

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN İŞLENMİŞ DENİZ
ÜRÜNLERİNDE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cansu ZENGİN

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı

TEMMUZ 2021

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN İŞLENMİŞ DENİZ
ÜRÜNLERİNDE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* VARLIĞININ
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Cansu ZENGİN
(181247006)**

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayşen ÇOBAN DİNÇSOY
İkinci Danışmanı: Doç. Dr. Seydi YIKMIŞ**

TEMMUZ 2021



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı 181247006 numaralı öğrencisi Cansu ZENGİN'in "İstanbul İlinde Tüketime Sunulan İşlenmiş Deniz Ürünlerinde *Staphylococcus Aureus* Varlığının Araştırılması" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 09/07/2021 tarihli kararıyla oluşturulan jüri tarafından **oy birliği** ile Yüksek Lisans Tezi olarak **kabul** edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

Tez Savunma Tarihi : 09/07/2021

- 1) Tez Danışmanı:** Dr. Öğr. Üyesi Ayşen ÇOBAN DİNÇSOY
- 2) Jüri Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Başak Gökçe ÇÖL
- 3) Jüri Üyesi:** Dr. Öğr. Üyesi Barış YALINKILIÇ

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İstanbul İlinde Tüketime Sunulan İşlenmiş Deniz Ürünlerinde *Staphylococcus Aureus* Varlığının Araştırılması” adlı, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (09/07/2021)

Cansu ZENGİN



ÖNSÖZ

“İstanbul İlinde Tüketime Sunulan İşlenmiş Deniz Ürünlerinde *Staphylococcus Aureus* Varlığının Araştırılması” adlı bu çalışma Gedik Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü’nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma süresi boyunca benden bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üye Ayşen ÇOBAN DİNÇSOY’a ve ikinci tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Seydi YIKMIŞ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam süresince yanımda olan her zaman beni destekleyen babam Eyüp ZENGİN ve annem Zeynep ZENGİN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz 2021

Cansu ZENGİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Staphylococcus Aureus	4
2.1.1 Stafilokokal enterotoksinler	5
2.2 <i>S. aureus</i> 'un Biyofilm Özelliği	5
2.3 Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde <i>S. aureus</i> 'un Yeri.....	7
2.4 Türkiye'de ve Dünya'da <i>S. aureus</i> Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri.....	7
2.5 Deniz Ürünlerinin Üretimi ve Tüketimi	8
2.6 Deniz Ürünü Gıda İşletmelerinin Hijyen ve Dezenfeksiyon Uygulamaları.....	9
2.6.1 Personel hijyeni	9
2.6.2 İşletme hijyeni	10
2.7 Gastronomik Açıdan Önemli Bazı Deniz Ürünleri Lezzetleri	10
2.7.1 Balık ekmek	11
2.7.2 Midye dolma	11
2.7.3 Midye tava	12
2.8 Sushi ve Sashimi	12
2.9 Deniz Ürünleri Paketleme Yöntemleri	13
2.9.1 Modifiye atmosfer paketleme	13
2.9.2 Nanoteknoloji	13
2.9.3 Akıllı paketleme.....	14
3. MATERYAL ve METOT.....	15
3.1 Materyal.....	15
3.1.1 Kullanılan Besiyerleri	15
3.1.1.1 Baird Parker Agar Base (Oxoid CM 0275).....	15
3.1.1.2 Mannitol Salt Agar (Oxoid CM 0085)	16
3.1.1.3 Deoxyribonuclease (DNase) Agar (Oxoid CM 0321)	16
3.1.1.4 Brain Heart Infusion Broth (Oxoid CM 1135).....	16
3.1.1.5 Tryptic Soya Broth (Oxoid CM 0129)	17
3.1.2 Kullanılan kimyasallar	17
3.1.3 Kullanılan cihazlar	17
3.1.4 Gıda örneklerinin alınması	17
3.2 Metot	18
3.2.1 Gıda örneklerinin analizi	18

3.2.2 Mannitol salt besiyerine kültürel ekim	20
3.2.3 DNase testi	21
3.2.4 Triptik soy agar'da suşların kontrolü.....	21
3.2.5 Katalaz testi	21
3.2.6 Koagülaz testi	22
4. BULGULAR	23
4.1. Alınan Gıda Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları	23
4.2. Mikrobiyolojik Analizler Sonucunda Pozitif Saptanan Örnekler	30
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ.....	46



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BPA	: Baird Parker Agar
CTL	: Sitotoksik T-Lenfosit
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
HACCP	: Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Teşkilatı)
MAP	: Modifiye Atmosfer Paketleme
MSA	: Mannitol Salt Agar
Sags	: Süperantijenler
°C	: Santigrad Derece
SEs	: Staphylococcal Enterotoxins
TSB	: Tryptic Soy Broth
TSST	: Toxic Shock Syndrome Toxin (Toksik Şok Sendrom Toksini)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: <i>S. aureus</i> 'un Üremesi ve Toksin Oluşumu İçin Gerekli Koşullar.....	5
Çizelge 2.2: Ek-3 Patojen Mikroorganizma Limitleri	7
Çizelge 3.1: Alınan Gıda Örnek Bilgileri	15
Çizelge 3.2: Baird Parker Agar Base (Oxoid CM 0275)	15
Çizelge 3.3: Mannitol Salt Agar (Oxoid CM 0085)	16
Çizelge 3.4: Deoxyribonuclease (DNase) Agar (Oxoid CM 0321).....	16
Çizelge 3.5: Brain Heart Infusion Broth (Oxoid CM 1135).....	16
Çizelge 3.6: Tryptic Soya Broth (Oxoid CM 0129)	17
Çizelge 3.7: Numune Alınan Gıdaların Örnek Bilgileri.....	18
Çizelge 4.1: Alınan Kabuklu Deniz Ürünleri Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları	23
Çizelge 4.2: Alınan Deniz Ürünleri Salata Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları	25
Çizelge 4.3: Alınan Deniz Ürünleri Mezeleri Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları	25
Çizelge 4.4: Alınan Taze Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları.....	28
Çizelge 4.5: Alınan Tütsülenmiş Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları.....	29
Çizelge 4.6: Alınan Izgara Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları.....	29
Çizelge 4.7: Alınan Sushi ve Sashimi Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları.....	30
Çizelge 4.8: Gıda Örnekleri Analizi Sonucunda Pozitif Suşlar.....	30
Çizelge 4.9: Mikrobiyolojik Olarak Tespit Edilen <i>S. aureus</i> Suşlarının Mikrobiyal Analiz Sonuçları.....	31

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: <i>S. aureus</i> 'un Mikroskop Görüntüsü	4
Şekil 2.2: Gıdalarda Biyofilm Oluşum Aşamaları.....	6
Şekil 2.3: Kişi Başına Ortalama Su Ürünleri Tüketimi, 2017-2019.....	8
Şekil 3.1: Baird Parker Besiyerine Yayma Ekim Yöntemi ile Ekim Yapılması	19
Şekil 3.2: Baird Parker Besiyerine Yayma Ekim Yöntemi ile Ekim Görüntüsü.....	19
Şekil 3.3: Mannitol Salt Besiyerinde Üreyen <i>S. aureus</i>	20
Şekil 3.4: İzole Edilen Bazı Şüpheli <i>S. aureus</i> Suşunun DNase Besiyeri Görünümü21	
Şekil 3.5: İzole Edilen <i>S. aureus</i> Suşunun Koagülaz Lam Görünümü.....	22

İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN İŞLENMİŞ DENİZ ÜRÜNLERİNDE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* VARLIĞININ ARASTIRILMASI

ÖZET

Gıda kaynaklı hastalıklar halk sağlığını hayati olarak etkilemektedir. Gıda tüketimine bağlı gıda zehirlenmeleri ve intoksikasyonları olarak dünya çapında yaygın görülmektedir. Özellikle, toplu tüketim yapılan gıda işletmelerinde gıda zehirlenmelerine yol açabilecek patojenlerin varlığı önemli bir problemdir. Bu çalışmada, İstanbul ilinde tüketime sunulan işlenmiş deniz ürünlerinde *Staphylococcus aureus*'un varlığı mikrobiyolojik olarak araştırılmıştır. Çalışma kapsamında toplamda incelenen 207 işlenmiş deniz ürünlerinin 37 (%17) adedinde *S. aureus* pozitif olarak saptanmıştır. Pozitif olarak saptanan gıda ürünleri kabuklu deniz ürünleri (n=16), salatalar (n=1), mezeler (n=12), taze balıklar (n=2), tutsülenmiş (n=2), ızgara (n=1), sushi ve sashimi (n=3) olarak belirlenmiştir. *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin önüne geçilmesinde hijyen kurallarına tam ve doğru şekilde uygulanarak optimum işleme koşullarının sağlanmasına dikkat edilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Staphylococcus aureus*, Deniz ürünleri, Gıda güvenliği, Hijyen, Sanitasyon

INVESTIGATION OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EXISTENCE IN PROCESSED MARINE PRODUCTS IN ISTANBUL

ABSTRACT

Foodborne diseases have a vital impact on public health. It is common worldwide as food poisoning and intoxication due to food consumption. The presence of pathogens that can cause food poisoning is an important problem, particularly in food businesses where mass consumption is made. In this study, the presence of *Staphylococcus aureus* was investigated microbiologically in processed seafood consumed in Istanbul. *Staphylococcus aureus* was found to be positive in 37 (17%) of the 207 processed seafood products examined in the study. Food products detected as positive were shellfish (n=16), salads (n=1), appetizers (n=12), fresh fish (n=2), smoked (n=2), grilled (n=1), sushi and sashimi (n=3). It was concluded that in order to prevent food poisoning caused by *Staphylococcus aureus*, attention should be paid to ensuring optimum processing conditions by fully and correctly applying the hygiene rules.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, Seafood, Food safety, Hygiene, Sanitation

1. GİRİŞ

Gıda güvenliği, üretimden tüketime kadar olan aşamalarda hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulması ve gerekli önlemlerin alınmasıdır (Giray ve Soysal, 2007). Aynı zamanda, gıda güvenliği kavramı gıdalarda oluşabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik zararların yok edilmesi için alınan önlemlerin tamamını kapsamaktadır. Kontrol ve denetimlerin etkin olabilmesi için Amerika ve Avrupa ülkeleri çiftlikten sofraya kavramı ile halk sağlığını korumaktadır (Artık ve diğ., 2013).

Gıda güvenliğinin sağlanması için gıdaların üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gıda güvenliği kurallarına uyulması gerekir. Bu kuralların en yaygın olarak kullanılanları ise; HACCP (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi) ve HACCP tabanlı ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri standartlarıdır (Sipahi ve Enginoğlu, 2013).

Toplu tüketim alışkanlıkları, insanların eğitim, sosyo-ekonomik düzeyleri ve yoğun iş ve eğitim temposundan dolayı artmıştır. İnsanların restoranlara giderek sosyal hayatlarını renklendirmek ve evde yemek yapmak yerine dışarıda yemek yemeyi tercih etmeleri toplu tüketim yerlerinin artmasına ve kalite rekabetine yol açmıştır. İnsanların sağlığını etkileyebilecek bir sektör olmasından dolayı işletmelerin uygulaması gereken gıda güvenliği sistemleri oluşturulmuştur. Personel hijyeni, hammadde satın alımı, depolama, pişirme gibi aşamaları dikkatle takip edilmesi gerekmektedir. Bu kurallara uyulmaması halinde, mikroorganizmaların gıdalarda oluşturdukları toksinlerin vücuda alınması ile zehirlenmeler ortaya çıkmaktadır (Jeng ve Fang 2003; Karaali, 2003; Kayaardı, 2015).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de gıda kaynaklı zehirlenmelerin %14-%20'sini stafilokokal gıda zehirlenmeleri oluşturmaktadır (Jones ve diğ., 2002). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, 1070 adet gıda maddesi incelenmesi sonucunda 147 adet örnekte söz konusu patojene rastlanmıştır. Patojen etken bulunan örneklerin 92 adedinde stafilokokal toksinler ile kontamine olduğu saptanmıştır (Aydın ve diğ., 2011).

Toplu beslenme noktalarında gıda kaynaklı zehirlenmelerin başlıca nedenleri: +4°C ya da -18°C’de muhafaza edilmesi gereken ürünlerin istenilen derecede tutulmaması (%46), pişirilen ürünlerin tüketim için fazla beklemesi (%21), personelin sağlık sorunları (%20), pişirme, soğutma ve bekletme süresince ürünlerin yanlış derecelerde tutulması (%16), yiyeceklerin mikroorganizmalardan arındırılması için gereken ısıdan düşük bir derecede pişirilmesi (%16), uygun olmayan ısıtma derecesi (%16), kontaminasyon gerçekleşen malzeme kullanımı (%11), çapraz bulaşma (%7) ekipman temizliğinin yanlış ya da yetersiz yapılması (%7), bozulma belirtileri göstererek, çürük, kokuşmuş malzemelerin kullanımı (%5), artan yemeklerin tekrar kullanılması (%4) gibi sıralanmaktadır. HACCP sistemi ile kritik kontrol noktalarını belirleyip o noktalarda bir hataya yol açmadan yiyecek ve içecekler servise sunulmalıdır. Bu sayede, halk sağlığını koruyarak gıda kaynaklı zehirlenmelerin önüne geçilebilir (Baş, 2004).

Halk sağlığı açısından deniz ürünleri işletmelerinin hijyen ve dezenfeksiyon işlemlerine önem vermesi gerekmektedir. Deniz ürünlerinde mikrobiyal bozulmaların önüne geçebilmek için bazı yöntemler uygulanmalıdır (Banwart, 1989). Kontaminasyonun önlenmesi yöntemi sanitasyon uygulamalarıyla gerçekleştirilmektedir. Personel hijyeni ile alet ekipman hijyenine dikkat edilmelidir. Çapraz bulaşma olabilecek durumlardan kaçınılmalıdır (Hobbs ve Gilbert, 1978).

Mikroorganizmaların uzaklaştırılması yöntemi ise örneğin fileto çıkarırken akan su altında deniz ürünün temizlenmesi, parçalanmış ve ezilmiş deniz ürünlerinin ayrıştırılması ve yüzeylerin yıkanması mikroorganizmaların uzaklaştırılması yöntemlerindendir (Karapınar ve Aktuğ Gönül, 2015). Diğer bir yöntem mikroorganizmaların öldürülmesi yöntemidir. Gıdalara ısıl işlem uygulayarak mikrobiyolojik kalitesini arttırmak amaçlanmaktadır (Thi ve Fleet, 1980).

