

## Eğitim kurumlarında sunulan toplu yemek hizmetlerinin gıda güvenliği kapsamında incelenmesi

Yunus Özbek<sup>1</sup>, Alican Sağlam<sup>2</sup>, Bülent Gelibolu<sup>3</sup>, Dilek Sarıkaya<sup>4</sup>

DOI 10.5281/zenodo.7926890

### Özet

Yeme içme faaliyetinin insanın varlığından itibaren temel yaşam gereksinimi olduğu bilinmektedir. Tüketilen gıdanın güvenli olmadığı durumlarda güvenlik ve sağlık bakımından olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bugünün şartlarında eğitim kurumları dahil birçok alanda faaliyet gösteren gıda işletmeleri, toplu tüketimi adına yeme ve içme ürünleri üretimi yapan işletmeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma, İstanbul ilinde kurulu özel bir eğitim kurumuna toplu yemek hizmeti sunan gıda üretim tesisinde gıda güvenliği açısından gıda ekipmanlarında, gıda üretim alanı havasında ve görevli personellerin ellerinde kontaminasyon riskinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi deseni benimsenmiştir. Araştırmada gıda numuneleri analizi düşünüldüğünde bu ürünlerin analizinin yetkinlik, teknik ve mesleki deneyim gerektirdiğinden, analizi yetkili kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen ve raporlanan bir gıda üretim tesisine ait raporlar doküman olarak incelenmiştir. Araştırmada incelenen veriler, İstanbul iline bağlı Bağcılar ilçesindeki özel eğitim kurumundan 22.02.2023 tarihinde alınan gıda numunelerinin analizi sonucu oluşturulan 25.02.2023 tarihli gıda analiz raporundan elde edilmiştir. Çalışmada incelenen gıda analiz raporuna göre ekipman yüzeylerinden alınan numunelerin tamamında, üretim alanlarından alınan ortam havasında ve farklı bölümlerde görevli personellerin el yüzeylerinden alınmış olan numunelerde yapılan analizlerine göre bakterilerin her bölümlerde görüldüğü belirlenmiştir. Araştırma sadece Bağcılar ilçesinde bulunan bir özel eğitim kurumuna hizmet sunan gıda üretim firmasına ait gıda analiz raporu sonuçları ile sınırlıdır. Bu çerçevede kamu ve özel eğitim kurumlarında benzer yönde araştırmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** eğitim kurumları, gıda üretimi, yemekhane, hijyen

### Examination of collective catering services offered in educational institutions within the scope of food safety

#### Abstract

It is known that eating and drinking activity is a basic life requirement since the existence of human beings. In cases where the consumed foods are not safe, negative consequences may arise in terms of health and safety. Today, food businesses operating in many fields, including educational institutions, appear as businesses that produce food and beverage products for mass consumption. In this study, it is aimed to examine the risk of contamination in food equipment, in the air of the food production area and in the hands of the staff in terms of food safety in a food production facility that provides mass catering to a private educational

<sup>1</sup> Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, [yunusozbek44@hotmail.com](mailto:yunusozbek44@hotmail.com)

<sup>2</sup> Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, [kainat061@hotmail.com](mailto:kainat061@hotmail.com)

<sup>3</sup> Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, [bulentgelibolu@gmail.com](mailto:bulentgelibolu@gmail.com)

<sup>4</sup> Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, [dilhusar.2242@gmail.com](mailto:dilhusar.2242@gmail.com)

institution in Istanbul. In the study, the document analysis pattern, which is among the qualitative research methods, was adopted. Considering the analysis of food samples in the research, since the analysis of these products requires competence, technical and professional experience, the reports of a food production facility, whose analysis was carried out and reported by authorized institutions, were examined as documents. The data examined in the research were obtained from the food analysis report dated 25.02.2023, which was created as a result of the analysis of the food samples taken on 22.02.2023 from the private education institution in the district of Bağcılar in the province of Istanbul. According to the food analysis report examined in the study, it was determined that bacteria were seen in all sections according to the analyzes made on all of the samples taken from the equipment surfaces, the ambient air taken from the production areas and the samples taken from the hand surfaces of the personnel working in different departments. The research is limited only to the results of the food analysis report of a food production company serving a private education institution in Istanbul province Bağcılar district. In this context, it is recommended to conduct similar studies in public and private educational institutions.

