleri (sosis, salam, kavurma, döner, köfte, jöle işkembe vb.)	<i>L. monocytogenes</i>	45
Sade kek, sade bisküvi, sade krakerler vb., kaplamalı, dolgulu ve/veya çeşnili bisküviler, kekler ve krakerler ve gofret (sade, kremalı, dolgulu, kaplamalı vb.)	Koliform bakteriler <i>Salmonella</i> spp. <i>E. coli</i> (EMS)	23
Tartlar ve yağ pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)	<i>Salmonella</i> spp. <i>L. monocytogenes</i> Koagulaz pozitif stafilokoklar	56
Yıkamış, doğrama ve paketlenme işleminden geçmiş, ayrı ayrı veya karıştırılmış çiğ sebzeler ile dondurulmuş veya kurutulmuş sebzeler	<i>Salmonella</i> spp. <i>L. monocytogenes</i> <i>E. coli</i> O157	12
Kavrulmuş kahve çekirdeği, kavrulmuş öğütülmüş kahve, kahve ekstraktı ve aromate kahve bileşeni içeren tüketime hazır kahve	Koliform bakteriler	11
Helva, pekmez, lokum, baklava ve diğer şerbetli tatlılar, ezme, cezerye, fındık ve fıstık ezmeleri, şekerlemeler vb.	Maya-Küf <i>E. coli</i>	44
Tüketime hazır tatlı soslar	Maya-Küf	6
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği vb.	<i>B. cereus</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>E. coli</i>	147
Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb.	<i>Salmonella</i> spp. <i>L. monocytogenes</i> <i>E. coli</i>	564
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamul (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı vb.)	<i>B. cereus</i> <i>Salmonella</i> spp.	57
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure, su muhallebesi vb.)	<i>Salmonella</i> spp.	64
Mayonez ve mayonez içeren salata sosları	Koagulaz pozitif stafilokoklar <i>Salmonella</i> spp.	11
Salata ve yemek sosları, domates bazlı soslar (ketçap, soya sosu, hardal, nar ekşisi vb dahil)	Maya-Küf <i>Salmonella</i> spp.	71
Et suyu tabletleri, tozları, kuru formdaki çorbalar, çeşniler, krem şanti, soslar gibi toz ve tablet formundaki diğer karışımlar	<i>Salmonella</i> spp.	2

2.2.2.2. EMS Yöntemi

10 g(ml) numune 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile stomacherda homojenize edilmiştir. Böylece 10⁻¹'lik dilüsyon hazırlanmıştır. Mineral Modifiye Glutamat Medium'a (Labm LAB 080A) üç tüp yöntemine göre ilk üç tüp çift kuvvette, sonraki 6 tüp tek kuvvette olacak şekilde 3-3-3 şeklinde 9 adet hazırlanmıştır. Çift kuvvet hazırlanan ilk 3 tüpe 10⁻¹'lik dilüsyondan 10 ml inoküle edilmiştir. Tek kuvvette hazırlanan ikinci 3 tüpe 10⁻²'lik, son 3 tüpe 10⁻³'lük dilüsyondan 1'er ml inoküle edilmiş ve 37 °C'de 24±2 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyonun ardından asit üretimi ve sarı renklenme olan her tüp şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Tryptone Bile Glucuronide Agar (Labm HAL 003) ile doğrulaması yapılmıştır. Bunun için şüpheli tüplerin her birinden 1 ml alınarak boş petriye ekim yapılmış ve üzerine 44-47 °C arasındaki Tryptone Bile Glucuronide Agardan yaklaşık 15 ml olacak şekilde döküldü ve karıştırılmıştır. 44 °C'de 20-24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda petrilere mavi-yeşil koloni gözlenen her tüp pozitif olarak değerlendirildi. Değerlendirme En Muhtemel Sayı tablosuna bakılarak yapılmıştır (TSE 2015).