Deniz ürünlerinde *S. aureus* varlığı ile ilgili yapılan bir çalışmada, İspanya’da 298 adet deniz ürünü analiz edilmesi sonucunda %25 oranında *S. aureus*’un varlığı tespit edilmiştir (Vázquez-Sánchez ve diğ., 2012).

1.1 Tezin Amacı

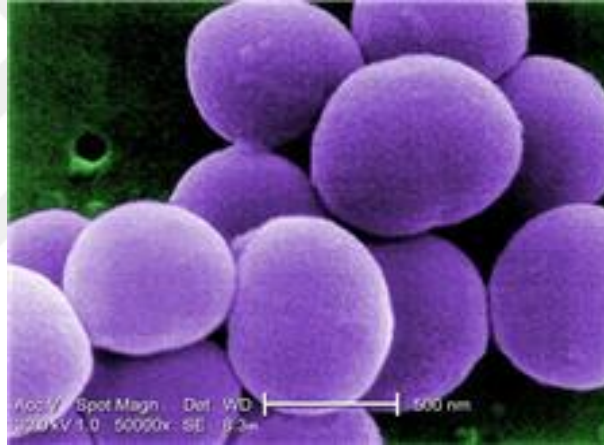
Çalışmanın amacı, gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından gıda zehirlenmelerine yol açan *S. aureus*'un İstanbul ilinde tüketime hazır sunulan deniz ürünleri örneklerinde varlığının mikrobiyolojik olarak araştırılması amaçlanmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Staphylococcus Aureus

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) İskoç cerrah Sir Alexander Ogston tarafından bulunmuştur. Görüntüsü üzüm salkımı şekline benzemektedir. Bu nedenle, Sir Alexander Ogston *Staphylococcus* adını vermiştir. Rosenbach, bakterinin besiyerindeki gelişmeleri tanımlaması ve altın renginde koloni halindeki görüntüsünden dolayı *Staphylococcus aureus* olarak adlandırmıştır (Aytaç ve Taban, 2010).



Şekil 2.1: *S. aureus*'un Mikroskop Görüntüsü

Kaynak: (CDC, 2011)

S.aureus fakültatif anaerobik Gram (+), koagülaz pozitif ve hareketsiz katalaz bir bakteridir (Aytaç ve Taban, 2010). Optimum 37°C civarında iyi üreyebilmektedir. 8°C'nin altında ise durmakta ya da yavaşlamaktadır. *S. aureus* direkt/indirekt temas, solunum yolu ya da deri ile bulaşabilmektedir (Baş, 2004). *S. aureus*'un en önemli kontaminasyon kaynağı insandır. *S. aureus*'un birçok suşu insan derisinde normal olarak bulunmaktadır. Bu suşlar, personel hijyeni ile ilişkili olarak, deri (yara, apse vb) ve mukoza kaynaklı damlacık (konuşma, hapşıрма vb) yoluyla gıdalar kontamine edebilmektedir (Erol, 2007).

S. aureus gıda zehirlenmeleri rapor olarak bildirilen önemli hastalıklardandır. 100 g gıda içerisinde 0,1-10 µg enterotoksin bulunması gıda kaynaklı zehirlenmelere yol

açabilmektedir. Zehirlenme belirtileri 30 dakika ile 6 saat aralığında abdominal kramp, kusma, diyare gibi semptomlar göstererek başlamaktadır (Erol, 2007). Gıda ürünlerinde *S. aureus* gelişebilmesi için bazı faktörlerin oluşması gerekmektedir. Bunlar; pH, sıcaklık, rutubet, tuz miktarı, su aktivitesi ve gıdanın özelliğidir. Proteinli ve nişastalı gıdalar stafilocok oluşumu ve toksin üretmesi için daha uygun gıda maddeleridir. Gıda zehirlenmelerinde et, tavuk, balık, kabuklu deniz ürünleri ve süt ürünleri daha çok etkili olmaktadır (Can ve Çelik, 2012).

Çizelge 2.1: *S. aureus*'un Üremesi ve Toksin Oluşumu İçin Gerekli Koşullar

	Üreme		Toksin Oluşumu	
	Optimum	Spektrum	Optimum	Spektrum
Sıcaklık (°C)	37	6,7-47,8	40-45	10-47,8
pH	6-7	4,6-10	6-7	4,5-9,8
^a w	0,98	0,83-0,99	0,98	0,86- >0,99
NaCl (%)	0-4	0-20	0	0-10
Atmosfer	Aerob	Aerob-anaerob	Aerob	Aerob- anaerob

Kaynak: (Erol, 2007)

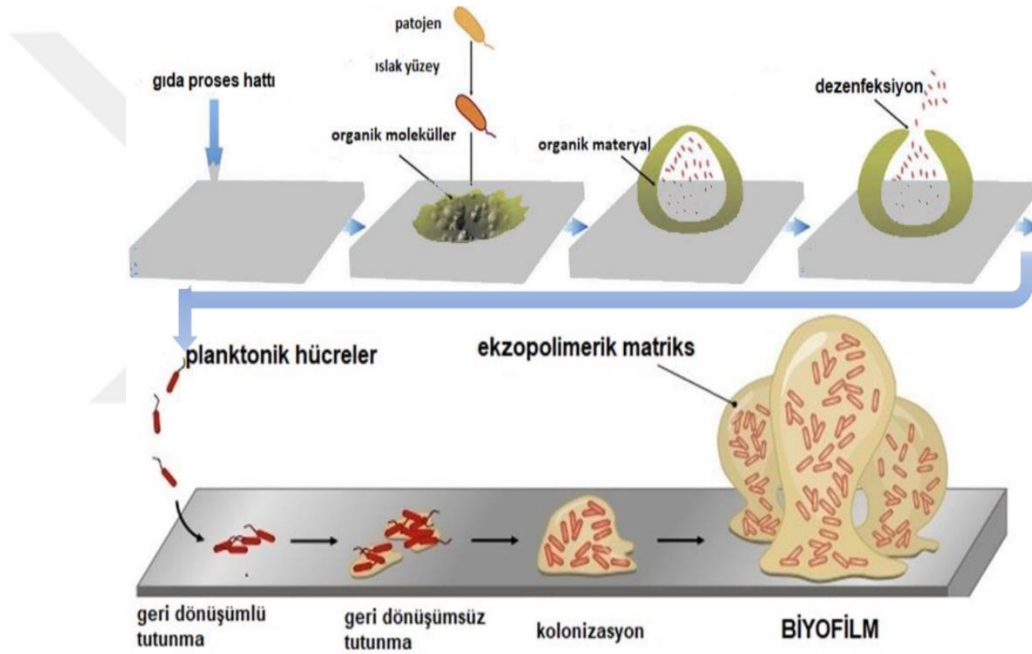
2.1.1 Stafilokokal enterotoksinler

Stafilokokal enterotoksinler (SE) gıda zehirlenmeleri ile birlikte toksik şok ve alerjik reaksiyon gösterebilmektedir (Balaban ve Rasooly, 2000; Krakauer, 1999). SE'lerin en önemli özellikleri ısıya dayanıklı olmalarıdır. SE'lerin pişirme ve pastörizasyon işlemleri gibi uygulamalarda tamamen yok edilemediği belirtilmiştir (Jay ve diğ., 2005). SE'ler filogenetik ilişki, yapı ve dizilim homolojisini paylaşan stafilokokal ve streptokokal pirojenik ekzotoksinlerden oluşan büyük bir aile içerisinde bulunmaktadır. SE'ler, 5 temel serolojik tipten oluşan (SEA, SEB, SEC, SED, SEE) ısıya dayanıklı enterotoksinlerin oluşturduğu bir gruptur. Son yıllarda, yapılan çalışmalarda SE'lerin yeni tiplerinin de olduğu (SEG, SEH, SEI, SEJ, SEK SEL, SEM, SEN ve SEO) belirtilmekle birlikte, bu enterotoksinlerin gıda zehirlenmeleri ile bağlantıları henüz tam olarak bilinmemektedir (Omoe ve diğ., 2002).

2.2 *S. aureus*'un Biyofilm Özelliği

Biyofilm canlı ya da cansız bir yüzeye tutunarak kendi ürettikleri organik bir ekzopolisakkarit matriks içine gömülü ve hareketsiz olarak birbirine tutunmuş

mikroorganizma topluluğudur (Schlegelová ve diğ., 2008). *S. aureus*, biyofilm ürettikten sonra antibiyotiklerden, dezenfektanlardan ve kimyasallardan korunmaktadır (Cucarella ve diğ., 2004). Bu nedenle, yüzeyler dezenfekte edilmelerine rağmen *S. aureus* yüzeylerde bulunabilir. Gıda maddeleri işleme tezgahları, bıçaklar, ekipmanlar gibi yüzeylere tutunduklarında çapraz kontaminasyona sebep olabilir (Christensen ve diğ., 1985; Cucarella ve diğ., 2004; Schlegelová ve diğ., 2008). Gıda endüstrisinde biyofilm oluşumu yeterli hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmamasından kaynaklanmaktadır. Organik moleküller su ile birleştğinde mikroorganizmalar için elverişli bir ortam oluşturmaktadır (Akan ve Kınık, 2014; Langsrud ve diğ., 2003).



Şekil 2.2: Gıdalarda Biyofilm Oluşum Aşamaları

Kaynak: (Akan ve Kınık, 2014; Gün ve Yeşim Ekinci, 2009; Srey ve diğ., 2013).

Ekipman, bıçak ve tezgah gibi yüzeylerde biyofilm oluşumunu durdurmak ya da azaltmak için düzenli ve etkin bir şekilde hijyen ve sanitasyon yapılması gerekmektedir (Akan ve Kınık, 2014). Biyofilm oluşumunu yok etmek için genellikle kimyasal içerikli antimikrobiyel maddeler kullanılır. Son zamanlarda enzim, bakteriyosin, faj, ultrasonikasyon vb. gibi uygulamalar da kullanılmaya başlanmıştır (Srey ve diğ., 2013; Ünal ve diğ., 2011).

2.3 Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde *S. aureus*'un Yeri

Resmi gazetede yayınlanan tebliğe göre numune alma ve limit kriterleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2011).

Çizelge 2.2: Ek-3 Patojen Mikroorganizma Limitleri

Mikroorganizmalar	Gıda	Numune alma planı ⁽¹⁾		Limitler ⁽²⁾		Referans Metot ⁽³⁾
		n	c	m	M	
Koagülaz pozitif stafilokoklar	Tüketime hazır olmayan gıda	5	2	10 ³	10 ⁴	EN/ISO 6888-1 veya 2
	Tüketime hazır gıda	5	2	10 ²	10 ³	

1: n: Partiden bağımsız ve rasgele seçilen numune sayısını,

2: c: m ve M arasında olmasına izin verilen maksimum numune sayısını (M değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısını),

3: m: (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değeri,

4: M: c sayıdaki numunenin bu değeri aşması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısını, ifade etmektedir.

Kaynak: (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2011).

2.4 Türkiye’de ve Dünya’da *S. aureus* Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri

S. aureus gıda kaynaklı zehirlenmelerin en önemli nedenlerinden biridir. Zehirlenmeler için 100 gr gıda maddesinde en az 100 nanogram (ng) birimi stafilokokal enterotoksin çeşitlerinden birinin bulunması gerekmektedir. Gıda maddelerinin görünüm veya kokusunda bir bozulma olmamasından dolayı tüketicinin fark etmesi zordur. Gıda maddesi tüketiminden yarım saat 6 saat aralığında kusma, karın ağrısı ve ishal gibi semptomlar ile zehirlenme başlamaktadır. 24 saat içinde kendiliğinden azalmaya başladığı bilinmektedir (Uylaşer ve Başoğlu, 1992).

S. aureus insanların deri ve mukozalarında bulunmaktadır. Bundan dolayı, gıdaya bulaşmadaki en büyük aracı insandır (Tükel ve Doğan, 2000). Yapılan bir çalışmada, farklı ülkeler kapsamında gıda personellerinin *S. aureus* varlığı yönünden araştırılması sonucunda, %26-36,9 oranında *S. aureus* tespit edilmiştir (Stewart ve dğl., 2003).

S. aureus’a bağlı gıda zehirlenmelerinin çoğunun rapor edilmemesi nedeniyle gıda zehirlenmelerinin gerçek büyüklüğü tam olarak tespit edilememektedir. Rapor

edilmeden kendi halinde geçen zehirlenmelerin yaklaşık 185 bin kişiyi etkilediği tahmin edilmektedir. Dünya’da da *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin çoğu rapor edilmediği için zehirlenme oranları tam olarak bilinmemektedir. Rapor edilen gıda kaynaklı zehirlenmelerde ise *S. aureus* ikinci sırada yer almaktadır. Çin’de yapılan bir çalışmada 2006-2009 yıllarında bildirilen 11 gıda zehirlenmesi araştırılmıştır. Araştırmada 79 kişi başlıca kusma, baş ağrısı, karın ağrısı ve ishal semptomlarını bildirmiştir. Zehirlenmelerin 7 tanesi ev, 2 tanesi yemekhane, 1 tanesi restoran diğeri ise marketten kaynaklı olduğu belirtilmektedir (Yan ve diğ., 2012).

2.5 Deniz Ürünlerinin Üretimi ve Tüketimi

Türkiye’de su ürünlerinin üretimi 2020 yılında bir önceki yıla göre %6,1 oranında azalma ile 785 bin 811 ton olarak kayıtlara geçmiştir. Üretimin %37,1’ini avcılık ile elde edilen deniz balıkları, %5’ini avcılık ile elde edilen deniz ürünleri, %4,2’ini iç sularda yapılan avcılık ile elde edilen deniz ürünleri ve %53,6’sını yetiştiricilik ürünleri oluşturmaktadır. Deniz balıklarının türlerine göre incelendiğinde, hamsi balığı 171 bin 553 ton ile en yüksek avlanan deniz ürünü olduğu bilinmektedir. Hamsi balığı üretimini 26 bin 804 ton ile çaça ve 22 bin 743 ton ile palamut-torik takip etmiştir (TÜİK, 2020). Kişi başına düşen ortalama deniz ürünü tüketimi 2018 yılında 6,14 kg’dır. Bu verinin, 2019 yılında %2 artarak 6,26 kg olduğu bilinmektedir (TÜİK, 2019).



Şekil 2.3: Kişi Başına Ortalama Su Ürünleri Tüketimi, 2017-2019

Kaynak: (TÜİK, 2019).

2.6 Deniz Ürünü Gıda İşletmelerinin Hijyen ve Dezenfeksiyon Uygulamaları

Hijyen; insan sağlığını korumak için yapılan işlemler ve zararlı ortamların temizlenmesine denilmektedir (TDK, 2011). Dezenfeksiyon; gıda maddeleri veya gıda ile temasta bulunan maddelerin kimyasal ve fiziksel olarak ortamdaki mikroorganizmalardan arındırılması olarak belirtilmektedir (Mevzuat Bilgi Sistemi, 2015).

