



**Toplu Yemek Üretimi Yapan Bir İşletmede Personel ve Gıda Temas Yüzeylerinin Mikrobiyolojik Yönden Değerlendirilmesi\***

Nazlı GÜZEL<sup>1,a</sup>, Nurhan ERTAŞ ONMAZ<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE  
ORCID: <sup>a</sup>0000-0003-3090-1590; <sup>b</sup>0000-0002-4679-6548

**Corresponding author:** Nurhan ERTAŞ ONMAZ, E-posta: nertas@erciyes.edu.tr

**How to cite:** Güzel, N. Ertaş Onmaz, N. Toplu yemek üretimi yapan bir işletmede personel ve gıda temas yüzeylerinin mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19(3):189-194

**Öz:** Bu çalışmada, Kayseri ilinde bir kamu kuruluşuna ait toplu yemek üretimi yapan bir tesiste yemek hazırlamada çalışan personel ve gıda ile temas eden yüzeylerden alınan örneklerin bazı indikatör mikroorganizmaların varlığı açısından incelenmesi amaçlandı. Çalışma süresince tesis Nisan-Temmuz 2021 tarihleri arasında birer ay arayla dört kere ziyaret edildi. Her ziyarette tesiste yemek hazırlamada çalışan 24 personel ile 16 adet ekipman ve gıda ile temas eden yüzeylerden (bıçak, köfte şekillendirme makinesi, kıyma makinesi, et doğrama makinesi, sebze doğrama makinesi ve tezgâh) alınan svap örnekleri materyal olarak kullanıldı. Alınan örnekler toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayımı ile koliform, *Escherichia coli* (*E. coli*) ve *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) kontaminasyon durumu bakımından konvansiyonel metotlar kullanılarak analiz edildi. Çalışmada, analiz edilen personel el svap örneklerinin %6.6, %3.3 ve %4.4'ü sırası ile *S. aureus*, *E. coli* ve total koliform ile kontamine olduğu belirlendi. Tesiste yemeklerin hazırlık aşamalarında çiğ gıda ile temasta olan yüzey örneklerinin tamamının total koliform ve *E. coli*, %96.8'inin ise *S. aureus* ile kontamine olduğu tespit edildi. Çalışma sonuçları, Kayseri ilinde bir kamu kuruluşunda toplu gıda üretimi yapılan tesiste çalışan personelin büyük çoğunluğunun el hijyeni kurallarına uyduğunu fakat yemek hazırlama aşamalarında kullanılan ekipman ve yüzeylerin sanitasyonunun yetersiz olduğunu ve çapraz kontaminasyon riski taşıdığını gösterdi.

**Anahtar kelimeler:** Hijyen, kontaminasyon, mikrobiyal indikatör, personel, toplu tüketim

**Microbiological Evaluation of Personnel and Food Contact Surfaces in a Mass Meal Production Plants**

**Abstract:** In this study, it was aimed to examine the samples collected from food contact surfaces and personnel working in food preparation belonging to a public institution in Kayseri, in terms of the presence of indicator microorganisms. During the study, the facility was visited four times at one-month intervals between April and July 2021. In each visit, swab samples taken from 24 personnel working at the facility in food preparation and 16 equipment and food contact surfaces (knife, meatball shaping machine, mincing machine, meat chopper, vegetable chopper, and bench) were used as material. The samples were analyzed by using conventional methods for total aerobic mesophilic bacteria (TAMB) count and coliform, *Escherichia coli* (*E. coli*), and *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) contamination status. In the study, 6.6%, 3.3%, and 4.4% of the analyzed personnel hand swabs were found to be contaminated with *S. aureus*, *E. coli*, and total coliform, respectively. It was determined that all of the surface samples in contact with raw food at the facility were contaminated with total coli form and *E. coli*, and 96.8% with *S. aureus*. The results of the study showed that the majority of the personnel working in the facility where mass food production is made in a public institution in Kayseri province comply with the hand hygiene rules, but the equipment and surfaces utilized in the food preparation stages are insufficiently sanitized and carry the risk of cross contamination.