2.2.4. *Escherichia coli* O157 Analizi

25 g(ml) numune 225 ml Modified Trtptone Soya Broth Novobiocin katkılı (Merck 1.09205.0500) ile aseptik koşullarda stomacherda homojenize edilmiştir. 6 saatlik inkübasyon sonrasında ön zenginleştirme besiyerindeki gıda numunesinden 1 ml alınıp eppendorf tüpe aktarılmış ve üzerine 20 µl immünomanyetik parçacık ilave edilerek 10 dakika sample mixer da 12 – 20 R hızda karıştırılmıştır. Seperasyon işlemi için eppendorf tüpleri manyetik karıştırıcıya yerleştirilmiş ve kapağı hassasça açılarak, örneğin sıvı kısmı yavaşça çekilerek uzaklaştırılmıştır. 1ml yıkama tamponu eklenmiş ve tekrardan karıştırıcıya yerleştirilmiştir. 180° olacak şekilde manyetik rakta döndürülmüştür. Yıkama tamponu steril pipet ile örnekten uzaklaştırılmıştır. Yıkama prosedürü bir kaç kez tekrarlanmıştır. Tüpler manyetik seperatörden alınmış ve üzerine 100 µl steril yıkama tamponu ilave ederek manyetik partiküller yeniden süspansiyon edilmiştir. İmmüno manyetik seperasyon neticesinde Cefixime Tellürit Sorbitol Macconkey Agar (Labm LAB 161) ve ikinci izolasyon besiyeri olan Harlequin SMAC-BCIG (Labm HAL 006) besiyerine çizgi ekimi yapılmıştır. 37 °C' de 18-24 saat inkübe edilmiştir. Şeffaf ve genellikle renksiz sarımsı-kahverengi zonlu koloniler indol doğrulamasına alınmış ve 37 °C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda üzerine 1 ml kovaks ayırıcı dökülmüş. Sarı renk oluşumu negatif, pembe renk oluşumu pozitif olarak yorumlanmıştır. İndol doğrulaması pozitif çıkan petrilere, daha sonra latex doğrulama testi (M44 Microgen) ile doğrulanmıştır (TSE 2003). Latex doğrulaması için 2 kuyucuğa 1 damla izotonik salin damlatılmış, *E. coli* kolonilerinden birkaç tane alınmış ve emülsifiye edilerek kuyucuk hafifçe sallanmıştır. Kuyucukların birine test lateksi, diğerine kontrol lateksi eklenmiş ve karıştırılmıştır. Aglutinasyon gözlenmesi, *E. coli* O157 varlığını göstermiştir (Kemiteks Kimya 2018a).

2.2.5. Koliform Analizi

10 g(ml) örnek 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile stomacherda homojenize edilmiştir. Hazırlanan dilüsyondan boş steril petri kabına 1 ml ekilmiştir. Her petri kabına önceden) ~45 °C'ye soğutulmuş Violet Red Bile Agar (VRBA) (Labm LAB 031) yaklaşık 15 ml olacak şekilde dökülmüş ve katılması beklenmiştir. Katıldıktan sonra VRBA besiyerinden 4ml inoküle besiyeri üzerine dökülmüştür. Sonra 37 °C'de 24±2 saat inkübasyona bırakılmış ve kırmızı-eflatuni koloniler sayılmıştır. Şüpheli koloniler Brilliant Green Lactose Bile Broth (Merck 1.05454.0500) içeren tüplere inoküle edilmiştir. İnkübasyondan (37 °C'de 24±2 saat) sonra gaz oluşumu gözlenen durham tüpleri pozitif kabul edilmiştir (TSE 2010).

2.2.6. Koagülaz Pozitif Stafilkokların Analizi

10 g(ml) örnek 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile stomacherda homojenize edilmiştir. Numunelerin başlangıç dilüsyonundan Baird Parker Agar (Labm LAB 085) içeren petrilere 0.1 ml inoküle edilmiş ve yayma usul ekim yapılarak 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Tipik koloniler siyah veya gri renkte, parlak ve dış bükeydir. Bu kolonilerin Staph Latex Test (Microgen M43) ile doğrulaması yapılmıştır (TSE 2006a). Latex Reagent 1 damla kuyucuğa damlatılmış ve şüpheli kolonilerden biri seçilerek emülsiyon yapılmıştır. Slide hafifçe sallanarak 2 dakika beklenmiştir. Aglutinasyon gözlenen sonuçlar pozitif olarak değerlendirilmiştir (Kemiteks Kimya 2018b).