Dezenfeksiyon işlemi için gıda endüstrisinde en çok kullanılan yöntem ozondur. Ozon *S. aureus* gibi Gram pozitif bakteriler üzerinde de etkili olmasından dolayı gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Patil ve diğ., 2009). Ozon deniz ürünlerinin yüzeyindeki kontaminasyonu önlemesinden dolayı dezenfeksiyon uygulaması olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, deniz ürünlerinin işlendiği tahta ve ekipmanların temizliği, balıkların tazelik özelliklerini gösteren renk, koku ve parlaklık gibi özelliklerinin korunması için ozon uygulaması tercih edilmektedir. Balıkların depolama sürelerini arttırabilmek için ozon ile temizlik uygulamaları yapıldığı görülmüştür. Bu işlem sayesinde 12 güne kadar raf ömrü artmaktadır (Alparslan ve diğ., 2012).

Deniz ürünlerini mikroorganizma bulaşlarından korumak için çiğ ve pişmiş ürünler yani çapraz kontaminasyon oluşturabilecek ortamdan uzaklaştırmak gerekmektedir. Deniz ürünleri yeterli soğuk hava depo koşullarında depolanmalıdır. Mikrobiyal gelişmeyi önlemek veya yavaşlatmak için bir diğer yöntem ise, vakumlama. Vakum poşetlerinde havası alınarak saklanan deniz ürünleri bulaşmalardan korunmaktadır. Kimyasal maddeler kullanılarak da saklama işlemi yapılabilmektedir. Bu saklama yöntemleri için antibiyotikler ve bakteriyosinler kullanılmaktadır (Çaklı ve Kışla, 2003).

2.6.1 Personel hijyeni

Güvenilir gıda üretiminde personel hijyeni hayati önem arz eden konulardan biridir. İşletmelerde üretim aşamasında personelden kaynaklı birçok bulaş gerçekleşebilmektedir. Bunları önlemek için uyulması gereken bazı hijyen kuralları vardır. Personelin sağlık durumu, el ve vücut temizliği, iş kıyafeti temizliği ve bone eldiven gibi koruyucu malzemelerin kullanılması gerekmektedir (Parlak, 2020).

Personelin kendi sağığına ve bağışıklık sistemine gerekli özeni göstermesi gerekmektedir. Personel rahatsızlanması durumunda, bölüm şeflerine bilgi vermeli ve çalışmamalıdır. Personel çalışmaya başlamadan önce, çalışma sırasında ve sonrasında ellerini yıkamalıdır. Hastalık yapabilen bakterilerin bulaşmaları kıyafetler aracılığı ile gerçekleşebilmesi nedeniyle kıyafetlerin temizliğine özen gösterilmelidir. Bitmiş ya da son ürün diye adlandırılan gıda maddelerine çıplak elle dokunulmamalıdır (Ayhan, 2000).

Ayrıca saç, sakal ve tırnak temizliğine de dikkat etmesi gerekmektedir (Aksu ve Kaya, 2000; Yaygın, 2001). Saçların dökülmemesi için bone, kep gibi iş kıyafetini tamamlayan parçaları kullanması gerekmektedir. Ek olarak, saat, kolye, küpe, yüzük ve bileklik gibi aksesuarlar kullanılmamalıdır. Farkında olmadan aksesuarlar gıda maddesinin içerisine düşebilir veya soyulmalardan kaynaklı kalıntılar gıda maddesine geçebilmektedir. Bu aksesuarlarda kolaylıkla mikroorganizmalar üreyebilmektedir. Hapşırma öksürme gibi davranışlar gıda maddesinin yanında yapılmamalıdır. Hapşırma öksürme esnasında ağızdan bakteriler havaya karışarak gıda maddelerine bulaşabilmektedir. Hapşırma ve öksürme gibi davranışlar gıda maddesinden uzakta gerçekleştirilmeli ve eller yıkandıktan sonra işe başlanmalıdır. Personel yasal süreleri dikkate alarak sağık raporunu yenilemeli ve herhangi bir bulaşıcı hastalığı olmadığından emin olmalıdır (Gökdemir, 2003; Larson ve diğ., 1987; Snyder, 1997; Yücel, 2000).

2.6.2 İşletme hijyeni

Gıda güvenliğini sağılamak amacı ile hammaddenin satın alımından tüketiciye sunulduğu ana kadar olan süreçte tüm hijyen ve sanitasyon kuralları uygulanmalıdır (Ayçiçek ve diğ., 2003). Bu süreç içerisinde uygulanması gereken bazı kurallar belirlenmiştir. Bu kurallar HACCP ve ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri standartlarıdır. İşletmeler bu kurallara göre hammadde alımı, saklanması, personel hijyeni, ekipman hijyeni ve servis hijyeni kurallarına uyması gerekmektedir (Erkmen, 2010).

2.7 Gastronomik Açıdan Önemli Bazı Deniz Ürünleri Lezzetleri

Tüketime sunulan işlenmiş hazır gıdalar, hem yerel halkın sosyalleşmesi ve aynı zamanda gelişen ve değişen dünya koşulları altında hazır yemeğe olan yönelim

turizm için büyük önem taşımaktadır. Turistler sadece yemeği tatmakla kalmayıp o kültürü de öğrenmeye ilgi duymaktadır (Marras ve diğ., 2014). Ülkemizde gastronomi açısından da önemli bir yeri balık ekmek, midye dolma, midye tava, sushi ve sashimi başlıca deniz ürünleri lezzetleri arasındadır.

2.7.1 Balık ekmek

Balık ekmek özellikle kalabalık arkadaş ortamlarında tercih edilmektedir. Ülkemizde Eminönü yerli ve yabancı müşteriler için önemli bir destinasyon olup, deniz manzarası eşliğinde hızlı bir tüketim imkanı sunmaktadır (Demir ve diğ., 2019). Sokak lezzetleri konusunda hijyen ve sanitasyonun sağlanmasında gerekli koşulların oluşturulması tüketiciler için önemli bir konudur. Sokak satıcılarının hijyenik şartlarda üretim yapmadığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Güzeler ve Çağla, 2018).

2.7.2 Midye dolma

Dünya’da farklı şekillerde tüketime sunulan midyeler Türkiye’de sıklıkla midye dolma olarak satışa çıkarılmaktadır (Durgun, 2013). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından tüketime hazır gıdalar kategorisine midye dolma da dahil edilmiştir. Midye dolma, Türkiye’de sokak lezzetleri kategorisinde satılmaktadır (Bingol ve diğ., 2008). Hijyen önlemleri alınmadan üretimi ve satışı yapılan midye dolmalarda mikroorganizmalar artmakta ve zehirlenmelere yol açmaktadır (Kök ve diğ., 2015). Sokakta satılan gıdalarda sinek, böcek ve çevresel kirliliklerden dolayı bakteri bulaşı gözlenmektedir. Ayrıca gerekli sıcaklık ve depolama koşulları sağlanamamaktadır (Ates ve diğ., 2011).

Kabuklu deniz ürünlerinin toplanması ve işlenmesi sırasında kontaminasyon riski fazladır. Midye toplandıktan sonra temizlik işlemi yapılmaktadır. Toplanan midyeler toprak ve çamurdan arındırılması için bol suda yıkanmaktadır. Söz konusu işlem sırasında düzgün temizlenmeyen midyeler bulaş kaynağı oluşturabilmektedir. Midyelerin içi açıldıktan sonra hazırlanan iç pilav yerleştirilmektedir. Pilav yapım aşamasında ve içine yerleştirirken el ve alet-ekipman temizliğine dikkat edilmesi gerekmektedir. Hazırlanan midye dolmalar uygun bekletme koşullarında hızlı bir şekilde tüketilmelidir.

Bingol ve diğ. (2008) tarafından ülkemizde midye dolma örneklerinde *S. aureus*’un varlığının araştırılması sonucunda, İstanbul ilinde 168 midye dolma örneğinin 40 tanesinde *S. aureus* tespit edilmiştir. Ates ve diğ. (2011) tarafından yapılan başka bir

çalışmada ise, 600 adet midye dolma örneğinin 360 tanesinde *S. aureus* tespit edildiği belirtilmiştir.

2.7.3 Midye tava

Türkiye’de midye tava en çok tüketilen sokak lezzetleri arasındadır. Midye tava, un ve yumurta ile panelendikten sonra yağda kızartılmasını takiben tarator sos ile servis edilmektedir (Güngörür ve Mol, 2019). Midyeler diğer deniz ürünlerine göre daha uygun fiyatlı olmasından kaynaklı sıklıkla tercih edilmektedir. Besleyici değeri yüksek Omega-3 yağ asitleri içerdiği için kalp krizi riskini azaltmaktadır (Ghanbari ve diğ., 2013).

2.8 Sushi ve Sashimi

Sushi ve sashimi, Japonların geleneksel yemekleri olup tüm dünyada bilinmekle birlikte, sıklıkla tüketilmektedir. Sushi, sirke ile pişirilen pirinçten yapılmaktadır. Yosun yaprağının üzerine pirinç yayılır ve takiben içerisine çiğ veya pişmiş deniz ürünü, yumurta, sebze gibi ürünler konularak sarılır ve tek lokmalık parçalar halinde bölünmektedir (Atanassova ve diğ., 2008). Sashimi ise, deniz ürünlerinin ince dilimler halinde kesilerek hazırlanmasıdır. Ek olarak, soya soyu ve wasabi gibi soslar ile servis edilmektedir (Tsang, 2002).

Sushi ve sashimi ile ilgili birçok gıda kaynaklı hastalıklar bildirilmiştir. İtalya’da yapılan bir çalışmada 38 sushi örneğinden 16’sında *S. aureus*’a rastlanmıştır (Muscolino ve diğ., 2014). Almanya’da yapılan başka bir çalışmada ise, 250 sushi örneğinin 20 tanesinde *S.aureus* pozitif çıkmıştır (Atanassova ve diğ., 2008).

Miguéis ve diğ. (2015) tarafından Portekiz’de yapılan bir çalışmada 61 adet sashimi örneğinin %55,74’ünde *S. aureus* varlığı tespit edilmesi sonucunda %32,79’unun kritik limitin altında olduğu belirlenmiştir. Puah ve diğ. (2017) tarafından Malezya’da yapılan bir çalışmada ise, 200 adet sushi ve sashimi örneğinin %16’sında sushi; %10’unda ise sashimi *S. aureus* yönünden pozitif sonuç elde edilmiştir. Söz konusu sonuçlar doğrultusunda, çiğ olarak tüketilen sushi ve sashimi deniz ürünlerinin personel kaynaklı *S. aureus* bulaşma riskinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu noktada hijyen ve sanitasyonu verilen önemin artırılması gıda güvenliğinin açısından kritik önem arz etmektedir.

2.9 Deniz Ürünleri Paketleme Yöntemleri

Deniz ürünlerinin arzında her yıl artış gözlemlenmektedir. Üreticiler bu artışa yetişebilmek için teknolojik yöntemler kullanarak israfı önlemeyi amaçlamaktadır. Bunun için paketleme yöntemleri geliştirilmektedir. Ticareti yapılan deniz ürünlerinin bozulma olamadan tüketiciye ulaşılması istenmektedir. Soğuk zincir ile taşınan deniz ürünlerinde ekşime, kokma, renginde bozukluk gibi istenmeyen durumlar yaşanabilmektedir. Bu gibi durumlarda mikroorganizmaların gelişimi hem insan sağlığı için tehdit hem de ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Cann, 2001).

2.9.1 Modifiye atmosfer paketleme

Deniz ürünlerinin raf ömürlerini uzatmak için modifiye atmosfer paketleme (MAP) yöntemi kullanılmaktadır (Killeffer, 1930). Bu yöntem deniz ürünü paketlerinin içerisindeki havanın alınması ve bu havanın yerine tek gaz ya da karma gaz eklenmesi ile yapılan paketleme yöntemidir (Parry, 2012). CO₂ bakteriyostatik ve fungistatik özelliği olduğu için MAP deniz ürünlerinde kullanılmaktadır. CO₂ bakterilerin gelişmemesini sağlamaktadır. Diğer taraftan, yüksek miktarda CO₂ balık derisinde beyazlamaya yol açarak, deniz ürünün tadında köpük hissi oluşturabilmektedir. MAP yöntemi ile paketlenen deniz ürünlerinde (%100 CO₂) raf ömrünü ne kadar arttırdığı ile ilgili bir araştırma yapılması sonucunda %100 CO₂ ile paketlenen morina balığının raf ömrünün diğer havada bırakılan morina balığına göre %50-%100 uzadığı belirlenmiştir (Coyne, 1932; Farber, 1991). MAP yöntemi farklı yararlar sağlaması ile bilinmesine rağmen, kullanırken dikkatli olunması gerekmektedir. Uzun raf ömründen dolayı buzdolabında saklanan deniz ürünlerinde soğukta üreyen patojenik mikroorganizmalar sorun yaratabilmektedir. Dikkat edilmemesi halinde ciddi zehirlenmelere yol açabilmektedir (Farber, 1991).

2.9.2 Nanoteknoloji

Nanoteknoloji, 100 nanometre ölçeğinden daha küçük boyutlarda oluşturulan gelişen ve yenilenen bilim ve teknoloji alanıdır. Nanoteknolojinin paketleme sistemleri sayesinde paketlerin antimikrobiyel ve antifungal yüzeylere sahip olması sağlanmaktadır. Farklı nanokompozitler kullanarak paketleme malzemelerindeki oksijen ve karbondioksit geçirgenliği azaltılarak kötü kokuların engellenmesi,

tazeliğın korunması ve raf ömrünün uzatılması amaçlanmaktadır (Tarhan ve diğ., 2010).

İşlenmemiş balık ürünlerinde tazeliğini anlamak için gözlerine, derisine ve kokusuna bakılmakla birlikte işlenmiş ve paketlenmiş balık ürünlerinde tazeliğini anlayabilmek zordur. Nanoteknoloji paketleme sistemi sayesinde raf ömrünü uzatarak paketli deniz ürünlerinin tazeliği korunmuş olmaktadır (Çeliker, 2005). Nanoteknoloji sayesinde antimikrobiyal paketler üretilmektedir. Antimikrobiyal paketleme malzemeleri mikroorganizmaların logaritmik üreme zamanını uzatmakta ve gıda güvenliğini ve raf ömrünü arttırmak için mikroorganizma üremesini engellemektedir (Dursun ve diğ., 2010).