**Keywords:** Contamination, hygiene, mass consumption, microbial indicator, personnel

**Giriş**

Son yıllarda sosyo-ekonomik değişikliklerle birlikte ülkemizde ve dünyanın birçok ülkesinde çalışma şartları değişmekte, çalışan birey sayısı artmaktadır. Bu durum ev dışında lezzetli, hijyenik, sağlıklı ve estetik olarak sunulan yiyeceklerle çok daha fazla talep oluşturmuş ve toplu beslenme hizmeti sektörü genişleyen bir endüstriye dönüşmüştür (Botonaki ve ark., 2009).

Toplu beslenme hizmetinde bilgi ve dikkat ile birlikte profesyonel bir yaklaşımla ve kabul edilebilir sanitasyon standartlarında hazırlanmış yiyecek ve içecekler, estetik ve lezzetli olarak çok sayıda insana tatmin edici ve uygun maliyetli bir şekilde sunulması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, toplu beslenme hizmetleri sektöründe yiyecek hazırlama ve sunma süreçlerinde ortaya çıkabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik sağlık tehlikelerinin belirlenmesi ve bu faktörlerden kaynaklanabilecek risklerin ortaya konarak önleyici gıda güvenliği güvence sistemlerinin geliştirilmesi konuları ön plana çıkmaktadır (Burlingame ve Dernini, 2012). Toplu beslenme sistemlerinde yiye-

Geliş Tarihi/Submission Date : 11.04.2022

Kabul Tarihi/Accepted Date: 28.06.2022

\*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen TYL-2021-10899 kodlu projeden özetlenmiştir.

ceklerin hazırlanması ve pişirilmesi sırasında; personelden, hazırlama ünitesinde kullanılan araç gereçlerden ve diğ er ürünlerden, gıdalara mikroorganizma geçi ş i söz konusu olabileceğ i gibi; kesme, doğrama, dilimleme, karıştı rma, süsleme, porsiyonlama gibi işlemler de risk ihtiva etmektedir (Ciğ erim ve Beyhan, 1994; Merdol Kutluay ve ark., 2003; Bilici, 2008). Gıda kaynaklı patojenler gıdaların hazırlanması esnasında çiğ gıdadan son ürüne personel alet ve ekipmanlar yolu ile taşınabilirler. Ayrıca toplu yemek tüketimi yapılan yerlerde gıdaların hazırlık aşamasında kullanılan ekipmanlar da ç apraz kontaminasyonun önemli kaynaklarıdır (Yıldırım ve ark., 2017; Erkoç, 2019; Yıldırım ve ark., 2020). Özellikle ısı l işlem görmeyen gıdalarda personel kaynaklı bulaşma ihtimali göz ardı edilmemelidir (Tiryaki, 2018).

Bu çalışmada, Kayseri ilinde bir kamu kurumuna ait toplu yemek üretimi yapan işletmede çalışan personel ve gıda ile temas eden yüzeylerden alınan örneklerin indikatör mikroorganizmaların (Toplam Aerob Mezofil Bakteri - TAMB, koliform, *S. aureus* ve *E. coli*) varlığı açısından incelenmesi amaçlandı.

### Gereç ve Yöntem

Çalışma kapsamında, Kayseri ilinde bir kamu kuruluşuna ait toplu yemek tüketimi yapılan bir tesiste çalışan personel ve gıda ile temas eden yüzeylerden alınan svap örneğ i materyal olarak kullanıldı. Örneklerin alındığı tesis Nisan-Temmuz 2021 tarihleri arasında birer ay arayla dört kere ziyaret edildi. Her ziyarette tesiste yemek hazırlamada çalışan personel, ekipman ve gıda ile temas eden yüzeylerden alınan örnekler 4°C'de soğuk zincir altında aynı gün laboratuvara getirilerek analize tabi tutuldu (Tablo 1).