2.2.7. Maya-Küf Analizi

10 g(ml) örnek 90 ml Maximum Recovery Diluent (Labm LAB 103) ile laboratuvar kurallarına uygun olarak stomacherda homojenize edilmiştir. Önceden hazırlanmış Dichloran Rose Bengal Chloranphenicol Agar (Merck 1.00466) bulunan petrilere 0.1 ml yayma yöntemiyle ekim yapılarak 25±1 °C'de 5-7 gün inkübasyona bırakılmıştır (TSE 2014).

2.2.8. *Listeria monocytogenes* Analizi

Ön zenginleştirme amacıyla 25 g (ml) numune 225 ml Half Fraser Broth (Labm LAB 164) ile stomacherda homojenize edilip, 30±1 °C'de 24±2 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda ön zenginleştirme besiyerinden öze ile alınan kültürden, Harlequin Listeria Chromogenic Agar (Labm HAL 010) ve Oxford Agar (Labm LAB 206) besiyerlerine çizgi ekim yapıldı ve ayrıca ikinci zenginleştirme amacıyla 0.1 ml kültürden 10ml Fraser Broth (Labm LAB 164) içeren bir tüpe aktarılmıştır. Fraser Broth 37 °C'de 48±2 saat, Harlequin Listeria Chromogenic ve Oxford Agar'a yapılan çizgi ekimler ise 37±1 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İkinci ön zenginleştirme besiyeri olan Fraser Broth'dan öze ile alınan kültürden, Harlequin Listeria Chromogenic Agar ve Oxford Agar'a tekrar çizgi ekim yapılmış ve 37±1 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Harlequin Listeria Chromogenic Agar'daki mavi-yeşil opak zonlu koloniler, Oxford Agar'daki 2-3 mm çapında siyahımsı çökük merkezli siyah-kahverengi koloniler *L.monocytogenes* kolonileridir (TSE 2006b).

2.2.9. *Salmonella* spp. Analizi

25 g(ml) numune 225 ml Buffered Peptone Water (Labm LAB 204) ile aseptik koşullarda stomacherda homojenize edilip 37±1 °C 18±2 saat inkübe edilerek zenginleştirme yapılmıştır. Ön zenginleştirme yapılan numuneden içerisinde 10 ml Rapaport Vassililadis Medium (RVS)(Labm LAB 086) bulunan tüplere 0.1 ml ve 10 ml Muller-Kauffman Tetrathionate Novobiocin Broth (MKTTn) (Merck 1.05878.0500) içeren tüplere de 1 ml inoküle edilmiştir. RVS sıvı besiyeri 41.5±1 °C de 24±3 saat, MKTTn sıvı besiyeri de 37±1 °C de 24±3 saat inkübe edilerek ikinci bir zenginleştirme yapılmıştır.

İnkübasyon sonunda RVS ve MKTTn'den katı besiyerleri olan Xylose-Lysine-Desoxycholate Agar (XLD) (Labm LAB 032) ve Brilliant Green Phenol Red Agar'a (Labm LAB 034) öze ile çizgi ekimleri yapılmış ve 37±1 °C de 24±3 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucu Birillant Green Phenol Red Agar'daki tipik koloniler; pembe-kırmızı nadiren renksiz renkte, çevrelerinde kırmızı bir zon oluşturarak üreme gösterirler. XLD agar ortamında ise koloniler merkezleri siyah pembe koloniler oluştururlar (TSE 2017). Kolonilerin doğrulama testi için ticari olarak satılan Microgen GN A-ID paneli kullanılmıştır (Kemiteks Kimya 2018c).

3. Bulgular

Antalya Bölgesindeki 15 adet turizm konaklama tesisinden 6 ay boyunca alınan 1350 adet gıda örneği Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterleri Yönetmeliği Ek-1 kısmına göre incelenmiştir. Çizelge 2'de limit değerler arasında kalan, Çizelge 3'de ise limit değerlerin dışında kalan numunelerin sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2. Limit değerler arasında kalan sonuçlar.

Table 2. Result between limit values.