2.9.3 Akıllı paketleme

Akıllı paketleme yöntemi taşıma ve depolama sırasında gıdanın kalitesine yönelik bilgi verme sistemidir. Akıllı paketleme yönteminde sensörler ve indikatörler kullanılmaktadır (Kerry ve diğ., 2006). Paket dışına zaman ve sıcaklık indikatörleri; paket içine oksijen, karbondioksit, mikrobiyal gelişim ve patojen indikatörleri yerleştirilmektedir (Ahvenainen, 2003). Akıllı paketlemede kullanılan indikatörler deniz ürünlerinin tazeliğini, deniz ürünlerinde mikrobiyal bozulmaları, sıcaklığa bağlı değişimlerin olup olmadığını göstermektedir (Kerry ve Papkovsky, 2002).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışmanın materyali, 2021 yılı Nisan ayı içerisinde İstanbul ilinde Kadıköy, Eminönü, Kumkapı, Çekmeköy, Çengelköy, Beyoğlu ilçelerinden tüketime hazır gıda satışı olan 25 farklı işletmeden ve sokak satıcılarından alınan işlenmiş deniz ürünlerinden gıda, personel ve işletme hijyeni açısından toplamda 207 adet tüketime hazır deniz ürünü *S. aureus* varlığı değerlendirilmek üzere incelenmiştir.

Çizelge 3.1: Alınan Gıda Örnek Bilgileri

Örnek Tipleri						
Kabuklu Deniz Ürünleri	Deniz Ürünü Salataları	Deniz Ürünü Mezeleri	Taze Balıklar*	Tütsülen miş Balıklar	Izgara Balıklar	Sushi ve Sashimi
52	3	113	11	12	3	13
Toplam			207			

*Taze balıklar: Küçük parçalar halinde marine edilmiş balıklardır.

3.1.1 Kullanılan Besiyerleri

3.1.1.1 Baird Parker Agar Base (Oxoid CM 0275)

Çizelge 3.2: Baird Parker Agar Base (Oxoid CM 0275)

İçerik	Miktar (gr/L)
Tryptone	10.0
`Lab-Lemco' powder	5.0
Yeast extract	1.0
Sodium pyruvate	10.0
Glycine	12.0
Lithium chloride	5.0
Agar	20.0
pH 6.8 ± 0.2 25°C	

63 g toz besiyeri 1 litre distile su içerisinde çözdürmek amacı ile kaynatılarak 121°C'de 15 dakika otoklavda steril edilmiştir. 50°C'ye soğutulduktan sonra ve aseptik olarak 50 ml Yumurta Sarısı Tellurite Emülsiyonu (Oxoid, SR0054) eklenmiştir. Alternatif olarak, 50 ml Yumurta Sarısı Emülsiyonu (Oxoid, SR0047) ve

3 ml Potasyum Tellürit %3,5 (Oxoid, SR0030) kullanılmıştır.

3.1.1.2 Mannitol Salt Agar (Oxoid CM 0085)

Çizelge 3.3: Mannitol Salt Agar (Oxoid CM 0085)

Formül	Miktar (gr/L)
Lab-Lemco' powder	1.0
Peptone	10.0
Mannitol	10.0
Sodium chloride	75.0
Phenol red	0.025
Agar	15.0
pH 7.5 ± 0.2	

111 gr toz besiyeri 1 litre distile su içerisinde tamamen çözünmesi için kaynatılmıştır. Takiben, otoklav ile 121°C'de 15 dakika steril edilmiştir.

3.1.1.3 Deoxyribonuclease (DNase) Agar (Oxoid CM 0321)

Çizelge 3.4: Deoxyribonuclease (DNase) Agar (Oxoid CM 0321)

Formül	Miktar (gr/L)
Tryptose	20.0
Deoxyribonucleic acid	2.0
Sodium chloride	5.0
Agar	12.0
pH 7.3 ± 0.2	

39 gr toz besiyeri 1 litre distile su içerisinde tamamen çözünmesi için kaynatıldıktan sonra 121°C'de 15 dakika otoklav ile steril edilmiştir.

3.1.1.4 Brain Heart Infusion Broth (Oxoid CM 1135)

Çizelge 3.5: Brain Heart Infusion Broth (Oxoid CM 1135)

Formül	Miktar (gr/L)
Brain infusion solids	12.5
Beef heart infusion solids	5.0
Proteose peptone	10.0
Glucose	2.0
Sodium chloride	5.0
Disodium phosphate	2.5
pH 7.4 ± 0.2 @ 25°C	

37 gr toz besiyeri 1 litre distile su içerisine eklenmiştir. İyice karıştırıldıktan sonra 121°C'de 15 dakika otoklav ile steril edilmiştir.

3.1.1.5 Tryptic Soya Broth (Oxoid CM 0129)

Çizelge 3.6: Tryptic Soya Broth (Oxoid CM 0129)

Formül	Miktar (gr/L)
Pancreatic digest of casein	17.0
Enzymatic digest of soya bean	3.0
Sodium chloride	5.0
Dipotassium hydrogen phosphate	2.5
Glucose	2.5
pH 7.3 ± 0.2 @ 25°C	

30 gr toz besiyeri 1 litre distile su içerisinde eklenmiştir. İyiye karıştırıldıktan sonra 121°C'de 15 dakika otoklav ile steril edilmiştir.

3.1.2 Kullanılan kimyasallar

- % 3'lük H₂O₂
- 1 N HCl

3.1.3 Kullanılan cihazlar

- Etüv (Mettler, Germany)
- Çalkalamalı su banyosu (Mettler, Germany)
- Otoklav (Hiyroma)

3.1.4 Gıda örneklerinin alınması

Tüketime sunulan deniz ürünlerinden (deniz ürünleri salatası, deniz ürünleri mezesi, sushi ve sashimi, taze balık, ızgara balık, kabuklu deniz ürünleri, tütülenmiş balık) aseptik koşullarda uygun miktarda 25 gr steril stomacher poşetlere örnekler alınmıştır. Takiben, termobox içerisinde 0-4°C'de 3-5 saat içerisinde İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarına getirilmiştir.

Çizelge 3.7: Numune Alınan Gıdaların Örnek Bilgileri

İşletme	Toplam gıda örnek sayısı	Taze balıklar	Deniz ürünü salataları	Deniz ürünü mezeleri	Tütsülenmiş balıklar	Izgara balıklar	Sushi ve sashimi	Kabuklu deniz ürünleri
İşletme A	19	11	-	-	-	-	-	8
İşletme B	10	-	-	9	-	1	-	-
İşletme C	6	-	-	6	-	-	-	-
İşletme D	2	-	-	1	1	-	-	-
İşletme E	14	-	1	-	-	-	13	-
İşletme F	5	-	-	5	-	-	-	-
İşletme G	1	-	-	-	-	1	-	-
İşletme H	5	-	-	5	-	-	-	-
İşletme I	4	-	-	4	-	-	-	-
İşletme J	8	-	-	7	-	-	-	1
İşletme K	6	-	-	6	-	-	-	-
İşletme L	7	-	-	6	-	-	-	1
İşletme M	8	-	-	7	-	-	-	1
İşletme N	6	-	-	5	-	-	-	1
İşletme O	5	-	1	3	-	-	-	1
İşletme Ö	4	-	-	4	-	-	-	-
İşletme P	8	-	-	5	-	1	-	2
İşletme R	5	-	-	5	-	-	-	-
İşletme S	5	-	-	5	-	-	-	-
İşletme Ş	11	-	1	9	1	-	-	-
İşletme T	11	-	-	5	6	-	-	-
İşletme U	11	-	-	5	4	-	-	2
İşletme Ü	5	-	-	-	-	-	-	5
İşletme V	5	-	-	-	-	-	-	5
İşletme Y	36	-	-	11	-	-	-	25
Toplam	207	11	3	113	12	3	13	52

3.2 Metot

3.2.1 Gıda örneklerinin analizi

Soğuk zincir altında laboratuvara getirilen örnekler, 10 gr tartılarak 90 ml steril fizyolojik tuzlu su (FTS: % 0,85 NaCl içeren destile su) bulunan tüpe aktarılarak homojenize edilmiştir.

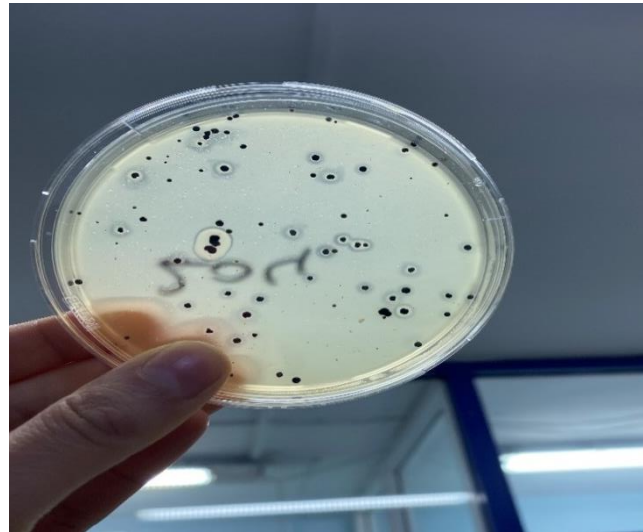
Takiben, ticari olarak tedarik edilen %20 egg- yolk tellurite emulsion (Merck 1.03785) içeren Baird Parker Agar'a (BPA) (Merck 1.05406) 0,1 ml homojenizattan

alınarak yayma ekim yöntemiyle ekilerek 37°C’de aerobik olarak 48 saat inkübe edilmiştir. Oluşan zonlu koloniler, şüpheli koagulaz pozitif *S. aureus* kabul edilerek tanımlamak üzere Tryptic Soy Broth (TSB) (Merck 1.05459)’a aktarılarak 24-48 saat inkübe edildikten sonra bir öze dolusu alınarak sırasıyla Mannitol Salt Agar (MSA) ve DNase Agar’a ekim ile mikrobiyolojik olarak doğrulanmıştır.

En son aşamada ise; TSB’de geliştirilen şüpheli kolonilerden bir öze dolusu Tryptic Soy Agar (TSA)’a ekilerek 24-48 saat süre sonunda gelişen koloniler katalaz ile koagulaz testi ile kimyasal olarak incelenmiştir. Son olarak, TSB’de gelişimi sağlanan şüpheli *S. aureus* suşları %20 oranında TSB+gliserol karışımı şeklinde hazırlanarak önce kısa süreli -20°C’de takiben -80°C’de uzun süreli stok amaçlı muhafaza edilmiştir.



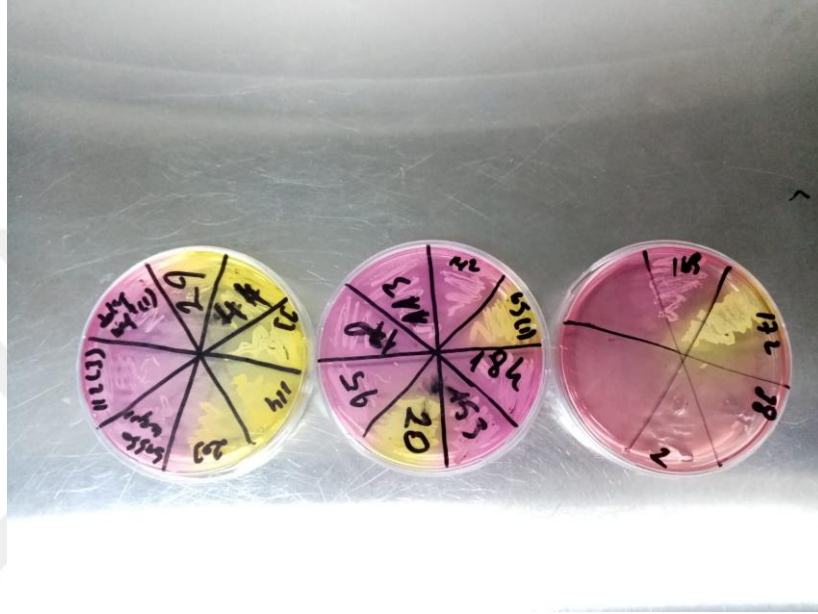
Şekil 3.1: Baird Parker Besiyerine Yayma Ekim Yöntemi ile Ekim Yapılması



Şekil 3.2: Baird Parker Besiyerine Yayma Ekim Yöntemi ile Ekim Görüntüsü

3.2.2 Mannitol salt besiyerine kültürel ekim

S. aureus, diğer stafilokokların fermente edemediği mannitol şekerini fermente edebilmektedir. Başka bir flora ile kontamine örnekler için %7,5 NaCl bulunan besiyerine kültüre edilerek *S. aureus* izole edilebilmektedir. Mannitol ve tuz içerikli veya ticari kromojenik besiyerleri, *S. aureus*'un nazal taşıyıcılığın belirlenmesinde kullanılan besiyerlerdir (Brooks, Butel & Morse 2007; Cengiz, 1999).



Şekil 3.3: Mannitol Salt Besiyerinde Üreyen *S. aureus*

TSA besiyerinde 18-24 saat inkübasyondan sonra izolasyon için kullanılan diğer bir besiyeri olan Mannitol Salt Agar'a (MSA, Oxoid CM 0085) İnoküle edilerek 37°C de 24 saat inkübe edilmiştir. Besiyerindeki mannitol fermentasyonu sonucunda, pH değişerek fenol kırmızısı ayracın rengi kırmızıdan sarıya dönen koloniler şüpheli *S. aureus* suşları olarak değerlendirilmiştir. Takiben, şüpheli *S. aureus* suşlarının diğer biyokimyasal testler ile tanımlanması işlemine geçilmiştir.

3.2.3 DNase testi



Şekil 3.4: İzole Edilen Bazı Şüpheli *S. aureus* Suşunun DNase Besiyeri Görünümü

İzole edilen *S. aureus* suşlarının DNaz enzim üretme özelliği koloni etrafındaki DNA'yı yapı birimleri olan nükleotidlere parçalamaktadır. Bu özelliği saptamak amacıyla, TSA besiyerinde üremesini takiben iğne uçlu öze ucu ile alınarak DNase besiyerine batırılmıştır. 37°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra petri yüzeyini örtecek şekilde, 1N HCl ilave edilmiştir. Kısa bir süre bekleme sonrasında, 15-20 dk, koloni etrafında şeffaf zon gösterenler pozitif, şeffaf zon göstermeyenler negatif olarak değerlendirilmiştir.