örnekleme gerçekleştirildi (Gungor ve ark., 2021).

**Alet-ekipman ve yüzeylerin örnekleme:** Çalışma kapsamında tesiste yemek hazırlama esnasında gıda ile temas eden alet ve ekipmanların örnekleme yemeklerin hazırlanması esnasında habersiz ziyaretler ile gerçekleştirildi. Gıda ile temas eden yüzey ve alet ekipmandan örnekleme yüzeyini sınırlamak için 10 cm<sup>2</sup>lik steril bir şablon kullanıldı (Harrigan ve McCance 1976). Alet ekipman ve yüzeylerden örnekleme yapmak için steril şablon ile sınırlandırılan bölgelere 10 mL steril %0.1 pepton su içinde önceden nemlendirilmiş steril svap ile üç yönde üç kez sürüldü (Yıldırım ve ark., 2020).

### Mikrobiyolojik analizler

**Staphylococcus aureus izolasyonu:** Yemekhaneye yapılan her bir ziyarette personel, alet ekipman ve yüzeylerden alınan örneklerden koagülaz pozitif stafylokokların izolasyonu için daha önce ISO 6888-1 standart prosedüründe (ISO, 1999) tarif edildiğ i gibi yapıldı. Bu amaçla, svap örneklerinin 10 kat seri dilüsyonları (10<sup>-1</sup> -10<sup>-4</sup>) hazırlandı. Her bir dilüsyondan 100 µL alınarak Egg Yolk Tellürit (Merck, Almanya) eklenmiş Baird Parker agar (Merck, Almanya) üzerine inoküle edilerek yayma plak tekniğ i ile ekildi ve 37°C'de 24-48 saat aerobik olarak inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda, besiyerinde gelişen koyu gri ile siyah renkte parlak ve etrafında zon oluşmuş konveks koloniler *S. aureus* şüpheli olarak değerlendirilip Gram boyama, katalaz, DNaz, koagülaz ve anaerob mannitol fermentasyon testleri ile doğrulandı.

**Total koliform ve E. coli izolasyonu:** Daha önce homojenize edilmiş olan sıvap örneklerinden 100µL alınarak önceden hazırlanan Chromocult Coliform Agar (Merck, Almanya)'a yayma plak tekniğ i ile ino-

**Tablo 1.** Çalışma kapsamında yemekhanede yapılan örnekleme

Örnekleme	Tesisin ziyaret dönemlerinde alınan örnek sayısı				Toplam
	1. Örnekleme (Nisan 2021)	2. Örnekleme (Mayıs 2021)	3. Örnekleme (Haziran 2021)	4. Örnekleme (Temmuz 2021)	
Personel	24	22	24	20	90
Bıçak	9	9	9	9	36
Köfte Şekillendirme Makinası	1	1	1	1	4
Kıyma Makinası	1	1	1	1	4
Et Doğrama Makinası	1	1	1	1	4
Sebze Doğrama Makinası	1	1	1	1	4
Tezgah	3	3	3	3	12
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>154</b>

**Personel ellerinin örnekleme:** Çalışma kapsamında personelin her iki elinden önceden haber vermeksizin mesai saatleri içinde svap örnekleri alındı. Elden svap örneğ i almak amacıyla Carry-Blair transport besi yeri (Oxoid, İngiltere) kullanıldı. Besi yeri içerisindeki steril svap personelin avuç içine, parmak aralarına ve her iki elin parmak uçlarına sürülerek

küle edildikten sonra 37°C'de 24 saat aerobik olarak inkübe edildi. İnkübasyondan sonra, koloniler; görünüm ve renklerine göre ayırıldı. Ayrıca elde edilen koloniler kanlı agara ekilerek saflaştırıldıktan sonra, morfolojik olarak Gram boyama sonrasında, indol, MR-VP (Metil Red-Voges Proskauer) ve Sitrat kullanım testleri ile biyokimyasal olarak doğrulandı.