<i>Numune Adı</i>	<i>Adet</i>	<i>Mikroorganizma</i>	<i>En düşük değer</i>	<i>En yüksek değer</i>
Beyaz Peynir	6	Koagulaz pozitif stafilocoklar	2x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Kaşar Peyniri	6	Koagulaz pozitif stafilocoklar	2x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Lor Peyniri	2	Koagulaz pozitif stafilocoklar	3x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Köy Peyniri	2	Koagulaz pozitif stafilocoklar	5x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Ezine Peyniri	1	Koagulaz pozitif stafilocoklar	3x10 ² kob g ⁻¹	-
Otlu Peynir	5	Koagulaz pozitif stafilocoklar	3x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Örgü Peyniri	3	Koagulaz pozitif stafilocoklar	1x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Cheddar Peyniri	1	Koagulaz pozitif stafilocoklar	3x10 ² kob g ⁻¹	-
Dil Peyniri	1	Koagulaz pozitif stafilocoklar	5x10 ² kob g ⁻¹	-
Yaş Pasta	5	Koagulaz pozitif stafilocoklar	1x10 ² kob g ⁻¹	5x10 ² kob g ⁻¹
Soğuk Kahve	4	Koliform	1x10 ¹ kob g ⁻¹	9x10 ¹ kob g ⁻¹
Şerbetli Tatlılar	7	Maya	1x10 ² kob g ⁻¹	8x10 ² kob g ⁻¹
Şerbetli Tatlılar	17	Küf	1x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Yemek Sosları	7	Maya	1x10 ² kob g ⁻¹	9x10 ² kob g ⁻¹
Yemek Sosları	12	Küf	1x10 ² kob g ⁻¹	7x10 ² kob g ⁻¹
Et Yemeği	2	<i>B. cereus</i>	1x10 ² kob g ⁻¹	3x10 ² kob g ⁻¹

Çizelge 3. Limit değerler dışında kalan sonuçlar.

Table 3. Result outside the limit values.

<i>Numune Adı</i>	<i>Adet</i>	<i>Mikroorganizma</i>	<i>En düşük değer</i>	<i>En yüksek değer</i>
Ayran	24	<i>E. coli</i> (EMS)	3 EMS ml ⁻¹	75 EMS ml ⁻¹
Meyveli yoğurt	2	<i>E. coli</i> (EMS)	3 EMS g ⁻¹	20 EMS g ⁻¹
Kaşar Peyniri	3	Koagulaz pozitif stafilocoklar	1.2x10 ³ kob g ⁻¹	3.4x10 ³ kob g ⁻¹
Otlu Peynir	3	Koagulaz pozitif stafilocoklar	1.4x10 ³ kob g ⁻¹	2.5x10 ³ kob g ⁻¹
Islak Kek	2	Koliform	4x10 ² kob g ⁻¹	7x10 ² kob g ⁻¹
Cheesecake	1	<i>E. coli</i> (EMS)	3 EMS g ⁻¹	-
Vişneli Cheesecake	1	Koagulaz pozitif stafilocoklar	2x10 ³ kob g ⁻¹	-
Şerbetli Tatlılar	3	Maya	1.3x10 ³ kob g ⁻¹	3.3x10 ³ kob g ⁻¹
Şerbetli Tatlılar	2	Küf	3x10 ² kob g ⁻¹	1.9x10 ³ kob g ⁻¹
Salata	164	<i>E. coli</i>	1x10 ¹ kob g ⁻¹	7.6x10 ² kob g ⁻¹
Makarna	9	<i>E. coli</i>	1x10 ¹ kob g ⁻¹	1.4x10 ² kob g ⁻¹
Yemek Sosları	12	Maya	1.1x10 ³ kob g ⁻¹	5.4x10 ³ kob g ⁻¹
Yemek Sosları	5	Küf	1.8x10 ³ kob g ⁻¹	3.5x10 ³ kob g ⁻¹
Tatlı Soslar	4	Maya	1.7x10 ² kob g ⁻¹	4x10 ³ kob g ⁻¹
Tatlı Soslar	3	Küf	5x10 ³ kob g ⁻¹	8x10 ³ kob g ⁻¹
Çiğ tavuk	1	<i>Salmonella</i> spp.		Tespit edildi.
Nane	1	<i>E. coli</i> O157		Tespit edildi.
Maydanoz	1	<i>E. coli</i> O157		Tespit edildi.