3.2.4 Triptik soy agar'da suşların kontrolü

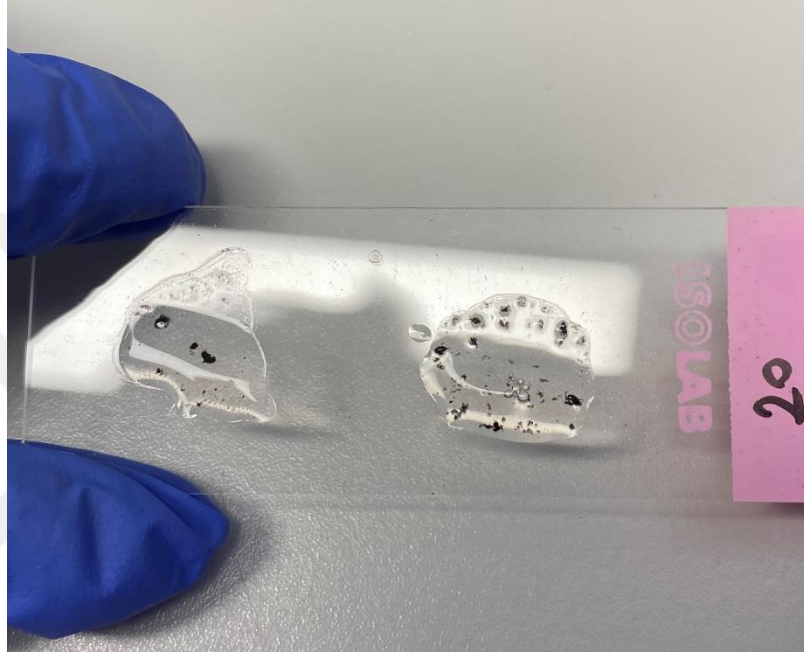
İzolasyonu yapılan şüpheli *S. aureus* suşlar, biyokimyasal test öncesinde Tryptic Soy Agar (TSA)'a (Oxoid, CM 0131) kültüre edilerek 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Gelişim gösteren saf *S. aureus* kolonileri biyokimyasal tanımlama işlemi amacıyla kullanılmıştır.

3.2.5 Katalaz testi

TSA besiyerinde üretilen taze (18-24 saatlik) bakteri kültüründen alınarak birkaç koloni temiz bir lam üzerinde birkaç damla %3'lük H₂O₂ ile karıştırılmıştır. 15 saniye içerisinde gaz oluşumu (O₂ çıkışı) gözlenen *S. aureus* izolatları, katalaz pozitif olarak değerlendirilmiştir (Reiner, 2010).

3.2.6 Koagölaz testi

Koagölaz testinin amacı; bakteri yüzeyinde bulunan bağılı koagölazı tespit etmektir. Lam üzerine bir damla sitratlı tavşan plazması konulmasını takiben üzerine özeyle şüpheli bakteri kolonisinden alınıp karıştırılmıştır. 10-30 saniye bekledikten sonra pıhtılaşma olup olmadığına bakılmaktadır. Pıhtılaşmanın oluşması pozitif, oluşmaması ise negatif olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.5: İzole Edilen *S. aureus* Suşunun Koagölaz Lam Görünümü

4. BULGULAR

Çalışmanın materyali kapsamında İstanbul ilinde tüketime hazır gıda satışı olan 25 farklı işletmeden ve sokak satıcılarından alınan işlenmiş deniz ürünlerinden gıda, personel ve işletme hijyeni açısından *S. aureus* varlığı değerlendirilmek üzere 52 adedi kabuklu deniz ürünleri, 3 adedi deniz ürünleri salataları, 113 adedi deniz ürünleri mezeleri, 11 adedi taze balıklar, 12 adedi tütsülenmiş balıklar, 3 adedi ızgara balıklar ve 13 adedi sushi ve sashimilerden oluşan toplamda 207 adet gıda örneği incelenmiştir. Örnek kategorilerine göre analiz sonuçları tablolar halinde aşağıda yer almaktadır.

4.1. Alınan Gıda Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Kabuklu deniz ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal test sonuçları ilgili tabloda verilmiştir (Çizelge 4.1). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 16 adet kabuklu deniz ürününde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.1:Alınan Kabuklu Deniz Ürünleri Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	3	Midye	Kabuklu	İşletme A	-	+	-	+	-
2	4	İstiridye	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
3	10	Kerevit	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
4	15	Jumbo karides	Kabuklu	İşletme A	-	+	-	+	-
5	16	Çimçim karides	Kabuklu	İşletme A	-	+	-	+	-
6	17	Pavurya	Kabuklu	İşletme A	-	+	-	+	-
7	18	Salyangoz	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
8	19	Vongole	Kabuklu	İşletme A	-	+	-	+	-
9	71	Midye	Kabuklu	İşletme J	-	+	-	+	-
10	87	Midye	Kabuklu	İşletme L	+	+	-	+	-
11	88	Midye	Kabuklu	İşletme M	-	+	-	+	-
12	98	Midye	Kabuklu	İşletme N	-	+	-	+	-
13	106	Midye	Kabuklu	İşletme O	+	+	-	+	-
14	111	Midye	Kabuklu	İşletme P	+	-	-	+	-
15	112	Midye	Kabuklu	İşletme P	+	+	-	+	-

Çizelge 4.1: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
16	150	Yengeç bacağı	Kabuku	İşletme U	+	+	+	+	+
17	151	Midye	Kabuklu	İşletme U	+	-	+	+	-
18	160	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	+	+	-
19	161	Midye	Kabuklu	İşletme Y	-	+	-	+	-
20	164	Midye	Kabuklu	İşletme Y	-	+	-	+	-
21	165	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	-	+	-
22	166	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
23	167	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	+	+	-
24	168	Midye	Kabuklu	İşletme Y	-	+	-	+	-
25	169	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	+	+	-
26	170	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
27	171	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
28	172	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
29	173	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	+	+	-
30	174	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	-	+	-
31	175	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	-	+	-
32	176	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	-	+	-
33	177	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	-	+	-
34	178	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
35	179	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
36	180	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
37	181	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
38	182	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
39	183	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	-	+	-
40	184	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	-	+	-
41	185	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	-	+	+	-
42	186	Midye	Kabuklu	İşletme Y	-	+	+	+	-
43	197	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	-	+	-
44	198	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	+	+	+
45	199	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	-	+	-
46	200	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	-	+	+	-
47	201	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	+	+	+
48	202	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	-	-	+	-
49	203	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	-	+	+	-
50	204	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	+	-	+	-
51	205	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	+	-	+	-
52	207	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	+	+	+	+

Deniz ürünleri salata örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal test sonuçları ilgili tabloda verilmiştir (Çizelge 4.2). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 1 adet deniz ürünleri salatasında *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.2: Alınan Deniz Ürünleri Salata Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	41	Wakame	Salata	İşletme E	+	+	+	+	+
2	104	Hamsi salatası	Salata	İşletme O	-	+	-	+	-
3	134	Ahtapot salatası	Salata	İşletme Ş	-	+	-	+	-

Deniz ürünleri mezesi örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal test sonuçları ilgili tabloda verilmiştir (Çizelge 4.3). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 12 adet deniz ürünleri mezesinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.3: Alınan Deniz Ürünleri Mezese Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	20	Levrek carpaccio	Meze	İşletme B	+	+	+	+	+
2	21	Balık Köfte	Meze	İşletme B	-	+	-	+	-
3	23	Fesleğenli levrek	Meze	İşletme B	-	+	-	+	-
4	24	Dil meze	Meze	İşletme B	+	+	+	+	+
5	25	Kuşkonmazlı levrek	Meze	İşletme B	+	+	-	+	-
6	26	Levrek marin	Meze	İşletme B	-	+	-	+	-
7	27	Yengeç pane	Meze	İşletme B	+	-	-	+	-
8	28	Levrek simit	Meze	İşletme B	+	+	-	+	-
9	29	İsli uskumru	Meze	İşletme B	+	+	-	+	-
10	30	Hamsi marin	Meze	İşletme C	-	+	-	+	-
11	31	Levrek marin	Meze	İşletme C	-	+	-	+	-
12	32	Lakerda	Meze	İşletme C	-	+	-	+	-
13	33	Ahtapot	Meze	İşletme C	+	+	+	+	+
14	34	Uskumru	Meze	İşletme C	+	+	+	+	+
15	35	Karides	Meze	İşletme C	-	+	-	+	-
16	37	Çiroz	Meze	İşletme D	-	+	-	+	-
17	52	Hamsi Salamura	Meze	İşletme F	-	+	-	+	-
18	53	Çiroz Uskumru	Meze	İşletme F	-	+	-	+	-

Çizelge 4.3: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
19	54	Uskumru marin	Meze	İşletme F	-	+	-	+	-
20	55	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme F	-	+	-	+	-
21	57	Levrek marin	Meze	İşletme F	-	+	-	+	-
22	58	Uskumru	Meze	İşletme H	-	+	-	+	-
23	59	Ahtapot	Meze	İşletme H	+	-	+	+	-
24	60	Hamsi marin	Meze	İşletme H	-	+	-	+	-
25	61	Levrek marin	Meze	İşletme H	+	+	-	+	-
26	62	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme H	-	+	-	+	-
27	63	Ahtapot	Meze	İşletme I	+	+	-	+	-
28	64	Hamsi marin	Meze	İşletme I	-	+	-	+	-
29	65	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme I	+	-	+	+	-
30	66	Lakerda	Meze	İşletme I	-	+	-	+	-
31	67	Ahtapot	Meze	İşletme J	-	+	-	+	-
32	68	İstavrit	Meze	İşletme J	-	+	-	+	-
33	69	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme J	-	+	-	+	-
34	70	Hamsi marin	Meze	İşletme J	-	+	-	+	-
35	72	Karides	Meze	İşletme J	+	-	+	+	-
36	73	Uskumru	Meze	İşletme J	+	+	-	+	-
37	74	Levrek marin	Meze	İşletme J	-	+	-	+	-
38	75	Hamsi marin	Meze	İşletme K	-	+	-	+	-
39	76	Karides	Meze	İşletme K	+	-	+	+	-
40	77	Ahtapot	Meze	İşletme K	-	+	-	+	-
41	78	Uskumru	Meze	İşletme K	+	+	-	+	-
42	79	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme K	-	+	-	+	-
43	80	Kalamar	Meze	İşletme K	+	+	-	+	-
44	81	Kalamar	Meze	İşletme L	-	+	-	+	-
45	82	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme L	-	+	-	+	-
46	83	Çiroz	Meze	İşletme L	-	+	-	+	-
47	84	Uskumru	Meze	İşletme L	+	+	-	+	-
48	85	Çimçim karides	Meze	İşletme L	+	+	-	+	-
49	86	Ahtapot	Meze	İşletme L	-	+	-	+	-
50	89	Hamsi marin	Meze	İşletme M	-	+	-	+	-
51	90	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme M	-	+	-	+	-
52	91	Levrek marin	Meze	İşletme M	+	+	-	+	-
53	92	Ahtapot	Meze	İşletme M	-	+	-	+	-
54	93	Uskumru	Meze	İşletme M	-	+	-	+	-
55	94	Kalamar	Meze	İşletme M	-	+	-	+	-
56	95	Çimçim karides	Meze	İşletme M	+	+	-	+	-
57	96	Balık köfte	Meze	İşletme N	-	+	-	+	-

Çizelge 4.3: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagulaz
58	97	Yengeç pane	Meze	İşletme N	-	+	-	+	-
59	99	Hamsi Marin	Meze	İşletme N	-	+	-	+	-
60	100	Lakerda	Meze	İşletme N	+	+	-	+	-
61	101	Ahtapot	Meze	İşletme N	-	+	-	+	-
62	102	Yengeç pane	Meze	İşletme O	-	+	-	+	-
63	103	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme O	-	+	-	+	-
64	105	Uskumru	Meze	İşletme O	-	+	-	+	-
65	107	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme Ö	+	+	+	+	+
66	108	Ahtapot	Meze	İşletme Ö	+	-	+	+	-
67	109	Çimçim karides	Meze	İşletme Ö	-	+	-	+	-
68	110	Hamsi Marin	Meze	İşletme Ö	-	+	-	+	-
69	113	Uskumru	Meze	İşletme P	+	+	-	+	-
70	114	Kalamar	Meze	İşletme P	+	+	+	+	+
71	116	Midye tava	Meze	İşletme P	-	+	-	+	-
72	117	Hamsi Marin	Meze	İşletme P	+	+	+	+	+
73	118	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme P	-	+	-	+	-
74	119	Hamsi	Meze	İşletme R	-	+	-	+	-
75	120	Hamsi Marin	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
76	121	Ahtapot	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
77	122	Levrek marin	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
78	123	Çimçim karides	Meze	İşletme R	-	+	-	+	-
79	124	Ahtapot	Meze	İşletme S	-	+	-	+	-
80	125	Hamsi Marin	Meze	İşletme S	-	+	-	+	-
81	126	Uskumru marin	Meze	İşletme S	-	+	-	+	-
82	127	Ahtapot	Meze	İşletme Ş	+	+	-	+	-
83	128	Lakerda	Meze	İşletme Ş	-	+	-	+	-
84	129	Hamsi Marin	Meze	İşletme Ş	+	+	-	+	-
85	130	Mezzgit sarma	Meze	İşletme S	-	+	-	+	-
86	131	Fesleğen soslu mezzgit	Meze	İşletme Ş	+	-	+	+	-
87	133	Hardal soslu levrek	Meze	İşletme S	-	+	-	+	-
88	135	Soya soslu uskumru	Meze	İşletme Ş	-	+	-	+	-
89	136	Uskumru dolma	Meze	İşletme Ş	-	+	-	+	-
90	138	Lakerda	Meze	İşletme Ş	-	+	-	+	-
91	139	Hamsi	Meze	İşletme Ş	-	+	-	+	-
92	142	Ahtapot carpaccio	Meze	İşletme T	+	+	+	+	+
93	143	Ahtapot	Meze	İşletme T	+	+	-	+	-
94	145	Hamsi marin	Meze	İşletme U	+	-	+	+	-
95	146	Kalamar dolma	Meze	İşletme U	+	+	-	+	-
96	147	Uskumru	Meze	İşletme U	-	+	-	+	-

Çizelge 4.3: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
97	148	Ahtapot	Meze	İşletme U	+	+	-	+	-
98	149	Çimçim karides	Meze	İşletme U	-	+	-	+	-
99	152	Uskumru	Meze	İşletme T	-	+	-	+	-
100	159	Midye tava	Meze	İşletme Y	+	-	+	+	-
101	162	Çimçim karides	Meze	İşletme T	-	+	-	+	-
102	163	Karides	Meze	İşletme T	-	+	-	+	-
103	187	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
104	188	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
105	189	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
106	190	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
107	191	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
108	192	Midye tava	Meze	İşletme Y	+	+	-	+	-
109	193	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
110	194	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
111	195	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
112	196	Midye tava	Meze	İşletme Y	-	+	-	+	-
113	206	Lakerda	Meze	İşletme Ş	+	+	+	+	+