**Toplam aerobik mezofilik bakteri izolasyonu:** Analiz edilen sıvı örneklerinden elde edilen homojenizattan hazırlanan dilüsyonlardan 100'er µL alınarak Plate Count Agar'a yayma plak yöntemi ile ekim yapıldıktan sonra 30°C'de 48 saat süreyle inkübe edildi.

### Bulgular

Çalışma süresince analiz edilen toplam 154 örneğin 68'inde (%44.1) fekal koliform, 67'sinde (%43.5) *E. coli* ve 68'inde (%44.1) *S. aureus* belirlendi. Farklı zaman aralıklarında alınan el svap örneklerinin 6 (% 6.6), 4 (%4.4) ve 3 (%3.3)'ü sırası ile *S. aureus*, total koliform ve *E. coli* ile kontamine idi. Ekipman örneklerinin tamamında total koliform ve *E. coli* tespit edilirken %96.8'inde *S. aureus* belirlendi (Tablo 2).

### Tartışma ve Sonuç

Gıda endüstrisinde tüketiciye sağlıklı, güvenilir ve kaliteli gıda sunulabilmesi için hammaddeden son ürüne kadar tüm proseslerde hijyen kontrollerinin yapılması oldukça önemlidir (Tabak, 2018). Bu nedenle, çalışmada Kayseri ilindeki bir kamu tesisinin kampüsünde toplu yemek üretimi yapılan yemekhanesinde hazırlama aşamalarında çalışan personel el örnekleri ve gıdaların temas ettiği ekipmanların indikatör mikroorganizmalar yönünden analiz edilerek personelin hijyen kurallarına duyarlılığı ve gıdaların temas ettiği ekipmanların sanitasyon durumları değerlendirildi.

**Tablo 2.** Analiz edilen örnek dağılımı ve koliform, *E. coli* ve *S.aureus* izolasyon oranları

Örnek Alım Noktası	Örnek Sayısı (n)	İzole Edilen Bakteri (%)		
		Fekal koliform	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Personel El	90	4 (4.4)	3 (3.3)	6 (6.6)
Ekipman	64	64 (100)	64 (100)	62 (96.8)
Bıçak	36	36 (56.25)	36 (56.25)	34 (53.1)
Et Doğrama Makinesi	4	4 (6.25)	4 (6.25)	4 (6.25)
Kıyma makinası	4	4 (6.25)	4 (6.25)	4 (6.25)
Köfte Şekillendirme Makinesi	4	4 (6.25)	4 (6.25)	4 (6.25)
Sebzeye Doğrama Makinası	4	4 (6.25)	4 (6.25)	4 (6.25)
Tezgah	12	12 (18.75)	12 (18.75)	12 (18.75)
<b>Toplam</b>	<b>154</b>	<b>68 (44.1)</b>	<b>67 (43.5)</b>	<b>68 (44.1)</b>

Çalışma kapsamında yemek tesisinde ön hazırlık aşamalarında çalışan personel elinden alınan örneklerde TAMB, *S. aureus*, koliform ve *E. coli* ve sayısı ortalama sırasıyla  $2.5 \times 10^7$ ,  $8.7 \times 10^1$ ,  $3 \times 10^1$  ve  $5 \text{ kob/cm}^2$  olarak belirlendi. Aşçılarda ise TAMB, koliform, *E. coli* ve *S. aureus* sayıları ortalama olarak sırasıyla  $3.5 \times 10^7$ ,  $1.8 \times 10^1$ ,  $1.1 \times 10^1$  ve  $3.8 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$  idi. Tesisteki gıdaların hazırlanmasından servise kadar olan aşamalarda temas ettiği yüzeylerden alınan örneklerde ortalama koliform, *E. coli* ve *S. aureus* sayıları sırasıyla  $9.8 \times 10^2$ ,  $3.5 \times 10^2$  ve  $5.4 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$  idi (Tablo 3). Çalışmada analiz edilen örneklerde en yüksek TAMB yükü sebze doğrama makinası ( $3.0 \times 10^8 \text{ kob/cm}^2$ ), en düşük TAMB yükü ise et doğrama makinasında ( $3.5 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ ) belirlendi.