**Keywords:** educational institutions, food production, cafeteria, hygiene

### **Giriş**

Bütün canlılarda doğumdan itibaren devam eden davranış kalıplarından biri de yemek yemeye olan ihtiyaçtır. Besin üretimi ve tüketimi genellikle evde gerçekleşen faaliyetlerden biridir (Kaya vd., 2015). Türk tarihinde beylikler, Anadolu Selçukluları ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerinde toplu yemeklere sıkça rastlanmıştır. Örneğin Osmanlı Devleti'nde Orhan Bey döneminde başlatılan aşevi sistemi ile bireylere, öğrencilere, gezginlere ve işçilere yemek hizmeti vermiştir. Bu hizmet Osmanlı Devleti'nin son dönemlerine kadar devam etmiştir. Benzer uygulamalar Cumhuriyet döneminde de başlamış ve bugüne kadar devam etmektedir (Kaya ve İlhan, 2018).

Eğitim kurum ve kuruluşlarda öğrenci veya diğer sosyal gruplara yemeklerin hazırlanması ve sunumunun sorunsuz bir şekilde sunulması önemlidir. Temizlik (hijyen), güven ve sağlıkla ilgili birçok potansiyel mikrobiyolojik sorunun hazır gıda endüstrisini olumsuz etkilemesi muhtemeldir.

### **Toplu Yemek Sektöründe Mikrobiyolojik Problemler**

Mikrobiyolojik açıdan gıda ile ilgili sorunlar küresel bir sorun şeklinde etkisini gösterir (Ergül vd., 2015; Erkmén, 2010). Mikrobiyolojik sorunların yaşanması tedavi ve sağlıkla ilgili sorunlara neden olur. Üretim, malzeme seçim ve sunumu gibi aşamaların çoğunda mikrobiyolojik faktörlerin gıda üzerindeki etkilerini kontrol altına almak için çeşitli çalışma ve düzenleme yapılmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ve diğer kuruluşlar, insanların sağlıklı beslenmelerine ve fast food endüstrisini kontrol etmelerine yardımcı olacak kaynaklara sahiptir. Hazır gıda alanında, bozulmamış bir ürün sunumu, üretimdeki mikrobiyolojik sorunların azaltılması ve teknolojik imkanlarla önlenmesi şirketin aldığı önlemler arasında yer alıyor. Ancak bütün bu çabalara rağmen başta gelişmiş ülkeler olmak üzere gıda kaynaklı mikrobiyolojik sorunlar tamamen önlenememiştir (Ergül vd., 2015).

Besin özelliklerini kaybetmemiş, kimyasal, fiziksel ve biyolojik tehlikeler açısından sağlıklı ve temiz olan gıda, bireysel olarak ve tüketime göre sağlıklı kabul edilir. Gıda işleme ve yetiştirmede çeşitli risk faktörleri vardır. Biyolojik, fiziksel ve kimyasal olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilirler (Albayrak, 2017).

Biyolojik tehlikeler, gıdalarda doğal olarak bulunan zehirli kimyasallar (çeşitli bitkilerin meyvelerinde bulunan siyanatlar, zehirli mantarlar vb.), hızla üreyen mikroorganizmalar (parazitler, bakteriler vb.) ve gıda kontaminasyonundan kaynaklanan ve uygun şekilde tutulmayan genetiği değiştirilmiş organizmalar, tesisler koşullar ve genetiği değiştirilmiş organizmalar gıda için tehdit oluşturmaktadır. Biyolojik faktörler içerisinde gıda güvenliği ve insan sağlığı tehdit eden önemli bakterilerdir (Erkmen, 2010). Gıdalarda bulduklarında gıda zehirlenmelerine neden olan bakteriler (salmonella, clostridium, staphylococcus aureus, bacillus cereus, patojenik escherichia coli vb.) gıda üreticilerini ve tüketicileri olumsuz etkiler (Aysu, 2021).

Gıdadan kaynaklanan mikrobiyolojik problemlere mikroorganizmalar ve kontaminasyon neden olur. Toprak, toz, hava, kemirgenler, böcekler ve çeşitli hayvanlar, çöpler, çiğ gıdalar, gıda üretiminde kullanılan araç ve gereçler ve insanlar gıda toplama, taşıma veya depolama bölümlerinde gıda ile ilgili risklere sebebiyet vermektedir (Erkmen, 2010). Patojenlerin çoğunun insanlarda bulunması ve insanların gıda üretim tesislerinde aşamaların birçoğunda yer alması, gıdaların patojen bakterilerle kontamine olmasına yol açmaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkelere bakıldığında her yıl yüzbinlerce insanın (çoğunlukla çocuklar) yemek ve su ile birlikte ishale sebep olan hastalıklardan öldüğü bilinmektedir (Giray ve Soysal, 2007).