Taze balık örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal test sonuçları ilgili tabloda verilmiştir (Çizelge 4.4). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 2 adet taze balık örneğinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.4: Alınan Taze Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	1	Ahtapot	Deniz yumuşakçası	İşletme A	+	+	-	+	-
2	2	Sübye	Taze balık	İşletme A	+	+	+	+	+
3	5	Karagöz	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
4	6	Dil	Taze balık	İşletme A	+	+	+	+	+
5	7	Somon	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
6	8	Mırlan	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
7	9	Çinekop	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
8	11	İstavrit	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
9	12	Mercan	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
10	13	Barbun	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-
11	14	Kalamar	Taze balık	İşletme A	-	+	-	+	-

Tütsülenmiş balık örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal test sonuçları ilgili tabloda verilmiştir (Çizelge 4.5). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 2 adet tütsülenmiş balık örneğinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.5: Alınan Tütsülenmiş Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagulaz
1	36	Somon Pastırma	Tütsülenmiş balık	İşletme D	+	+	+	+	+
2	132	Balık pastırması	Tütsülenmiş balık	İşletme U	-	+	-	+	-
3	137	Somon Füme	Tütsülenmiş balık	İşletme Ş	-	+	-	+	-
4	140	Somon Pastırma	Tütsülenmiş balık	İşletme T	-	+	-	+	-
5	141	Somon Füme	Tütsülenmiş balık	İşletme T	+	+	-	+	-
6	144	Somon Füme	Tütsülenmiş balık	İşletme U	+	+	+	+	+
7	153	Kılıç füme	Tütsülenmiş balık	İşletme U	+	-	+	+	-
8	154	Soslu yılan füm	Tütsülenmiş balık	İşletme T	-	+	-	+	-
9	155	Akya füm	Tütsülenmiş balık	İşletme T	-	+	-	+	-
10	156	Somon Pastırma	Tütsülenmiş balık	İşletme T	+	+	-	+	-
11	157	Ton füme	Tütsülenmiş balık	İşletme T	-	+	-	+	-
12	158	Somon Pastırma	Tütsülenmiş balık	İşletme U	-	+	-	+	-

Izgara balık örneğinin mikrobiyolojik ekim sonuçları ilgili tabloda aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.6). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 1 adet ızgara balık örneğinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.6: Alınan Izgara Balık Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagulaz
1	22	Ahtapot Izgara	Izgara balık	İşletme B	-	+	-	+	-
2	56	Uskumru	Izgara balık	İşletme G	+	+	+	+	+
3	115	Hamsi	Izgara balık	İşletme P	-	+	-	-	-

Sushi ve sashimi örneklerinin mikrobiyolojik ekim sonuçları ilgili tabloda aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.7). Buna göre, mikrobiyolojik olarak 3 adet sushi ve sashimi örneğinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 4.7: Alınan Sushi ve Sashimi Örnek Bilgileri, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Test Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	38	Jumbo karides	Sashimi	İşletme E	+	+	+	+	+
2	39	Somon füme	Sashimi	İşletme E	+	+	+	+	+
3	40	Sushi karides	Sashimi	İşletme E	-	+	-	+	-
4	42	Uskumru	Sashimi	İşletme E	+	+	-	+	-
5	43	Yılan balığı	Sashimi	İşletme E	-	+	-	+	-
6	44	Levrek	Sashimi	İşletme E	+	-	+	+	-
7	45	California roll	Sushi	İşletme E	+	+	-	+	-
8	46	Crunchy roll	Sushi	İşletme E	-	+	-	+	-
9	47	Maguro roll	Sushi	İşletme E	+	+	+	+	+
10	48	Kani roll	Sushi	İşletme E	-	+	-	+	-
11	49	Sake roll	Sushi	İşletme E	-	+	-	+	-
12	50	Sake nigiri	Sushi	İşletme E	+	+	-	+	-
13	51	Ebi nigiri	Sushi	İşletme E	-	+	-	+	-

4.2. Mikrobiyolojik Analizler Sonucunda Pozitif Saptanan Örnekler

Çalışma kapsamında toplamda incelenen 207 gıda ürününün 37 (%17) adedinde *S. aureus* pozitif olarak saptanmıştır. Pozitif olarak saptanan gıdalar kabuklu deniz ürünleri (n=16), salatalar (n=1), mezeler (n=12), taze balıklar (n=2), tütülenmiş (n=2), ızgara (n=1), sushi ve sashimi (n=3) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8: Gıda Örnekleri Analizi Sonucunda Pozitif Suşlar

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
1	2	Sübye	Taze balık	İşletme A	+	+	+	+	+
2	4	İstiridye	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
3	6	Dil	Taze balık	İşletme A	+	+	+	+	+
4	10	Kerevit	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
5	18	Salyangoz	Kabuklu	İşletme A	+	+	+	+	+
6	20	Levrek carpaccio	Meze	İşletme B	+	+	+	+	+
7	24	Dil meze	Meze	İşletme B	+	+	+	+	+
8	33	Ahtapot	Meze	İşletme C	+	+	+	+	+
9	34	Uskumru	Meze	İşletme C	+	+	+	+	+
10	36	Somon Pastırma	Tütülenmiş	İşletme D	+	+	+	+	+

Çizelge 4.8: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	BPA	MSA	DNase	Katalaz	Koagülaz
11	38	Jumbo karides	Sashimi	İşletme E	+	+	+	+	+
12	39	Somon füme	Sashimi	İşletme E	+	+	+	+	+
13	41	Wakame	Salata	İşletme E	+	+	+	+	+
14	47	Maguro roll	Sushi	İşletme E	+	+	+	+	+
15	56	Uskumru	Izgara	İşletme G	+	+	+	+	+
16	107	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme Ö	+	+	+	+	+
17	114	Kalamar	Meze	İşletme P	+	+	+	+	+
18	117	Hamsi marin	Meze	İşletme P	+	+	+	+	+
19	120	Hamsi marin	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
20	121	Ahtapot	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
21	122	Levrek marin	Meze	İşletme R	+	+	+	+	+
22	142	Ahtapot carpaccio	Meze	İşletme T	+	+	+	+	+
23	144	Somon füme	Tütsülenmiş	İşletme U	+	+	+	+	+
24	150	Yengeç bacağı	Kabuklu	İşletme U	+	+	+	+	+
25	166	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
26	170	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
27	171	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
28	172	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
29	178	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
30	179	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
31	180	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
32	181	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
33	182	Midye	Kabuklu	İşletme Y	+	+	+	+	+
34	197	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	+	+	+
35	199	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	+	+	+	+	+
36	205	Midye	Kabuklu	İşletme V	+	+	+	+	+
37	206	Lakerda	Meze	İşletme Ş	+	+	+	+	+

Çizelge 4.9: Mikrobiyolojik Olarak Tespit Edilen *S. aureus* Suşlarının Mikrobiyal Analiz Sonuçları

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	Koloni Sayısı
1	2	Sübye	Taze balık	İşletme A	5 x 10 ² kob/gr
2	4	İstiridye	Kabuklu	İşletme A	3 x 10 ² kob/gr
3	6	Dil	Taze balık	İşletme A	1 x 10 ² kob/gr
4	10	Kerevit	Kabuklu	İşletme A	2 x 10 ² kob/gr
5	18	Salyangoz	Kabuklu	İşletme A	9 x 10 ² kob/gr
6	20	Levrek carpaccio	Meze	İşletme B	2x 10 ³ kob/gr
7	24	Dil meze	Meze	İşletme B	1 x 10 ⁴ kob/gr

Çizelge 4.9: Devamı

Sıra No	Örnek No	Örnek Adı	Örnek Tipi	Alım Yeri	Koloni Sayısı
8	33	Ahtapot	Meze	İşletme C	1 x 10 ² kob/g
9	34	Uskumru	Meze	İşletme C	2 x 10 ² kob/g
10	36	Somon Pastırma	Tütsülenmiş	İşletme D	2 x 10 ³ kob/g
11	38	Jumbo karides	Sashimi	İşletme E	2 x 10 ² kob/g
12	39	Somon füme	Sashimi	İşletme E	5 x 10 ² kob/g
13	41	Wakame	Salata	İşletme E	2 x 10 ² kob/g
14	47	Maguro roll	Sushi	İşletme E	2 x 10 ³ kob/g
15	56	Uskumru	Izgara	İşletme G	3 x 10 ² kob/g
16	107	Zeytinli hamsi	Meze	İşletme Ö	2 x 10 ³ kob/g
17	114	Kalamar	Meze	İşletme P	2 x 10 ³ kob/g
18	117	Hamsi marin	Meze	İşletme P	3 x 10 ² kob/g
19	120	Hamsi marin	Meze	İşletme R	5 x 10 ² kob/g
20	121	Ahtapot	Meze	İşletme R	1 x 10 ³ kob/g
21	122	Levrek marin	Meze	İşletme R	1,2 x 10 ³ kob/g
22	142	Ahtapot carpaccio	Meze	İşletme T	1,7 x 10 ³ kob/g
23	144	Somon füme	Tütsülenmiş	İşletme U	1 x 10 ² kob/g
24	150	Yengeç bacağı	Kabuklu	İşletme U	6 x 10 ² kob/g
25	166	Midye	Kabuklu	İşletme Y	1 x 10 ² kob/g
26	170	Midye	Kabuklu	İşletme Y	8 x 10 ² kob/g
27	171	Midye	Kabuklu	İşletme Y	6 x 10 ² kob/g
28	172	Midye	Kabuklu	İşletme Y	3 x 10 ³ kob/g
29	178	Midye	Kabuklu	İşletme Y	2 x 10 ² kob/g
30	179	Midye	Kabuklu	İşletme Y	1,5 x 10 ³ kob/g
31	180	Midye	Kabuklu	İşletme Y	1,5 x 10 ⁴ kob/g
32	181	Midye	Kabuklu	İşletme Y	2 x 10 ³ kob/g
33	182	Midye	Kabuklu	İşletme Y	7 x 10 ² kob/g
34	197	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	8 x 10 ³ kob/g
35	199	Midye	Kabuklu	İşletme Ü	1,8 x 10 ⁴ kob/g
36	205	Midye	Kabuklu	İşletme V	6,2 x 10 ³ kob/g
37	206	Lakerda	Meze	İşletme Ş	1,5 x 10 ³ kob/g

*kob: koloni oluşturan birim

5. TARTIŞMA

Toplumun değişen ve gelişen sosyo-ekonomik durumları ile birlikte dünya genelinde tüketime hazır gıdalara olan talep artmıştır. Artan talep, işletme sayılarını gün geçtikçe arttırırken hijyen ve güvenilirlik konusu tüketiciler için tercihte belirleyici ana unsurlar olmuştur. İşletmelerin tarladan sofraya olan bütün süreçte hijyen ve sanitasyona dikkat etmektedir. HACCP sistemi ile belirlenmiş kurallara işletmeler uymak zorundadır. İşletmeler bu kurallar ile düzenli olarak denetlenmektedir.

Restorantların satın alma bölümleri işletmeye gelen deniz ürünlerinin kontrolünü yapmalıdır. Deniz ürünlerinde koku, pullarında dökülme, gözlerindeki canlılık kontrol edilmelidir. Tedarikçi firmanın restoranta balıkları uygun soğutuculu araçlarla getirmesi önem taşımaktadır. Deniz ürünü satışı yapan işletmelerin özellikle dikkat etmesi gereken bir konu depolamadır. İşletmeye gelen deniz ürünlerinin kontrolü sağlandıktan sonra bekletilmeden depolara kaldırılması gerekmektedir. Deniz ürünlerinin tazeliğini korumak için tedarik ve bulundurma aşamalarında -18°C’de muhafaza edilmelidir. Kullanılacak deniz ürünleri +4°C’ye alınarak çözdürme işlemi yapılmalıdır. Çözdürülen deniz ürünleri hızlı bir şekilde tüketilmelidir. Kullanılan kesme tahtası mavi renge ve sadece deniz ürünleri işlemek için kullanılmalıdır. Eldiven, önlük ve bone gibi personel kıyafetleri temiz olarak düzenli kullanılmalıdır. *S. aureus* en çok deri ve solunum yolu ile bulaşabildiğinden personelin bu konuda eğitim alması sağlanmalıdır.

Çalışmamızda 207 deniz ürünü gıda ürününün %17 sinde *S. aureus* saptanmıştır. Deniz ürünü gıda örneklerinin 52 adedini kabuklu deniz ürünleri oluşturmakta, 16 adedi (%30) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Deniz ürünü gıda örneklerinin 3 adedini deniz ürünü salataları oluşturmaktadır. 3 adet deniz ürünü salatasının 1 adedi (%33) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Salatalarda karıştırma kabı, malzemeleri kesmek ve doğramak için kullanılan ekipmanların hijyeni ve kullanılan salata malzemelerinin temizliğine önem verilmelidir. Salata malzemelerinin işlenmesi sırasında personel teması ile bulaş gerçekleşebilmektedir. Salata malzemelerine eldiven kullanmadan dokunulmamalıdır. Salata malzemeleri yeterli ve uygun su ile yıkanmalı ve kirli ve yıkanmış salata malzemeleri ayrı kaplarda depolanmalıdır. Deniz ürünü gıda örneklerinin 113 adedini ise deniz ürünleri mezeleri oluşturmaktadır. Söz konusu deniz ürünleri mezelerinin 12 adedi (%10) *S. aureus*

pozitif sonuç vermiştir. Deniz ürünlerinde meze hazırlanırken birçok malzeme ayrı ayrı doğranır ve ısıtma işlemi sonrası birleştirilmektedir. Bu aşamalarda meze için kullanılan malzemelerin, pişirme ekipmanları ve personel hijyeninin sağlanması gerekmektedir. Deniz ürünü gıda örneklerinin 11 adedini taze balıklar oluşturmaktadır. 11 adet taze balığın 2 adedi (%18) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Deniz ürünlerinin temizlenme, ayıklama ve filetosunun çıkarılması aşamalarında personel ve ekipman kaynaklı bulaşlar olabilmektedir. Deniz ürünleri gıda örneklerinin 12 adedini tuzlanmış balık örnekleri oluşturmaktadır. Tuzlanmış balıkların 2 adedi (%16) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Balıklar kanca ile asıldıktan sonra ızgara üstüne yerleştirilerek veya tuzlu makinalarında tuzlanma işlemi yapılarak tüketiciye sunulmaktadır. Bu işlem sırasında personel hijyeni ve ekipman hijyenine dikkat etmek gerekmektedir. Özellikle tuzlanma işlemi gerçekleştirilen balıkların saklama aşamasında bulaşların olabileceği düşünülmektedir. Deniz ürünleri gıda örneklerinin 3 adedini ızgara balıklar oluşturmaktadır. 3 adet ızgara balığın 1 adedinde (%33) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Izgara balıkları hazırlarken pişirme işleminden sonra uygun kesme tahtasında işlem yapılmalıdır. Kesme bıçağının temiz olmasına dikkat edilmeli diğer yan ürünlerden bulaş gerçekleşmesine izin verilmemelidir. Deniz ürünleri gıda örneklerinin 13 adedini sushi ve sashimi örnekleri oluşturmaktadır. Sushi ve sashimi gıda örneğinin 3 adedi (%23) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. 6 adet sashimi örneğinin ise, 2 adedi (%33) *S. aureus* pozitif sonuç verirken; 7 adet sushi örneğinin 1 (%14) adedi *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Sushi hazırlarken kullanılan rulo yapmak için kullanılan ekipmanların temizliği uygun bir biçimde yapılmalıdır. Sushi pilavını hazırlarken ve rulonun içine konulacak yardımcı malzemelerin hazırlanmasında personel hijyenine dikkat edilmelidir.