Çalışmada farklı zaman aralıklarında analiz edilen el svap örneklerinin %4.4, %3.3 ve %6.6'sının sırası ile fekal koliform, *E. coli* ve *S.aureus* ile kontamine olduğu görüldü. Elde edilen sonuçlar personel hijyeni açısından değerlendirildiğinde; işletmede çalışan personelin %85.7'sinin el hijyen kurallarına uygun bir şekilde çalıştıkları tespit edildi. Bunun yanı sıra tesiste çalışan personelin tamamı temiz açık renkli kıyafetler giydiği, maske, bone takmasına rağmen el-gıda temas bariyeri olan eldiven kullanımını önemsemedikleri gözlemlendi. Ham madde gıda tesisine ne kadar hijyenik koşullarda alınırsa alınsın gıdayı işleyen personel hijyen kurallarına riayet etmediği takdirde personelden gıdaya çapraz bulaşma olma riski kaçınılmazdır (Çakıcı ve ark., 2015; Erkoç 2019; Güngör ve ark., 2021). Dolayısıyla, çalışma kapsamında

**Tablo 3.** Çalışmada ziyaret edilen tesiste personel ve gıdaların hazırlama aşamalarında temas ettiği yüzeylerin mikrobiyolojik analiz sonucu

Analiz Edilen Örnekler	Analiz edilen Bakterilerin Ortalama Düzeyleri (kob/cm <sup>2</sup> )			
	Fekal koliform	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	TAMB
Ön Hazırlık Personeli	$3 \times 10^1$	5	$8.7 \times 10^1$	$2.5 \times 10^7$
Ahçı	$1.8 \times 10^1$	$1.1 \times 10^1$	$3.8 \times 10^2$	$3.5 \times 10^7$
Bıçak	$1.6 \times 10^2$	$1.1 \times 10^2$	$4.2 \times 10^1$	$4.6 \times 10^2$
Kıyma makinası	$2.7 \times 10^3$	$4.7 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3$	$3.2 \times 10^3$
Et Doğrama Makinesi	$7.3 \times 10^1$	$5.8 \times 10^1$	$2.0 \times 10^2$	$3.5 \times 10^2$
Köfte Şekillendirme Makinesi	$6.6 \times 10^1$	$4.8 \times 10^1$	$3.5 \times 10^1$	$4.0 \times 10^7$
Sebzeye Doğrama Makinası	$1.1 \times 10^3$	$3.4 \times 10^2$	$1.4 \times 10^2$	$3.0 \times 10^8$
Tezgah	$1.9 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	$1.3 \times 10^3$	$5.5 \times 10^5$

belirlenen indikatör mikroorganizma kontaminasyonu kişisel hijyen, uygulamalı el yıkama eğitimi verilerle ve eldiven kullanım alışkanlığını kazandırılarak önlenir.

Araştırılan indikatör bakterilerden *S. aureus*, personelin %6.6'sında ortalama  $2.4 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup> düzeyinde belirlendi. Dolayısıyla, etkenin izole edildiği personellerin hijyen kurallarına uymadığı gözlemlendi. Daha önce yapılan araştırmalardan, Fidan ve Ağaoğlu (2004) mutfak personelinin %90'ının elinde  $1.9 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup> düzeyinde *S. aureus* kontaminasyonu rapor etmişlerdir. Ünal ve Toğay (2017), İstanbul'daki üç özel hastane mutfaklarında analiz ettikleri personel el örneklerinde ortalama  $0.34 \pm 0.08$  log kob/cm<sup>2</sup> düzeyinde *S. aureus* varlığını bildirmişlerdir. Aydın ve ark. (2007), Tiryaki (2018) ve Erdoğan ve Pamuk (2019) gıda üretim bölümünde çalışan personelin elinden alınan sırasıyla 103 (%38.72), 4 (%2.1) ve 1 (%2.2) örnekte *S. aureus* kontaminasyonu belirlemişlerdir. Bu çalışma bulgularından farklı olarak, Çatar ve Yıldırım (2020) Erciyes Üniversitesi kampüsünde bulunan kantinlerde çalışan personel ellerinde indikatör bakteri varlığının belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 23 kantinde gıda ile temas halinde olan personelin el örneklerinin %82.6'sinin *S. aureus* açısından pozitif olduğunu bulmuşlardır.