4. Tartışma ve Sonuç

Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlıdır. Yapılan araştırmalarda tüketime sunulan gıdaların mikrobiyolojik açıdan kalitesinin düşük olduğu bildirilmiştir.

Yapılan çalışmada, gıda numunelerinin 39'unda (6 adet beyaz peynir, 9 adet kaşar peyniri, 2 adet lor peyniri, 2 adet köy peyniri, 1 adet ezine peyniri, 8 adet otlu peynir, 3 adet örgü peyniri, 1 adet cheddar peyniri, 1 adet dil peyniri, 5 adet yaş pasta, 1 adet vişneli cheesecake) Koagulaz pozitif stafilocoklara, 2'sinde (et yemeği) *Bacillus cereus*'a, 2'sinde (1 adet maydanoz, 1 adet nane) *E. coli* O157'ye rastlanmıştır. Hiçbir örnekte *L. monocytogenes*'e rastlanmamıştır. Özbaşı (2016), 74 adet işletmeden alınan, 250 adet hazır yemek ve tatlı örneklerinin 6 farklı yemek çeşidinde *B. cereus*'a, 10 farklı yemek çeşidinde *S. aureus*'a, 8 farklı yemek çeşidinde

Salmonella spp.'ye, 3 farklı yemek çeşidinde *E. coli* O157:H7'e, rastlanmıştır. Ayrıca hiçbir yemek örneğinde *L. monocytogenes*'e rastlanmamıştır. Özbaşı (2016) yaptığı çalışmada mercimek köfte, kadınbudu köfte, patates salatasında *E. coli* O157'ye rastlamış; bu çalışmada ise nane ve maydanozda *E. coli* O157 saptanmıştır. Gıdalar karşılaştırıldığı zaman, numunelerin çiğ sebze yani hammadde kaynaklı kontaminasyondan dolayı bu bakteriyi içerisinde barındırdıkları düşünülmektedir. *Salmonella* spp. bakterisine ısı işlem görmüş yemeklerde rastlanması ise yemeğin pişirme sıcaklığının tam olarak yapılmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. *L. monocytogenes*'e ise 2 çalışmada da rastlanmamasının sebebi bakterinin uygun yaşama ortamını bulamaması olabilir.

Bu çalışmada, salataların 164'ünde (32 adet deniz mahsulleri salatası, 12 adet yoğurtlu salata, 28 adet zeytinyağlı salata, 7 adet mayonezli salata, 21 adet yeşillik salatası, 10 adet

balık salatası, 15 adet peynir salatası, 24 adet tavuk ve sosis salatası, 6 adet kısır, 9 adet yumurta salatası), makarna mantı gibi ürünlerin 14'ünde *E. coli*'ye, rastlanmıştır. Yemek örneklerinde *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Özkan (2009), 201 adet çorba, 158 adet tavuk etli yemek, 89 adet kırmızı etli yemek, 83 adet etsiz sebze yemeği, 53 adet kızartma, 64 adet pilav, 51 adet makarna ve 95 adet salata olmak üzere toplam 794 adet yemek örneklerinin 89'unda *E. coli*, 20'sinde *B.cereus*, 2'sinde *Salmonella* spp. saptamıştır. 46 salata örneğinde de *E. coli* tespit etmiştir. Bu çalışmada en çok rastlanılan bakteri *E. coli* olmuştur. Salata örneklerinde *E. coli* riskinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Salataların içerisindeki hammaddelerin kanalizasyon karışmış kirli sularla ve toprakla kontaminasyonundan dolayı fekal bakteri riskleri artmaktadır. Yengeç, midye, karides salataları gibi ürünler içerisindeki deniz mahsulleri, denizlerdeki toksin içeren bitki ve yosunları tüketip vücutlarında biriktirdikleri için gıda zehirlenmelerinde potansiyel risk taşımaktadırlar. Bu nedenle deniz ürünlerinin işleme alınmadan önce temiz ve hijyenik kurallara uygun olarak yıkanması gerekmektedir.