Puah ve diğ. (2017) tarafından çalışmamıza benzer olarak Malezya’da yapmış olduğu bir çalışmada ise, 14 farklı tedarikçiden (süpermarket, hipermarket, açık pazarlar ve restoranlar) Ağustos-Aralık 2014 yılında toplanan 149 adet sushi, 51 adet sashimi örneği olmak üzere toplamda 200 adet sushi ve sashimi örneğinden 52 adet (%26) örnekte *S. aureus* pozitif olarak saptanmıştır. Örnekler arasındaki dağılım incelendiğinde; %16 sushi, %10 sashimi olduğu belirtilmiştir. Son olarak, alınan örneklerin kontaminasyonu incelendiğinde sırasıyla en yüksek süpermarketler, hipermarketler, restoranlar ve açık pazarlar olarak belirlenmiştir. Bizim

çalışmamızda ise, 6 adet sashimi gıda örneğinin 2 (%33) adedi, 7 adet sushi örneğinin 1 (%14) adedinde *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir. Çiğ balık ürünleri bekletilmeden tüketilmeli aksi halde bekletilen sushi ve sashimi deniz ürünleri zehirlenmelere yol açabilmektedir. Sashimi, ince dilimlenmiş çiğ balık ürünleri olup kesilen çiğ balıklar temiz bir balık kesme tahtası ve temiz bir bıçak ile yapılmalıdır. Kesme işlemini yapan personelin eldiven kullanımına dikkat etmesi gerekmektedir. Pamuk, Demirel ve Gürler, (2019)'nın yaptığı bir çalışmada ise, Afyonkarahisar'da 2018 yılının Ekim-Kasım ve Ocak aylarında 14 farklı balıkçıdan satın alınan 43 adet çupra ve 39 adet levrek balığı mikrobiyolojik açıdan analiz edilmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak çiğ deniz ürünlerinde analiz yapılmıştır. Bu analizler sonucunda 10 adet balığın *S. aureus* pozitif olduğu tespit edilmiştir.

Vázquez-Sánchez ve diğ. (2012)'nin İspanya'da yaptığı bir çalışmada, Ocak 2008 ile Mayıs 2009 tarihleri arasında 298 adet deniz ürünü analizini takiben, 74 (%25) adedinde *S. aureus* oranından pozitif olarak saptanmıştır. Örnek tiplerine göre sınıflandırıldığında ise dağılım oranları taze balık ürünleri (%43) ve dondurulmuş ürünlerde (%30) tuzlu balık (%27), tütülenmiş balık (%26), pişirmeye hazır ürünler (%25), surimi (%20), balık yumurtası (%17) ve diğer tüketime hazır ürünler (%10) şeklinde *S. aureus* pozitif olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise, taze balıkların 11 adedinin 2 (%18) adedinde, tütülenmiş balıkların 12 adedinin 2 adedinde (%16) *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Tüketime hazır gıdalar olarak salatalar ve mezeler örnek gösterilebilir. Çalışmanın analiz ürünleri ve analiz yöntemleri benzerlik göstermektedir.

Personel ve alet ekipman temizliğine önem verilerek bulaşın önüne geçilebileceği belirtilmiştir. İzmir'de yapılan başka bir çalışmada 50 adet örnek toplanmıştır (Öztürk ve Gündüz, 2018). Örnekler balık pazarı, market ve restoranlardan satın alınarak analiz edilmiş olup, benzer analiz yöntemi kullanılmıştır. Çiğ ürün olarak alabalık, barbun, çipura, hamsi, istavrit, karides, kalamar, kefal, kupez, levrek, lidaki, mercan, mezgit, mırmır, palamut, sardalya, sargoz, sarpa, sübye, tekir, uskumru, dil balığı, lokum balığı ve hani balığı kullanılmıştır. Tüketime hazır su ürünlerinden; alabalık füme, alabalık sushi, ringa füme, ançuez, ahtapot salata, uskumru salata, yengeç salata, balık nugget, balık salam, çiroz, karides cips, karides köfte, somon köfte, midye dolma, midye tava, somon sashimi, somon tartar, soslu hamsi, turna havyarı, uçan balık havyarı, uskumru nigiri, yengeç nigiri, yılan balığı nigiri, ton

balığı konservesi, sardalya konserve ve balık çorba kullanılmıştır. Tüketime hazır ürünlerde bizim çalışmamıza benzer ürünler analiz edilmiştir. Bu ürünlere alabalık füme, ahtapot salata, balık nugget, çiroz, karides, midye dolma, midye tava somon, sushi örnek gösterilebilir. 50 adet çiğ ve tüketime hazır deniz ürünlerinde 24 adet çiğ deniz ürününün 13 (%58) adedinde ve tüketime hazır 26 deniz ürününün 11 (%46) adedinde *S. aureus* pozitif sonuç tespit edilmiştir. *S. aureus* bulaşını engellemek için üretim ve satış alanlarında hijyen ve sanitasyona dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada Şubat 2010 ile Ocak 2011 yılları arasında toplam 192 taze deniz ürünü test edilmiştir (Bujjamma ve Padmavathi, 2015). Analiz yöntemi çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Muson, muson öncesi ve sonrası olarak mevsimsel farklılıkları da kapsayan bu çalışmada deniz ürünlerinin 46 (%24,47) adedi *S. aureus* pozitif sonuç elde edilmiştir. Muson sonrasında *S. aureus* pozitif çıkma oranı muson öncesi ve muson zamanına göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.

İstanbul ilinde Mart-Ekim 2006 ayları arasında restaurant, büfe ve sokak satıcılarından rastgele midye dolma örneği toplanmıştır. 168 midye dolma örneğini inceleme sonucunda 40 (%23) adet *S. aureus* pozitif tespit edilmiştir (Bingol ve diğ., 2008). Bizim çalışmamızda ise, 44 midye dolma ürününün 12 (%27) adedinde *S. aureus* pozitif olarak bulunmuştur. Çalışmamızda ise, İstanbul ilinde Nisan ayı içerisinde örnekler toplanmış olup, çalışmamızla benzer analiz yöntemi uygulanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada, Ankara'da 600 adet midye dolma örneğini incelemesi sonucunda 360 (%59) adet midye dolma örneğinde *S. aureus* pozitif tespit edilmiştir (Ates ve diğ., 2011). Çalışmamıza benzer analiz metodu uygulanmış olup, tüketime sunulan midye dolma ürünleri başta olmak üzere deniz ürünlerinde analiz yapılmıştır. Örneklerin *S. aureus* pozitif çıkma oranının yüksek olması midyelerin bilinçsiz yakalanması sonrasında yeteri kadar temizlenmemesi ve gerekli personel hijyeni sağlanamamasından kaynaklandığı öngörülmektedir.

İran'da yapılan bir çalışmada ise, 75 adet taze deniz karidesinin 18 (%23) adedinde *S. aureus* pozitif sonuç tespit edilmiştir (Arfatahery ve diğ., 2016). 75 adet dondurulmuş deniz karidesinin ise, 30 (%39) adedinde; 75 adet taze çiftlik karidesinin ise 15 (%19) adedinde; 75 adet donmuş çiftlik karidesinin ise 21 (%27) adedinde *S. aureus* pozitif sonuç tespit edilmiştir. Çalışmamızda karides örnekleri

meze ürünleri olarak incelenmiş olup, yapılan çalışmada farklı olarak çiğ ürünler de incelenmiştir. Dondurulmuş karides ürünlerinde yüksek miktarda *S. aureus* pozitif çıkmasının nedenleri arasında paketlenme ve çözündürme aşamasındaki uygulama ve hijyen sorunları yer aldığı düşünülmektedir. Ürünün başlangıç mikrobiyel florasına bağlı olarak, ambalaj havasının yeteri kadar alınmaması, ambalajın düzgün bir şekilde kapatılmaması veya ambalajlama sırasında temiz bir ortam oluşturulamaması *S. aureus* pozitif çıkma oranını arttırabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada farklı olarak işlenmemiş deniz ürünlerinden örnek toplanmıştır. Fakat bulaşma nedenlerinin ortak olabileceği öngörülmektedir. Bu nedenlerden bazıları çalışmada da belirtildiği gibi personel hijyeni eksikliği, tezgah ve yıkanmamış bıçaklar gibi kontamine bulaş noktaları olarak öngörülmektedir.

Singapur'da yapılan bir çalışmada 60 adet sushi restoranı ve atıştırmalık bardan Temmuz 2012 ve Mayıs 2013 tarihleri arasında rastgele örnekler alınmıştır (Yap ve diğ., 2019). Çalışmada personelin eldiven kullanılarak ve kullanmadan hazırladığı sushi ve sushi malzemeleri incelenmesi sonucunda, eldivensiz test edilen 40 adet sushi örneğinin 11 (%27) adedinde *S. aureus* pozitif olarak tespit edilmiştir. Eldiven kullanılarak hazırlanan 80 sushi gıda örneğinde ise 3 adet (%3) *S. aureus* pozitif olarak saptanmıştır. Pirinç, çiğ balık, pişmiş malzemeler ve çeşniler olarak ayrıldığında ise eldivensiz olarak test edilen 89 gıda örneğinin 17 (%19) adedinde *S. aureus* pozitif bulunmuştur. Personelin eldiven kullanarak hazırladığı 147 adet gıda örneğinin ise 3 adedi (%2) *S. aureus* pozitif olarak bulunmuştur. Çalışmamızda sushi ve sashimi örnekleri *S. aureus* varlığı açısından analiz edilmiştir. Söz konusu çalışmaya göre, bizim çalışmamızdan farklı olarak sushi ve sushi malzemelerinin personel hijyeni sağlandığında *S. aureus* varlığı açısından nasıl farklılıklar göstereceği incelenmiştir. Araştırmada ellerin sabun ve su ile yıkanmasına ve eldivenlerin sıklıkla değiştirilmesi konusuna değinilmiştir. *S. aureus* temas, solunum yolu ve deri ile bulaşabildiği için eldiven ve maske gibi koruyucu ekipman kullanımına ilişkin yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi *S. aureus* bulaşını önlemede önemli bir etkidir.

Çin'de yapılan bir çalışmada ise, çiğ balıklarda *S. aureus* varlığına bakılmıştır. Haziran 2015 ve Haziran 2016 yılları arasında 320 adet gıda örneği toplanmıştır (Rong ve diğ., 2017). 142 adet tatlı su balığının 74 (%52) adedinde *S. aureus* pozitif olarak tespit edilmiştir. 113 adet tuzlu su balığının 27 (%23) adedinde *S. aureus*