### **Toplu Yemek Üretim-Tüketim Sürecinde Etkenler**

Gıda üretiminde birçok araç-gereç kullanılmaktadır. Sağlıklı gıdalar hazırlanırken temiz ekipman ve doğru ekipman üretimde temizliği sağlar. Teslim edilmiş gıda maddelerinin sağlık güvenliğini garanti etmeyen ekipmanlarla üretilmesi, ürünler için sağlık risklerine ve tüketiciler için sağlık sorunlarına sebep olabilir. Tezgah ve yüzeylerin yanı sıra mutfak gereçlerinin de düzenli olarak temizlenmesi ekipmanlardaki mikrobiyolojik sorunları önleyebilir (Koçak, 2015). Örneğin yemek sonrası temizlik ekipmanları ve uygun kireç çözücü içeren tezgahlar bu sorunları azaltırken, temizlenen ekipmanların yetersiz temizliği ve yıkanması gıdalarda mikrobiyolojik sorunlara yol açarak kimyasal zehirlenmelere yol açabilir (Özgel ve Yıldız, 2020). Gıda üretim süreci, nakliye ve sunum için birçok cihaz ve ekipman kullanır. Mikrobiyolojik faktörler yüzeylerde kalıcıdır. Örneğin çiğ gıda ile temas ettiği görülen mutfak ekipmanları (bıçak, kap vb.) pişmiş gıda ile direkt temas ettiğinde çiğ gıdadaki mikroorganizmalar pişmiş gıdaya geçerek çapraz kontaminasyona neden olur. Çapraz kontaminasyona bağlı mikrobiyolojik problemlerden kaçınmak için pişmiş gıdaların yıkanması ve temizlenmesinden sonra çiğ gıda ile temas eden yüzeylerin, aletlerin ve bıçak gibi ekipmanların kullanılması gerekmektedir (Özkaya ve Cömert, 2008).

Yiyeceklerin hazırlanması veya servis edilmesinin yanı sıra üretim yerinden çeşitli bölümlere taşınması da mümkündür. Eğitim kurumları ayrıca üretim veya taşıma yöntemini (yerinde) kullanarak eğitim kurumundaki öğrencilere yemek sunabilir. Taşıma ile ilgili operasyonlarda nakliye konteynerleri kullanılmaktadır (Şen ve Şimşek, 2020). Görünür mikrobiyolojik problemler bulunan cihazlar ile bakımda kullanılan boya veya porselen tipi cihazlar için gerekli temizlik sürelerine uyulmalıdır (MEB, 2011).

Gıda üretiminde hava çok önemlidir. Örneğin doğranmış ayva, ayıklanmış enginar, soyulmuş patates veya doğranmış mantar özellikle olumsuz hava koşullarında kararır ve içindeki enzimler harekete geçer. Depolama işlemleri uygun hava şartları olmadan yürütüldüğünde de küfler yaygındır. Gıda yüzeylerinde küfe bağlı yeşilimsi veya sarımsı lekeler, tat ve koku değişiklikleri meydana gelir ve bu tür küf ürünlerinin canlılar tarafından kullanılması sağlık sorunlarına sebep olabilir (MEB, 2011).

Su, kişinin zihinsel, duygusal ve fiziksel sağlığını doğrudan etkiler (Aidin, 2018). Su aktivitesi ayrıca gıda üretim sürecinde suyun neden olduğu mikrobiyolojik sorunları (kirlilik) etkili bir şekilde azaltır. Suyun etkisi gıdanın rengini, kokusunu, tadını, yapısını ve korunmasını etkiler. Su aktivitesi, suyun gıdanın yapısı, kimyasal ve enzimatik reaksiyonlarda kullanımı ve mikrobiyolojik aktivite ile nasıl ilişkili olduğunu gösterir. Su aktivitesi ile gıdaların depolama, taşıma ve işleme sırasında bozulma ve kalite kaybı arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi gıda üretimde kullanılan su ve kalitesi gıdanın kalitesini belirlemektedir. Yüksek kaliteli su içeriği ve belli su içeriğine sahip gıdalar, en az mikrobiyolojik sorunlara neden olan ürünlerle sonuçlanır (MEB, 2016).

Bu çalışma, İstanbul ilinde kurulu özel bir eğitim kurumuna toplu yemek hizmeti sunan gıda üretim tesisinde gıda güvenliği açısından gıda ekipmanlarında, gıda üretim alanı havasında ve görevli personellerin ellerinde kontaminasyon riskinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda eğitim kurumunda bulunan-gıda üretim hizmetleri ile ilgili;

- Gıda üretiminde kullanılan ekipmanların (bıçak, tencere vb.) yüzeylerinde kontaminasyon riski var mıdır?
- Gıda üretim ortamında bulunan havada kontaminasyon riski var mıdır?
- Gıda üretiminde görevli personellerin ellerinde kontaminasyon riski var mıdır?

araştırmanın problemleri olarak belirlenmiştir.

### Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri arasında yer alan doküman analizi deseni benimsenmiştir. Doküman analizi, zaman ve teknik bilgilere erişim açısından pratik bir yöntem olmakla birlikte, tekrar kullanım, düşük maliyet ve kolay ulaşılamayacak verilere ulaşabilme adına tercih edilen tekniklerden birisidir (Kıral, 2020). Araştırmada gıda numuneleri analizi düşünüldüğünde bu ürünlerin analizinin yetkinlik, teknik ve mesleki deneyim gerektirdiğinden, analizi yetkili kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen ve raporlanan bir gıda üretim tesisine ait raporlar doküman olarak incelenmiştir.

### Verilerin Toplanması

Araştırmada incelenen veriler, İstanbul ili Bağcılar ilçesinde bulunan özel eğitim kurumundan 22.02.2023 tarihinde alınan gıda numunelerinin analizi sonucu oluşturulan rapordan toplanmıştır. Eğitim kurumu, 2014 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yetkilendirilen, 2022-2023 eğitim öğretim döneminde ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde bütünleşik yerleşkede eğitim-öğretim hizmeti sunan ve 18 ilkökul sınıfı (252 öğrenci), 12 ortaokul sınıfı (279 öğrenci), 9 lise sınıfı (125 öğrenci) olmak üzere toplam 39 derslik (656 öğrenci), 4 gösteri salonu, 3 kantin ve 1 yemekhaneden oluşmaktadır. İncelenen raporda verilerin toplandığı bölümler ve türleri aşağıdaki gibidir.

Numuneler, alındığı bölümler ve numune sayıları tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Numune Alınan Yüzeyler ve Numune Sayıları

Numune No	Numunenin Bölüm	Numune Türü	Numune Sayı
1-2	Sıcak üretim alanı	Tezgah üstü	2
3-6	Temiz ekipman bekletme alanı	Yemek Küveti	4
7-9	Sebze hazırlık alanı	Sebze doğrama bıçağı	3

10-14	Et hazırlık alanı	Çiğ et doğrama Bıçak	5
-------	-------------------	----------------------	---

Yemekhanede çeşitli ekipmanların yüzeylerinden alınan swap (veya swab; pamuklu çubukla alınacak şekilde) numuneleri sırasıyla; sıcak üretim alanı, temiz ekipman bekletme alanı, sebze hazırlık alanı ve et hazırlık alanlarında toplam 14 swap numunesi alınmıştır.

Bölmelerden ortam havasından alınan toplam 19 numuneye ait bilgiler tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Bölmelerden alınan ortam havasına ait özellikler

Numune Numarası	Numunenin Alındığı Bölüm	Numune Çeşidi	Numune Sayısı
15-18	Sıcak üretim alanı	HM/PK	4
19-20	Temiz ekipman bekletme alanı	HM/PK	2
21-27	Sebze hazırlık alanı	HM/PK	7
28-33	Et hazırlık alanı	HM/PK	6

*HM/PK: Hava Mikrobiyolojisi/ Petri Kabı*

Personelden alınan el swap numuneleri toplam 20 adet olup özellikleri tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.** Personelden alınan el swap numunelerine ait özellikler

Numune Numarası	Numunenin Alındığı Bölüm	Numune Çeşidi	Numune Sayısı
34-38	Sıcak üretim alanı	Ana yemek, yardımcı yemek ve zeytinyağlı yemek üreten personeller	5
39-45	Sebze hazırlık alanı	Salata, meze yapan ve porsiyonlayan personeller	7
46-53	Et hazırlık alanı	Tavuk ve kırmızı et doğrayan personeller	8

*Not: Temiz ekipman bekletme alanında personel görevli olmadığından, bu bölümden el swap numunesi yer almamaktadır.*

### Verilerin Analiz Edilmesi

Bu araştırmada doküman analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen dökümanlarda (gıda analiz raporları) numunelerin toplanmasında ve toplanan numunelerin incelenmesinde farklı analiz yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Hali hazırda numunelerin analiz edilmesi adına birçok yöntem bulunmakla birlikte bu çalışmada incelenen dökümanda uygulanan numune analiz yöntemleri aşağıda belirtilmektedir.

AFNOR BRD 07/11-12/05 RAPID' Salmonella Agar -V10: Fransa merkezli kuruluş AFNOR tarafından EN ISO 6579 standart referans alınarak geliştirilen analiz yöntemlerinden biriside Rapid Salmonella'dır (ISO, 2020). Hayvansal kaynaklı gıdalarda ve çevresel numunelerde (birincil üretim ortamı hariç) (süt, tereyağı, salata, tatlı, mayonez, bebek ürünleri, meyve suları, sebze ve et gıdaları, kakao ve ürünleri, çiğ kurutulmuş sebzeler) Salmonella tespitinin amacı ). vb.) kullanılır. Hazır gıdalar için sınır değerler 0/25 g-ML'dir (ISO, 2020).