Araştırmada fermente süt ürünleri grubunda (24 adet ayran, 2 adet meyveli yoğurt) analiz edilen örneklerin 26'sında *E. coli* (EMS ml⁻¹, EMS g⁻¹) sınır değerlerin üzerinde tespit edilmiştir. Ufuk (2017) yaptığı çalışmada 99 adet meyveli yoğurt içerisinde 2 numunede *E. coli* saptamıştır. *E. coli* varlığı, fermente süt ürünlerinin hijyenik açıdan uygun olmadığını göstermektedir. Bu çalışmada alınan örnekler göz önüne alındığında ayran numunelerindeki *E. coli* üremelerinin, ayranların ayran makinelerinde tüketime sunulması ve makinelerin içlerinin ve ağız kısımlarının iyi temizlenmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Meyveli yoğurtlardaki üremelerin ise içerisindeki meyvelerin temizliğinin etkin yapılmamasından yani hammadde kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan araştırmada, 109 peynir numunesinin 33 tanesinde (27 adedi limit değerler arasında, 6 adedi limit değer üzerinde) Koagülaz pozitif stafilkoklar tespit edilmiştir. Koçak (2014), 120 adet peynir numunesini incelediği çalışmada; beyaz peynir örneklerinin % 80'inin, tulum peyniri örneklerinin % 93.3'ünün, kaşar peyniri örneklerinin % 46.6' sının ve lor peyniri örneklerinin ise % 86.6'sının *S. aureus* ile kontamine olduğunu tespit etmiştir. *S. aureus*'un gıda içerisinde bulunma sebeplerinin üretilen peynirlerin pastörizasyon sonrasında kontamine olması veya peynirlerin taşıma sırasında uygun sıcaklıkta muhafaza edilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. *S. aureus*'un gıdalara bulaşmasındaki bir diğer sebep ise insandan gıdaya çapraz kontaminasyondur. Çünkü insanın doğal mikroflorasında *S. aureus* bulunmaktadır. Peynir paketlerinin açılması veya peynirlerin doğranması uygun bir şekilde yapılmazsa bakteri gıdaya bulaşmaktadır. Daha sonra peynirin tüketilmesi ile insanda intoksikasyonlara sebep olabilmektedir. Sonuçlar karşılaştırıldığı zaman bu çalışmadaki sonuçların düşük çıkmasının sebebi, turizm konaklama tesislerinde gıda güvenliği ve kalite sistemlerinin uygulamalarının yapıyor olması gıdaların daha az kontaminasyona uğradığını göstermektedir.

Yapılan araştırmada, 9 çiğ tavuk numunesinden sadece 1 adet hardal soslu çiğ tavuk numunesinde *Salmonella* spp.'ye rastlanmıştır. Süzme (2012), Edirne'de tüketime sunulan çiğ tavuk etlerinin mikrobiyolojik kalitesini incelediği çalışmasında 120 adet çiğ tavuk etinden 36 tanesinde *Salmonella* spp. varlığını tespit etmiştir. Sonuçlara bakıldığı zaman bu çalışmadaki saptanan *Salmonella* spp. sayısı düşüktür. Süzme

(2012), yaptığı çalışmadaki materyalleri çeşitli kanatlı etlerinin satıldığı marketlerden temin etmiştir. Bu çalışmada ise numuneler turizm konaklama tesislerinden toplanmıştır. Örneklerin alındığı yerlerin Gıda güvenliği sistemlerini içinde barındırıyor olması gıdanın minimum düzeyde kontaminasyona uğradığının göstergesidir.

Bu çalışmada, 12 adet çiğ sebze (1 adet semizotu, 3 adet rende havuç, 2 adet nane, 1 adet marul, 3 adet maydanoz, 1 adet dereotu, 1 adet portakal) numunesi *E. coli* O157 açısından incelenmiş ve 2 numunede (1 adet maydanoz, 1 adet nane) *E. coli* O157 varlığı tespit edilmiştir. Turgut (2015) yaptığı bir çalışmada Aydın ilinde tüketime sunulan 100 adet marul numunesinden 17'sinde *E. coli* O157:H7 izole etmiştir. *E. coli* O157 toprakta, bitkide ve hayvan bağırsağında bulunan patojen bir bakteridir. Bu nedenle bu bakterinin çiğ sebze ve meyvelerde bulunma riski yüksektir. Bu bakterinin varlığı çiğ sebze ve meyvelerin yıkama yani dezenfeksiyon işleminin iyi yapılmadığını göstermektedir. Hasat öncesinde dışkı, toprak ve sulama sularının kalitesi de bu noktada önemlidir.