Bu çalışmada farklı zaman aralıklarında analiz edilen personel el svap örneklerinin %4.4'ünde 24 kob/cm<sup>2</sup> düzeylerinde koliform bakteri ve %3.3'ünde 6 kob/cm<sup>2</sup> düzeylerinde *E. coli* belirlendi. Elverir ve Gönülalan (2010) Malatya'da toplu yemek üretimi yapan bir tesiste kontaminasyon kaynakları ve kritik kontrol noktaları belirlenerek yaptıkları çalışmada mutfak personelinde ortalama olarak  $3.3 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup> düzeylerinde koliform kontaminasyonu belirlemişlerdir. Çatar ve Yıldırım (2020) gıda ile teması olan personelin elinde sırasıyla %73.91 ve %56.52 oranında koliform ve *E. coli* belirlemişlerdir. Bu çalışmada örnekleme yapılan personelin %95.6 ve %96.7'si sırasıyla koliform ve *E. coli* açısından uygun bulundu. Bu sonuçlar, tesiste çalışan personelin büyük çoğunluğunun tuvalet sonrası ve çiğ besinlere temas sonrası el yıkama alışkanlıklarının olduğu ve el hijyen kurallarına uygun bir şekilde çalıştıklarını göstermektedir.

Bu çalışmada, toplu yemek tesisinde bulunan ve servis için hazırlık aşamalarında çiğ gıda ile temas eden yüzeylerden alınan örneklerin tamamında total koliform ve *E. coli* tespit edilirken %96.8'inde *S. aureus* belirlendi. Analiz edilen örneklerde ortalama koliform, *E. coli* ve *S. aureus* sayıları sırasıyla  $9.8 \times 10^2$ ,  $3.5 \times 10^2$  ve  $5.4 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup> idi. Bu çalışma sonuçları personeline hizmet veren kamu kurumu yemek tesisindeki ekipman

ve çalışma yüzeylerinin sanitasyonunun yetersiz olduğunu göstermektedir. Ekipman ve temas yüzeylerinde bu tür mikroorganizmaların kalıcılığı, gıdaların hazırlanması sırasında çapraz kontaminasyonlara neden olabilir. Bu nedenle kişisel hijyen ve ekipmanların uygun sanitasyon yöntemleri (dezenfektan, deterjan vb.) ile çapraz kontaminasyonların önlenmesi gıda güvenliği açısından oldukça önemlidir (Griffith, 2016). Fidan ve Ağaoğlu (2004) analiz ettikleri ekipmanlardan doğrama tahtasında, tezgâhta ve bıçakta ortalama *E. coli* miktarlarını sırasıyla  $2.1 \times 10^2$ ,  $1.5 \times 10^2$  ve  $2.3 \times 10^1$  kob/cm<sup>2</sup> olarak, koliform düzeylerini ise  $4.1 \times 10^3$ ,  $1.6 \times 10^3$  ve  $8.5 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup> olarak tespit etmişlerdir. Elverir ve Gönülalan (2010) toplu yemek üretimi yapan bir tesiste sebze doğrama tezgâhı, sebze doğrama makinası ve mikserden alınan örneklerin analizi sonucu fekal koliform sayısının  $2.0 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup>,  $1.5 \times 10^4$  kob/cm<sup>2</sup> ve  $1.16 \times 10^4$  kob/cm<sup>2</sup> düzeylerinde olduğunu ortaya koymuşlardır. Mohammed ve ark. (2018) tarafından üniversite restoranlarında gıda ile temas eden yüzeyleri *E. coli* ve *S. aureus* varlığı açısından değerlendikleri bir çalışmada; analiz ettikleri 50 örneğin 13'ünün (%26) *E. coli* yönünden pozitif olduğunu ve pozitif örneklerin %23'ünün kesme tahtasına ait olduğunu bildirmişlerdir. Legnani ve ark. (2004) ise bir yemek işletmesinde gerçekleştirdikleri çalışmada yüzeylerinde %16.7 oranında *E. coli* belirlemişlerken ekipmanda bu bakteriyi tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