R-BIOPHARM RIDASCREEN Set total Kit Prosedürü/R4105: Gıdalarda stafilokal enterotoksinler görülebilir. Tespitleri için, Almanya'daki ana biyoteknoloji şirketlerinden biri olan R-Biopharm

tarafından uygulanan Ridascreen Set total Kit Prosedürü/R4105, gıdadaki bu enterotoksinleri tespit etmek için kullanılabilir (Biopharm, 2018).

RAPID L.MONO AGAR BIO RAD KİT PROSEDÜRÜ: Gıdalarda listeria monocytogenes (L. mono) tespiti için Rapid L. Mono Agar Bio Rad Kiti, klinik çalışmaların ve test yöntemlerinin geliştirilmesi için Bio-Rad kuruluşu tarafından geliştirilmiştir. L. mono ve diğer Listeria türleri. son derece seçici ayırma ve sayma yöntemleridir (Bio-rad, 2022).

TS EN ISO 7899-2: Enterococcus spp. sistemle ilgili olumsuzluklar belirlenirken uluslararası alanda ISO 7899-2 standardı, Türkiye'de ise TS EN ISO 7899-2 standardı dikkate alınmaktadır. Yürürlükteki bu yöntemle sulardan alınmış olan numuneler incelenir ve suyun 100 mL'sinde Enterokok spp. Olmaması gerekir (TGK, 2011).

### Araştırma Geçerlilik ve Güvenilirliği

Araştırmada geçerlilik ve güvenilirlik, incelenen doküman ile sınırlıdır. Doküman olarak incelenen rapor, gıda üretim tesisinde 22 Şubat 2023 tarihinde alınan yemekhane numunelerinin incelenmesi ve içerik analizlerini içermektedir. Rapor, Türkiye Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından 2018 yılında yetkilendirilmiş İstanbul ilinde kurulu bir analiz laboratuvarı tarafından hazırlanmıştır. İncelenen rapora ait diğer bilgiler aşağıdaki gibidir:

- Numune Tarihi : 22.02.2023
- Rapor Tarihi : 25.02.2023
- Rapor No : 2023-3041
- Rapor Sayfa Sayısı : 48
- Numune Alım Yeri : Özel Eğitim Kurumu (Bağcılar – İstanbul)
- Rapor İmza : Laboratuvar Sorumlusu (Gıda Mühendisi) ve Laboratuvar Müdürü

### Bulgular

Araştırmada incelenen gıda analiz raporunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir. Gıda üretim bölümünde bulunan yüzeylerden alınan numuneler tablo 4'de yer almaktadır.

**Tablo 4.** Yüzeylerden alınan ekipman swaplarına ait mikrobiyolojik analiz sonuçları

Numune numarası ve Numune adı	Numunenin Alındığı Bölüm ve Sayısı	MAB	TKB
1. Temiz çalışma tezgahı	Sıcak üretim alanı	19	4
2. Temiz çalışma tezgahı	n=2	230	98
3. 30'luk yemek küveti	Temiz ekipman bekletme alanı	0	0
4. 30'luk yemek küveti		14	3
5. 30'luk yemek küveti		2	1
6. 60'luk yemek küveti		118	0
7. İç yüzey sebze doğrama makinesi	Sebze hazırlık alanı	184	0
8. İç yüzey sebze doğrama makinesi		127	92
9. İç yüzey sebze doğrama makinesi		0	0
10. Kırmızı renk çiğ et doğrama bıçağı	Et hazırlık alanı	130	11
11. Sarı renk çiğ tavuk doğrama bıçağı		0	0
12. Sarı renk çiğ tavuk doğrama bıçağı		0	0
13. Kırmızı renk çiğ et doğrama tablası		0	0
14. Sarı renk çiğ tavuk doğrama tablası		0	0

MAB: Mezofilik Aerobik Bakteri (30°C) (kob/ürün)

TKB: Toplam Koliform Bakteri (kob/ürün)

Bölümler arasında yüzeylerden alınan numuneler ve bu numunelerdeki MAB ve TKB değerleri tablo 4'te yer almaktadır. Tabloda MAB'da en düşük değer 0 kob/ürün ve en yüksek değer 184 kob/ürün (7. numune) olarak belirlenirken TKB de en düşük değer 0 kob/ürün ve en yüksek değer 98 kob/ürün (2. numune) olarak belirlenmiştir.