Koliform, indikatör bakteridir. Koliform bakterisinin gıda numunelerindeki varlığı, üretilen ürünlerin yetersiz hijyen koşullarında işlenip kontaminasyona uğradığının göstergesidir. Yapılan bu çalışmadaki kek ve soğuk kahve numunelerindeki saptanmış olan koliform bakterileri hijyen koşullarının yeterli bir şekilde yapılmadığını ve çapraz kontaminasyonun önlenmediğini göstermektedir. Araştırmada TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre bakılan parametrelerde yemek sosları ve tatlı soslarında maya-küf analizleri yapılmıştır. Örneklerde görülen maya ve küfün tespit edilmiş olması ortam koşullarındaki havalandırmanın yetersiz olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Gıdaların güvenilirliğinin sağlanması için en başta ISO 22000 Kalite Yönetim Sistemleri oluşturulmalı, uygulanmalı ve izlenebilir olmalıdır. Turizm konaklama tesislerinde hammadde kontrolünden başlayarak, gıdaların muhafaza sıcaklıklarına ve kontaminasyona sebep olabilecek fiziksel özelliklerine dikkat edilmelidir. Depolama süresince her ürün grubu için uygun olan muhafaza koşulları (sıcaklık, nem vs.) sağlanmalıdır. Gıdalar işlenmeye başladıktan itibaren izlenmeleri kolaylıkla yapılabilir ve bunlarla ilgili formlar dökümanite edilmelidir. Çiğ et, balık, tavuk gibi ürünlerin mikrobiyolojik üreme faaliyetlerini en aza indirmek için şoklama, dondurma, çözündürme işlemlerinin uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir. Ürünlerin pişirme sıcaklıkları en az 72 °C olmalıdır. Tüketime hazır hale gelen gıdalar büfe sunumlarına çıkmadan mikrobiyolojik olarak herhangi bir kontaminasyon olmaması için uygun şartlarda saklanmalıdır. Sadece mutfakla sınırlı kalmayarak gıdaların olduğu bütün alanlarda (restoran, bar vb.) gıda güvenliği yönetimi sistemleri uygulanmalı ve dışarıdan alınacak denetim destekleriyle sürdürülebilir hale getirilmelidir. Gıda Güvenliği Sistemleri olumsuz bir durumla karşılaşıldığında geriye dönülerek sorunun temelini inilebilecek bir sistem olmalıdır. Turizm konaklama tesisleri bu sistemleri kendilerine göre düzenleyerek oluşturmalıdırlar.

Turizmdeki her bir gıda zehirlenmesi rakip ülkeler tarafından kullanıp, ülkemizin ekonomisine büyük zararlar verebilmektedir. Turizm sektöründeki rakip ülkeler gıda güvenliğini kullanarak öne geçebilmektedirler. Bu çalışma, Antalya'daki turizm konaklama tesislerinde tüketime sunulan gıdaların, mikrobiyolojik kalitelerini artırmaları açısından fikir vermesi için önemli bir adımdır.