Tesiste yemeklerin hazırlanmasında kullanılan ekipman-temas yüzeyi ve yemek hazırlamada çalışan personel eli için TAMB düzeyleri sırasıyla  $5.7 \times 10^7$  ve  $3.0 \times 10^7$  kob/cm<sup>2</sup> olarak belirlendi. Çalışmada analiz edilen örneklerde en yüksek TAMB yükü; sebze doğrama makinası ( $3.0 \times 10^8$  kob/cm<sup>2</sup>), köfte şekillendirme makinesi ( $4.0 \times 10^7$  kob/cm<sup>2</sup>) ve personel eli ( $3.0 \times 10^7$  kob/cm<sup>2</sup>) olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekler arasında en düşük TAMB yükü ise et doğrama makinasında ( $3.5 \times 10^2$  kob/cm<sup>2</sup>) belirlendi. Elverir ve Gönülalan (2010) toplu yemek üretimi yapan bir tesiste mutfak personelinin eli sebze doğrama tezgâhı, sebze doğrama makinası ve mikserden alınan örneklerin analiz sonuçlarında TAMB miktarının sırasıyla ortalama  $2.5 \times 10^6$ ,  $2.4 \times 10^3$ ,  $5.0 \times 10^8$  ve  $3.0 \times 10^8$  kob/cm<sup>2</sup> olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışma kapsamında analiz edilen örneklerde belirlenen TAMB miktarı yemek tesisindeki gıda ile temas eden yüzeylerde yapılan temizlik işlemlerinin yetersiz olduğunu açıkça göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen bulgular, Kayseri ilinde bir kamu kuruluşuna ait toplu yemek üretimi yapılan bir tesiste çalışan personelin büyük çoğunluğunun el hijyeni kurallarına uyduğu fakat yemek hazırlama aşamalarında kullanılan ekipman ve yüzeylerin sanitasyonunun yetersiz

olduğunu ve çapraz kontaminasyon riski taşıdığını göstermektedir. Bu nedenle tesiste gıda hazırlık esnasında çiğ gıdaların temas halinde olan mutfak araç-gereç hijyeni hakkında personele düzenli ve uygulamalı eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Çalışmada örnekleme yapılan tesiste hammadde tedarikinden servise kadar olan tüm aşamalarda HACCP sisteminin üretime entegre edilmesi ile işletmedeki özellikle personel-ekipman-alt yapı açısından ihmal edilmeden uygulanması daha güvenli gıda üretimi için gerekmektedir.