Bölümlerde ortam havasından alınan numunelere ait bulgular tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5.** Bölümlerden alınan ortam havasının mikrobiyolojik analiz sonuçları

Numune numarası ve Numune adı	Numunenin Alındığı Bölüm ve Sayısı	MAB	KM
15. Sıcak üretim alanı hava	Sıcak üretim alanı n=4	0	0
16. Sıcak üretim alanı hava		4	7
17. Sıcak üretim alanı hava		0	0
18. Sıcak üretim alanı hava		7	16
19. Sebze hazırlık alanı hava	Temiz ekipman bekletme alanı n=2	8	1
20. Sebze hazırlık alanı hava		0	10
21. Sebze hazırlık alanı hava	Sebze hazırlık alanı n=7	9	5
22. Sebze hazırlık alanı hava		1	2
23. Sebze hazırlık alanı hava		11	9
24. Sebze hazırlık alanı hava		0	8
25. Sebze hazırlık alanı hava		4	7
26. Sebze hazırlık alanı hava		1	4
27. Sebze hazırlık alanı hava		0	0
28. Et hazırlık alanı hava	Et hazırlık alanı n=6	2	4
29. Et hazırlık alanı hava		2	0
30. Et hazırlık alanı hava		8	15
31. Et hazırlık alanı hava		1	0
32. Et hazırlık alanı hava		0	8
33. Et hazırlık alanı hava		0	0

MAB: Mezofilik Aerobik Bakteri (30°C) (cfu/15dk petri açma)

KM: Küf-Maya (cfu/15 dk petri açma)

Bölümler arasında ortam havasından alınan numuneler ve bu numunelerdeki MAB ve KM değerleri tablo 5'te yer almaktadır. Tabloda numunelerde MAB'da en düşük değer 0 ve en yüksek değer 11 cfu/15dk petri açma (23. numune) olarak belirlenirken KM'de en düşük değer 0 ve en yüksek değer 16 cfu/15dk petri açma (18. numune) olarak belirlenmiştir.

Bölümlerde görev yapan personellerin ellerinden alınan numunelere ait bulgular tablo 6'da belirtilmiştir.

**Tablo 6.** Personellerin ellerinden alınan numunelerin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Numune numarası ve Numune adı	Numunenin Alındığı Bölüm ve Sayısı	EC	SA
34. Çorba yapan personel el	Sıcak üretim alanı n=5	0	0
35. Etli yemek yapan personel el		1	0
36. Etli yemek yapan personel el		0	9
37. Sebze yemeği yapan personel el		0	4
38. Pilav-Makarna yapan personel el		10	16
39. Dezenfeksiyon yapan personel el	Sebze hazırlık alanı n=7	0	0
40. Salata yapan personel el		1	0
41. Salata yapan personel el		18	28
42. Meze yapan personel el		0	0
43. Salata porsiyonlayan personel el		0	0

44. Salata porsiyonlayan personel el	2	9
45. Meze porsiyonlayan personel el	1	3
46. Köfte hazırlayan personel el	0	0
47. Köfte hazırlayan personel el	10	16
48. Kırmızı et doğrayan personel el	0	0
49. Kırmızı et doğrayan personel el	8	14
50. Kırmızı et doğrayan personel el	0	0
50. Tavuk doğrayan personel el	0	0
51. Tavuk doğrayan personel el	12	16
52. Tavuk doğrayan personel el	2	14

Et hazırlık alanı  
n=8

EC: *Escherichia coli* (kob/el yüzeyi) SA: *Staphylococcus aureus* (kob/el yüzeyi)

Bölümlerde görev yapan personellerin ellerinden alınan numuneler ile bu numunelerdeki EC ve SA değerleri tablo 6'da yer almaktadır. Tabloda numunelerde EC'da en düşük değer 0 ve en yüksek değer 18 kob/el yüzeyi (41. numune) olarak belirlenirken SA'da en düşük değer 0 ve en yüksek değer 28 kob/el yüzeyi (41. numune) olarak belirlenmiştir.

### Sonuç ve Tartışma

Gıdalarda bulunan bakterilerle diğer olumsuz etkenler, tüketildiklerinde sağlık sorunlarına ve gıda zehirlenmelerine sebep olabilmektedir. Dolayısıyla gıda numuneleri ve içerdikleri maddeler belirlenmekte ve muhtemel zararlı etkenlere karşı önlemler alınmaktadır.