Sonuç olarak, turizm konaklama tesislerinde insanların tüketimine sunulan gıdaların güvenilir olabilmesi, kaliteyi arttırabilmek ve mikrobiyolojik riskleri azaltabilmek için hammaddenin kontrolünün uygun bir şekilde yapılması, işlenmiş gıdaların çapraz kontaminasyonun engellenmesi, kritik kontrol noktalarının uygun bir şekilde belirlenmesi ve gerekli düzeltici önleyici faaliyetlerin uygulanması, personelin bilinçlendirilmesi, eğitimlerin verilmesi, eğitimlerin tekrarlarının yapılması ve kamu kurumlarının denetimlerinin artırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Atayata F (2013) Toplu Yemek Sektöründe Sürdürülebilir Gıda Kalitesi ve Gıda Güvenliğinin Sağlanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güvenli Gıda Güvenli Gelecek (2018) Gıda Güvenliği, Güvenli Gıda Nedir?. <http://guvenligidaguvenligelecek.org>. Erişim 26 Mayıs 2018.
- Kemiteks Kimya (2018a) M44 Microgen *E. coli* O157. <http://www.kemitekskimya.com.tr/Product/Detail/10093>. Erişim 26 Temmuz 2018.
- Kemiteks Kimya (2018b) M43 Microgen Staph. <http://www.kemitekskimya.com.tr/Product/Detail/10092>. Erişim 26 Temmuz 2018.
- Kemiteks Kimya (2018c) Microgen GN A+B - ID. <http://www.kemitekskimya.com.tr/Product/Detail/10120>. Erişim 26 Temmuz 2018.
- Koçak P (2014) 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.
- Öz V, Karadayı Ş, Çakan H, Karadayı B, Kaya A (2014) Acil tedavi birimlerinde gıda zehirlenmesi. Marmara Medical Journal 27: 89-85.
- Özbaş K (2016) İzmir'de Tüketime Sunulan Hazır Yemek ve Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özkan M (2009) Tüketime Sunulan Günlük Hazır Yemekler ve Salataların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Süzme K (2012) Edirne'de Tüketime Sunulan Çiğ Tavuk Etlerinin Mikrobiyolojik Yönden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Turgut N (2015) Aydın İlinde Tüketime Sunulan Marullarda *E. coli* O157:H7 Varlığının Araştırılması. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (2011) Resmi Gazete, 28157.
- TSE (2003) TS EN ISO 16654, Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi-*Escherichia coli* O157'nin Tespiti için Yatay Yöntem.
- TSE (2006a) TS 6582-1 EN ISO 6888-1, Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi-Koagülaz-Pozitif Stafilkokların (*Staphylococcus aureus* ve diğer türler) Sayımı için Yatay Metot-Bölüm 1: Baird-Parker Agar Besiyeri Kullanarak.
- TSE (2006b) TS EN ISO 11290-1, Gıda Zinciri Mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes* ve *Listeria spp.*'nin Aranması ve Sayımı için Yatay Metod Bölüm 1: Arama Metodu.
- TSE (2009) TS EN ISO 7932, Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi - Muhtemel *Bacillus cereus* Sayımı için Yatay Yöntem - 30 °C'de Koloni Sayım Tekniği.
- TSE (2010) TS ISO 4832, Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Koliformların Sayımı için Yatay Yöntem-Koloni Sayım Tekniği.
- TSE (2012) TS ISO 16649-2, Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*'nin Sayımı için Yatay Yöntem-Bölüm 2: 5-Bromo-4-Chloro-3-İndolyl Beta-D-Glucuronide Kullanılarak 44°C'da Koloni Sayım Yöntemi.
- TSE (2014) TS ISO 21527-1, Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Maya ve Küflerin Sayımı için Yatay Yöntem-Bölüm 1: Su Aktivitesi 0,95'ten Yüksek Olan Ürünlerde Koloni Sayım Tekniği.
- TSE (2015) TS EN ISO 16649-3, Gıda Zinciri Mikrobiyolojisi-Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*'nin Sayımı için Yatay Yöntem-Bölüm 3: 5-Bromo-4-Chloro-3-İndolyl Beta-D-Glucuronide Kullanılarak Aranması Ve En Muhtemel Sayı Tekniği.
- TSE (2017) TS EN ISO 6579-1, Besin Zincirinin Mikrobiyolojisi-*Salmonella*'nın Tespiti, Sayımı Ve Serotiplendirmesi için Yatay Yöntem - Bölüm 1: *Salmonella spp.*
- Urazel B, Çelikel A, Karbeyaz K, Akkaya H (2014) Gıda Zehirlenmesine Bağlı Rapor Düzenlenen Adli Olguların Değerlendirilmesi. Dicle Tıp Dergisi, 41(1): 113-117.
- Ufuk D (2017) Ankara'da Satışa Sunulan Meyveli Yoğurtların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- WHO (2000) Disease outbreak news. http://www.who.int/csr/don/2000_07_10/en/. Accessed 26 Mayıs 2018.
- WHO (2016) Disease outbreak news. <http://www.who.int/csr/don/20-july-2016-ehcc-uk/en/>. Accessed 26 Mayıs 2018.
- WHO (2018) Disease outbreak news. <http://www.who.int/csr/don/02-may-2018-listeriosis-south-africa/en/>. Accessed 26 Mayıs 2018.