### Teşekkür

TYL-2021-10899 no'lu proje ile bu tez çalışmasının yapılmasındaki katkılarından dolayı Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Aydın A, Aksu H, Arun OO. Hygienic properties of food handlers and equipment in food production and sales units. *Med Wet* 2007; 63(9): 1067-70.
- Bilici S. Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı. TC Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme Bilgi Serisi 1, Ankara, 2008; s.3-8.
- Botonaki A, Natos D, Mattas K. Exploring Convenience food consumption through a structural equation model. *J Food Prod Mark* 2009; 15(1): 64-79.
- Burlingame B, Dernini S. Sustainable diets and biodiversity: Directions and solutions for policy, Research and Action. Proceedings of the International Scientific Symposium: Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger. November, 3-5, 2010; Rome-Italy.
- Ciğerim NT, Beyhan Y. Toplu Beslenme Sistemlerinde Hijyen. KÖK Yayıncılık, Ankara, 1994.
- Çakıcı N, Demirel-Zorba NN, Akçalı A. Gıda endüstrisi çalışanları ve stafylokokal gıda zehirlenmeleri. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2015; 72(4): 16-32.
- Çatar O, Yıldırım Y. Erciyes Üniversitesi kampüsündeki kantin çalışanlarının el hijyen durumlarının değerlendirilmesi. *Kocatepe Vet J* 2020; 13(1): 52-9.
- Elverir B, Gönülalan Z. Toplu yemek üretimi yapılan bir tesisin HACCP planının mikrobiyolojik indikatörler yönünden değerlendirilmesi. *Sağlık Bilim Derg* 2010; 19(1): 42-50.
- Erdoğan M, Pamuk Ş. Microbial contamination in food, food-handlers' hands and surfaces and evaluation of contamination sources by the similarity between isolates. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 2019;

67(1): 73-80.

- Erkoç Ö. Çiğ olarak tüketilen bazı salata malzemelerinin mikrobiyolojik yönden incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniv Sağ Bil Ens, Ankara 2019.
- Fidan F, Ağaoğlu S. Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar. *YYU Vet Fak Derg* 2004; 15(1): 107-14.
- Griffith C. Surface sampling and the detection of contamination. Lelieveld H, Holah J and Gabric D eds. In: *Handbook of Hygiene Control in the Food Industry*. Woodhead Publishing 2016; p. 673-96.
- Güngör C, Barel M, Dışhan A, Dişli HB, Köşkeröğlu K, Onmaz NE. From cattle to pastirma: contamination source of methicillin susceptible and resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) along the pastirma production chain. *LWT* 2021; 151: 112-30.
- Harrigan WF, McCance ME. *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. London:Academic Press 1976; p. 362.
- Merdol Kutluay T, Beyhan Y, Ciğerim N, Sağlam F, Tayfur M, Baş M, Dağ A. Toplu Beslenme Yapılan Kurumlarda Çalışan Personel için Sanitasyon - Hijyen Eğitimi Rehberi. İkinci Baskı. Ankara: Hatipoğlu Yayıncılık 2003.
- Legnani P, Leoni E, Berveglieri M, Mirolo G, Alvaro N. Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control* 2004; 15(3): 205-11.
- Mohammed SSD, Ayansina ADV, Mohammed SR, Oyewole OA, Shaba AM. Evaluation of food contact surfaces in selected restaurants of Kaduna State University for the presence of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Sci World J* 2018; 13 (3): 45-9.
- Tabak MH. İstanbul Beyoğlu ilçesi toplu tüketim yerlerinin gıda güvenliği ve hijyen kriterleri yönünden incelenmesi. Doktora tezi, İstanbul Üniv Sağ Bil Ens, İstanbul, 2018.
- Tiryaki C. Toplu tüketim işletmelerinde tüketime hazır gıdalar ve ilgili personelde *S. aureus* prevalansı ile bazı virulens özelliklerin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniv Sağ Bil Ens, İstanbul, 2018.
- Ünal MM, Toğay SÖ. İstanbul'daki hastane mutfaklarından alınan yüzey örneklerinde hijyenik durumun ve çalışan personelde hijyen farkındalığının belirlenmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2017; 74(4): 307-20.

Yıldırım Y, Onmaz NE, Gönülalan Z, Al S, Yıldırım A, Karadal F, Pamuk Ş. Microbiological quality of pastrami and associated surfaces at the point of sale in Kayseri, Turkey. *Public Health* 2017; 146: 152-58.

Yıldırım Y, Onmaz NE, Gönülalan Z, Hızlısoy H, Al S, Karadal F, Akçay A. Knowledge and attitudes in food safety and the occurrence of indicator bacteria on hands of food handlers at the point of pastrami sale. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 2020; 67(2): 153-60.