Çalışmada incelenen gıda analiz raporuna göre ekipman yüzeylerinden alınan numunelerin, temiz çiğ tavuk doğrama bıçağı hariç tamamında MAB ve/veya TKB belirlenen sınırların üzerinde olduğu belirlenmiştir (tablo 4). Ortam, gıda endüstrisinin üretim aşamalarını etkileyen faktörlerden biridir. Üretim alanından alınmış olan ortam havasındaki mikrobiyolojik analiz sonuçlarına bakıldığında, (sıcak üretim alanıyla soğuk hava deposu dahil) MAB veya küflenmeyen maya bulunmadığı görülmüştür (tablo 5). Gıdanın işletme sürecinde farklı bölümlerdeki görevli çalışanların el yüzeylerinden alınmış numunelerde yapılan EC ve SA analizlerine göre bazı numunelerde EC veya SA bulunmamasına karşın, bu bakterilerin her bölümlerde görüldüğü belirlenmiştir (tablo 6).

Mamdouh ve ark. (2021), Suudi Arabistan'ın 9 farklı bölgesinden 43 restoranda gıda işleme yüzeylerinin ve ekipmanlarının mikrobiyolojik kalitesini belirlemeyi amaçladı. Böylece cihazların yüzeyinden alınan 294 adet SWAP örneğinden 90 tanesinin bakteri (*S. Aureus*, *E. Coli*, *B. Cereu*) içerdiği ve yüzey cihazlarının hiçbirinde SS olmadığı tespit edildi. Yapılan araştırmalarda bakterinin en çok görüldüğü yüzeylerin et kesme tahtaları, en az yıkanan servis tabakları ve buzdolabı kulpları olduğu tespit edildi.

Gönülalan ve ark. (2014), gıda yönetim sisteminde uygulanan bir kesimhanede personel ve ekipman yüzeylerinden alınmış numuneleri mikrobiyolojik olarak incelemişlerdir. Çalışma, personel ve aletlerden alınan numunelerdeki bakterilerin önceden belirlenmiş limitleri aşmadığını tespit edilmiştir.

Araştırma bulguları ile literatür bulguları birbirini desteklemektedir. MAB'nin aşırı çoğaldığı durumlarda *E. coli* gelişimi muhtemelen mümkündür. Test numuneleri ile uyumlu MAB ve/veya TKB değerlerine sahip cihazlar kontaminasyona neden olabilir. Bu, nihai üründe kontaminasyon/çapraz kontaminasyon riski yaratabilir. Gıdalar oldukça hijyenik koşullarda elde edilmiş olsa bile temas ettikleri gıdaların (sebze kesmek için kullanılan bıçak, tezgah vb.) kontamine olma olasılığı çok yüksektir. Gıda yönetim sisteminin devreye girmesi ile bu sorunların azaltılacağına veya tamamıyla ortadan kaldırılacağına inanılmaktadır.

Gıda endüstrisinde el yüzey SWAP'ları kanunen gerekli değildir. Buna karşın gıda mühendisleri ve firma yönetiminin ortak kararı doğrultusunda düzenli ölçümler yapılmaktadır. Herhangi bir

kontaminasyon riskinin olma ihtimali söz konusu olduğundan ilgili bölümlerde SWAP ölçümleri gerçekleştirilmektedir. Araştırmada incelenen ve eğitim kurumuna yönelik yemek hizmetleri sunan gıda üretimi yapan bir işletmede gıda güvenliği yönetim sistemi (HACCP) kurulu olmasına rağmen mikrobiyolojik analizlerle son ürünlerde üreme olup olmadığı izlenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda:

- Ekipman yüzeylerinden alınmış olan numunelere göre en az bir numunede MAB ve/veya TKB'nin belirtilmiş sınırları aştığı,
- Ortam havasının mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre MAB veya KM olmayan bölüm bulunmadığı,

sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen raporda, şirket içi araştırma sonuçlarına göre, gıda güvenliği yönetim sisteminin varlığı ve aktif olarak uygulanması, restoran sektöründe olumlu bir gelişme olduğunu göstermektedir. Süreçte personel faktörü önemlidir. Örneğin salatada üreme tespit edildiğinde yeterli dezenfeksiyon yapılmadığı düşünülebilir. Çiğ ürün olduğu için ya personel yeterince yıkayıp dezenfekte etmedi yada temiz ürüne kirli ekipman ile müdahale ettiği tahmin edilmektedir.

Eğitim kurumlarında öğrencilerin gıda tüketimi amacı ile benzer üretim faaliyetlerin daha fazla işletmeyi ve numuneleri kapsayacak şekilde ve düzenli olarak incelenmesi gıda üretiminin daha hijyenik koşullarda üretilmesine katkı sunacaktır.

Araştırma sadece İstanbul ili Bağcılar ilçesinde bir özel eğitim kurumuna hizmet sunan gıda üretim firmasına ait gıda analiz raporu sonuçları ile sınırlıdır. Bu kapsamda kamu ve özel eğitim kurumlarında benzer yönde araştırmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

### Kaynaklar

Aidin, S. (2018). *Gerçek Tıp*. 26. Baskı, İstanbul: Yitik Şifa Yayınları.

Albayrak, H. (2017). *AB Tarım Politikaları: Açısından Türk Tarımda Katılımcı Bir Model Önerisi Tigem Örneği*. 1. Baskı, İstanbul: Hiper Yayıncılık.

Aysu, A. (2019). *Kooperatifler*. 1. Baskı, İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.

Biopharm (2018). Ridascreen SET Total (96 tests), <https://food.r-biopharm.com/products/ridascreen-set-total/> (Erişim Tarihi: 22.04.2023).

Bio-Rad (2022). RAPID'L.mono Agar Plate, <https://www.bio-rad.com/en-tr/sku/3563694-rapidl-mono-agar-plates?ID=3563694> (Erişim Tarihi: 22.04.2023).

Ergül, Ş.Ş., Sarı, H., Ertaş, S., Berberoğlu, U., Cesaretli, Y. ve Irmak, H. (2015). Tüketime sunulan çeşitli hazır yemek ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 72(3), 199 – 208.

Erkmen, O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53, 220-235.

Giray H ve Soysal A. (2007). Türkiye'de gıda güvenliği ve mevzuatı. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni Dergisi*, 6 (6), 485-490.

- Gönülalan, Z. , Bacak, M. & Ertaş, N. (2014). Evaluation Of Microbiological Indicators For Haccp Cattle Slaughterhouse Line In A Business Operator. *MANAS Journal of Engineering*, 2 (2) , 23-29 .
- ISO (2020). Afnor, Membership: Member Body, <https://www.iso.org/member/1738.html#:~:text=Established%20in%201926%2C%20AFNOR%20is,the%20application%20of%20those%20standards.> (Erişim Tarihi: 22.04.2023).
- Kaya, K. , Sevinç, G., Sevinç, M. R., ve Asoğlu, V. (2015). Hazır Yemek İşletmelerinin Sorunları Ve Çözüm Önerileri: Şanlıurfa Örneği. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5 (8), 1-9.
- Kaya, S. Y. ve İlhan, S. (2018). Toplu Yemek (Hazır Yemek) Sektöründe Yaşanan Problemler ve Çözüm Önerileri. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi, Ek Sayı 1*, 553-581.
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 170-189.
- Koçak, N. (2015). *Yiyecek İçecek İşletmelerinde Gıda ve Personel Hijyeni*. 3. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Mamdouh, A.B., M Banasser, T., El-Bali, M., A Bulkhi, R., A Qamash, R., Trenganno, A., Khayyat, M., A Kurdi, M., Al Majrashi, A., & Bahewareth, F. (2021). Assessment of microbiological quality of food preparation process in some restaurants of Makkah city. *Saudi journal of biological sciences*, 28 (10), 5993–5997. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.050>
- MEB (2011). *Hijyen Sanitasyon*. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Yiyecek İçecek Hizmetleri, Ankara: Ankara: MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) Yayınları.
- MEB (2016). *Gıda Teknolojisi: Su*. Ankara: MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) Yayınları.
- Özgel, Ö. ve Yıldız, Z. (2020). Mersin’de Bulunan Hazır Yemek Firmalarının Mutfak Hijyeni Koşullarının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 778-785.
- Özkaya, F.D. ve Cömert, M. (2008). Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 65 (3): 149-158.
- Şen, M. A. ve Şimşek, M. (2020). Toplu Yemek Tüketicilerinin Yemeğe Yönelik Genel Memnuniyet Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Gastroia: Journal of Gastronomy And Travel Research*, 4 (1), 121-135.
- TGK (2011). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, Yayınlandığı Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011, Sayısı: 28157, [https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229M3-6.htm#:~:text=MADDE%201%20%E2%80%93%20\(1\)%20Bu,ve%20uygulamas%C4%B1%20gerekken%20kurallar%C4%B1%20belirlemektir.&text=MADDE%202%20%E2%80%93%20\(1\)%20Bu,ve%20uygulamas%C4%B1%20gerekken%20kurallar%C4%B1%20kapsar.](https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229M3-6.htm#:~:text=MADDE%201%20%E2%80%93%20(1)%20Bu,ve%20uygulamas%C4%B1%20gerekken%20kurallar%C4%B1%20belirlemektir.&text=MADDE%202%20%E2%80%93%20(1)%20Bu,ve%20uygulamas%C4%B1%20gerekken%20kurallar%C4%B1%20kapsar.) (Erişim Tarihi: 22.04.2023).