pozitif saptanmıştır. Karides örneklerinde ise 65 adedinin 18 (%27) adedinde *S. aureus* pozitif sonuç vermiştir. Çalışmamızdan farklı olarak çiğ ürünlerde *S. aureus* varlığı incelenmiştir. Sushi ve sashimi olarak kullanılacak çiğ balıkların mikrobiyal kalitesi açısından bizim çalışmamız ile ilişkilendirilebilir. Deniz ürünlerini işlemek için kullanıma sunulduğunda doğru temizleme yöntemleri kullanılmalıdır. Alet ve ekipman temizliğine dikkat edilmelidir. Isıl işlem görmüş deniz ürünlerinin servise sunulması için gerekli ekipmanların temizliğine dikkat edilmelidir. Servis personeli tabağın içine temas etmemeli ve tabak uygun kapaklarla örtülmelidir. Bu yöntem sayesinde personel kaynaklı bulaşların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Mevcut araştırmalar doğrultusunda deniz ürünlerinde yüksek miktarda *S. aureus* pozitif olarak elde edilmiştir. Bunun başlıca nedenleri arasında personel eğitimsizliği gösterilebilir. Alet ve ekipman temizliği ile personelin hijyen ve sanitasyon kurallarına dikkat etmek gerekmektedir. Ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmaların çoğunluğu çiğ deniz ürünleri üzerine yapıldığı görülmektedir. Isıl işlem görmüş tüketime hazır deniz ürünleri üzerine yeterli çalışmaların olmadığı görülmüştür. Daha kapsamlı bir değerlendirme için ülkemizde ve dünyada geniş ölçekli çalışmalarının olmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen verilerin mevcut ve geçerli mikrobiyolojik yöntemlere göre analiz edilmiş olup, sonuçlar başlıca PCR yöntemi ile genotipik olarak gen düzeyinde de doğrulanacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde ve dünyada *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmeleri rapor edilmediğinden dolayı yeterli bir bilgi bulunmamaktadır. Yapılan analizler doğrultusunda *S. aureus* varlığının yüksek oranda bulunması olası ve ciddi bir potansiyel zehirlenme kaynağı olabileceğini göstermektedir. *S. aureus* varlığının azaltılması ve kontrol altına alınması için denetlemelerin sıklıkla yapılması gerekmektedir. Gıda işletmelerinde hijyen ve sanitasyon uygulamalarında personel eğitimleri etkili, düzenli ve kontrollü olarak yapılmalı ve ilgili eğitim birimlerinin olması sağlanmalıdır. Periyodik olarak personel, alet-ekipman, yüzey ve gıda örnekleri analiz edilmelidir. Personelin kişisel eldiven, bone gibi gerekli ve uygun koruyucu donanımlarına sahip olması gerekmektedir. Yüksek oranda çapraz kontaminasyona neden olan kesme tahtası, bıçak, musluklar, kapı kolları, dolap tutma yerleri, vana başlıkları başta olmak üzere sık sık temizlenmelidir. Ek olarak, *S. aureus*'un biyofilm oluşturabilme ve dezenfektan direnci gösterme özelliği temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinde göz önünde bulundurulmalıdır. Özetle, hijyen ve sanitasyona yönelik düzenli ve uygun personel eğitimleri ile işletmelerde bulaş riski azaltılabilir. Gıda işletmelerinde işletme içi denetimin sağlanması için HACCP kurallarına göre sistem kurulumu sağlanması başta *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin önüne geçilmesinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahvenainen, R.** (2003). *Novel food packaging techniques*. CRC Press ; Cambridge, England : Woodhead Publishing Limited.
- Akan, E. ve Kınık, Ö.** (2014). Biyofilm Oluşum Mekanizması ve Biyofilmlerin Gıda Güvenliğine Etkisi. *Journal of Food and Feed Science–Technology*, 42–51.
- Aksu, H. ve Kaya, I.** (2000). Gıda Sanayinde Personel Hijyeni. *TMMOB Gıda Mühendisliği Dergisi*, 15–19.
- Alparslan, Y., Baygar, T. ve Yıldız, D.** (2012). Su Ürünleri İşleme Tesislerinde Ozon ve Önemi. *Electronic Journal of Food Technologies*, 7(3), 24–31.
- Arfatahery, N., Davoodabadi, A. ve Abedimohtasab, T.** (2016). Characterization of Toxin Genes and Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolates in Fishery Products in Iran. *Scientific Reports* , 6(1), 1–7. doi:10.1038/srep34216
- Artık, N., Poyrazoğlu, E. ve Konar, N.** (2013). *Her Yönüyle Gıda Kitabı, Türk Gıda Mevzuatı ve Gıda Denetimi*.
- Atanassova, V., Reich, F. ve Klein, G.** (2008). Microbiological Quality of Sushi from Sushi Bars and Retailers. *Journal of Food Protection*, 860–864. doi:10.4315/0362-028X-71.4.860
- Ates, M., Ozkizilcik, A. ve Tabakoglu, C.** (2011). Microbiological Analysis of Stuffed Mussels Sold in the Streets. *Indian Journal of Microbiology*, 51(3), 350–354. doi:10.1007/s12088-011-0174-6
- Ayçiçek, H., Vurteri, S., Sanisoğlu, Y. ve Aktan, H. T.** (2003). Gülhane Askeri Tıp Akademisi Hastane Mutfağında Hazırlanan Sıcak Yemeklerin Mutfak Hasta Odası Zincirindeki Taşınma Koşulları ve Sıcaklık Kalitelerinin Değerlendirilmesi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 25–35.
- Aydin, A., Sudagidan, M. ve Muratoglu, K.** (2011). Prevalence of Staphylococcal Enterotoxins, Toxin Genes and Genetic-Relatedness of Foodborne *Staphylococcus Aureus* Strains Isolated in the Marmara Region of Turkey. *International Journal of Food Microbiology*, 148(2), 99–106. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.05.007
- Ayhan, K.** (2000). Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Yayını*, 43–44.
- Aytaç, S. ve Taban, B.** (2010). Gıda Kaynaklı Intoksikasyonlar. *Gıda Mikrobiyolojisi*, 178–189.
- Balaban, N. ve Rasooly, A.** (2000). Staphylococcal Enterotoxins. *International Journal of Food Microbiology*, 61(1), 1–10. doi:10.1016/S0168-1605(00)00377-9
- Banwart, G.** (1989). *Basic Food Microbiology*.

- Baris Bingol, E., Colak, H., Hampikyan, H. ve Muratoglu, K.** (2008). The Microbiological Quality of Stuffed Mussels (Midye Dolma) Sold in Istanbul. *British Food Journal*, 110(11), 1079–1087. doi:10.1108/00070700810917992
- Baş, M.** (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP. *Baskı Sim Matbaacılık Ltd. Şti Ankara*.
- Brooks, G. F., Butel, J. S. ve Morse, S. A.** (2007). The Staphylococci. *Jawetz, Melnick, & Aldenberg's Medical Microbiology*, 190.
- Bujjamma, P. ve Padmavathi, P.** (2015). Prevalence of Staphylococcus aureus in Fish Samples of Local Domestic Fish Market. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, 4(5), 427–433. <http://www.ijcmas.com> adresinden erişildi.
- Çaklı, Ş. ve Kışla, D.** (2003). Su Ürünlerinde Mikrobiyal Kökenli Bozulmalar ve Önleme Yöntemleri. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 20(2), 239–245.
- Can, H. Y. ve Çelik, T. H.** (2012). Detection of Enterotoxigenic and Antimicrobial Resistant S. Aureus in Turkish Cheeses. *Food Control*, 24(1–2), 100–103. doi:10.1016/j.foodcont.2011.09.009
- Cann, D. C.** (2001). Packing Fish in a Modified Atmosphere. *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*.
- CDC.** (ty.). Staphylococcus Aureus in Healthcare Settings | HAI | CDC.
- Çeliker, G.** (2005). Nanotechnology in Packaging Industry and its Applications. *In 4th Packaging Congress, Turkey*. içinde .
- Cengiz, A. T.** (1999). *Staphylococcus. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*.
- Christensen, G. D., Simpson, W. A., Younger, J. J., Baddour, L. M., Barrett, F. F., Melton, D. M. ve Beachey, E. H.** (1985). Adherence of Coagulase-Negative Staphylococci to Plastic Tissue Culture Plates: A Quantitative Model for the Adherence of Staphylococci to Medical Devices. *Journal of Clinical Microbiology*, 22(6), 996–1006. doi:10.1128/jcm.22.6.996-1006.1985
- Coyne, F. P.** (1932). The Effect of Carbon Dioxide on Bacterial Growth with Special Reference to the Preservation of Fish. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 119–121.
- Cucarella, C., Tormo, M. Á., Úbeda, C., Trotonda, M. P., Monzón, M., Peris, C., ... Penadés, J. R.** (2004). Role of Biofilm-Associated Protein Bap in the Pathogenesis of Bovine Staphylococcus aureus. *Infection and Immunity*, 72(4), 2177–2185. doi:10.1128/IAI.72.4.2177-2185.2004
- Demir, Ö., Avcıkurt, C. ve Güleç, E.** (2019). Eminönü'nde (İstanbul) Balık Ekmek Yeme Deneyimleri. *Yüüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 201–218.
- Durgun, S.** (2013). *İzmir'de Açıkta Satılan Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Açidan İncelenmesi*. elal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Dursun, S., Erkan, N. ve Yesiltas, M.** (2010). Doğal Biyopolimer Bazlı (biyobozunur) Nanokompozit Filmler ve Su Ürünlerindeki Uygulamaları. *Journal of Fisheries Sciences. com*, 4(1), 50–77. doi:10.3153/jfscom.201006
- Erkmen, O.** (2010). Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 220–235.
- Erol, İ.** (2007). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. *Yayl. Y.*
- Farber, J. M.** (1991). Microbiological Aspects of Modified-Atmosphere Packaging Technology-a Review. *Journal of Food protection*, 58–70.
- Ghanbari, M., Jami, M., Domig, K. ve Kneifel, W.** (2013). Seafood Biopreservation by Lactic Acid Bacteria—a Review. *Food Science and Technology*, 315–324.
- Giray, H. ve Soysal, A.** (2007). Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Mevzuatı. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(6), 485–490.
- Gökdemir, A.** (2003). Beslenme Besin Grupları ve Önemi. Mutfak Hizmetleri Yönetimi. *Sökmen, A.(Ed.). Ankara: Detay Yayıncılık.*
- Gün, İ. ve Yeşim Ekinci, F.** (2009). *Biyofilmler: Yüzeylerdeki Mikrobiyal Yaşam. Derleme / Review GIDA (C. 34).*
- Güngörür, M. N. ve Mol, S.** (2019). Bir Gıda Olarak Midye . *Aydın Gastronomy*, 119–127.
- Güzeler, N. ve Çağla, Ö.** (2018). Conceptual Analysis of Street Flavors of Turkey. *Annals of The University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series*, 147–155.
- Hobbs, B. ve Gilbert, R.** (1978). *Food Poisoning and Food Hygiene.*
- Jay, J. M., Loessner, M. J. ve Golden, D. A.** (2005). Staphylococcal Gastroenteritis. *Modern food microbiology*, 545–566.
- Jeng, H. Y. ve Fang, T.** (2003). Food Safety Control System in Taiwan—The Example of Food Service Sector. *Food Control*, 317–322.
- Jones, T., Kellum, M., Porter, S., Bell, M. ve Schaffner, W.** (2002). An Outbreak of Community-Acquired Foodborne Illness Caused By Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus. *Emerging Infectious Diseases*, 82.
- Karaali, A.** (2003). Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi. *TC Sağlık Bakanlığı.*
- Karapınar, M. ve Aktuğ Gönül, Ş.** (2015). Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar. *Gıda Mikrobiyolojisi*, 107–162.
- Kayaardı, S.** (2015). Gıda Hijyeni ve Sanitasyon. *Sidas Medya.*
- Kerry, J. P., O’grady, M. N. ve Hogan, S. A.** (2006). Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review. *Department of Food and Nutritional Sciences*, 113–130. doi:10.1016/j.meatsci.2006.04.024
- Kerry, J. P. ve Papkovsky D.B.** (2002). Development and use of non-destructive, continuous assessment, chemical oxygen sensors in packs containing

- oxygen sensitive foodstuffs. *Research Advances in Food Science*.
- Killeffer, D. H.** (1930). Carbon Dioxide Preservation of Meat and Fish. *Industrial and Engineering Chemistry*, 22(2), 140–143. doi:10.1021/ie50242a011
- Kök, F., Şahiner, C., Koçak, P., Ömer Göksoy, E. ve Beyaz, D.** (2015). Determination of Microbiological Quality of Stuffed Mussels Sold in Aydın and İzmir. *MANAS Journal of Engineering MJEN*, 3(1), 70–76.
- Krakauer, T.** (1999). *Immune Response to Staphylococcal Superantigens*.
- Langsrud, S., Sidhu, M., Heir, E. ve Holck, A. L.** (2003). Bacterial Disinfectant Resistance a Challenge for the Food Industry. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 283–290.
- Larson, E. L., Eke, P. I., Wilder, M. P. ve Laughon, B. E.** (1987). Quantity of Soap as a Variable in Handwashing. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 371–375.
- Marras, S., Companion, M. ve de Cassia Vieira Cardoso, R.** (2014). Street Food Culture, Economy. *Health and Governance*. Routledge, 275.
- Mevzuat Bilgi Sistemi.** (2015).
- Miguéis, S., Santos, C., Saraiva, C. ve Esteves, A.** (2015). Evaluation of Ready to Eat Sashimi in Northern Portugal Restaurants. *Food Control*, 32–36.
- Muscolino, D., Giarratana, F., Beninati, C., Tornambene, A., Panebianco, A. ve Ziino, G.** (2014). Hygienic-Sanitary Evaluation of Sushi and Sashimi Sold in Messina and Catania, Italy. *Italian journal of food safety*, 2.
- Omoe, K., Ishikawa, M., Shimoda, Y., Hu, D. L., Ueda, S. ve Shinagawa, K.** (2002). Detection of Seg, Seh, and Sei Genes in Staphylococcus Aureus Isolates and Determination of the Enterotoxin Productivities of S. aureus Isolates Harboring Seg, Seh, or Sei Genes. *Journal of Clinical Microbiology*, 40(3), 857–862. doi:10.1128/JCM.40.3.857-862.2002
- Öztürk, F. ve Gündüz, H.** (2018). İzmir’de Satışa Sunulan Su Ürünlerinde Koagülaz Pozitif Staphylococcus Aureus’un İnsidansı ve Antibiyotik Direnci. *Gıda / The Journal of Food*, 43(2), 313–320. doi:10.15237/gida.gd17106
- Pamuk, Ş., Demirel, N. ve Gürler, Z.** (2019). Investigation of The Microbiological Quality of Sea Breeding (Sparus aurata) and Sea Bass (Dicentrarchus labrax) Fishes in Afyonkarahisar Province Afyonkarahisar İli’nde Satışa Sunulan Çupra (Sparus aurata) ve Levrek (Dicentrarchus labrax). *Kocatepe Veterinary Journal Kocatepe Vet J*, 12(2), 150–157. doi:10.30607/kvj.526068
- Parlak, T.** (2020). Gıda Ürünleri Üretiminde Hijyen Kavramına Farklı Bir Bakış. *Ohs Academy*, 3(2), 73–101. doi:10.38213/ohsacademy.740235
- Parry, R.** (2012). Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Foods. *Springer Science & Business Media*.

- Patil, S., Bourke, P., Frias, J. M., Tiwari, B. K. ve Cullen, P. J.** (2009). Inactivation of Escherichia Coli in Orange Juice Using Ozone. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 551–557.
- Puah, S. M., Heng Chua, K., Mary, J. A. ve Tan, A.** (2017). Prevalence of Staphylococcus Aureus and Salmonella Enterica in Ready-to-Eat Sushi and Sashimi. *Tropical Biomedicine*, 34(1), 45–51.
- Reiner, K.** (2010). Catalase Test Protocol. *American Society For Microbiology*.
- Rong, D., Wu, Q., Xu, M., Zhang, J. ve Yu, S.** (2017). Prevalence, Virulence Genes, Antimicrobial Susceptibility, and Genetic Diversity of Staphylococcus aureus from Retail Aquatic Products in China. *Frontiers in Microbiology*, 0(APR), 714. doi:10.3389/FMICB.2017.00714
- Schlegelová, J., Babák, V., Holasová, M. ve Dendis, M.** (2008a). The Biofilm-Positive Staphylococcus Epidermidis Isolates in Raw Materials, Foodstuffs and on Contact Surfaces in Processing Plants. *Folia Microbiol* (C. 53).
- Schlegelová, J., Babák, V., Holasová, M. ve Dendis, M.** (2008b). The Biofilm-Positive Staphylococcus epidermidis Isolates in Raw Materials, Foodstuffs and on Contact Surfaces in Processing Plants. *Folia Microbiol* (C. 53).
- Sipahi, G. ve Enginoğlu, D.** (2013). Bilgi Yönetimi ve Kalite Yönetim Sistemleri Arasındaki İlişkinin Açıklanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 290–299.
- Snyder, O. P.** (1997). A Safe Hands “Hand Wash Program for Retail Food Operations. St. Paul, MN: Hospitality Institute of Technology and Management.
- Srey, S., Jahid, I. K. ve Ha, S. Do.** (2013). Biofilm Formation in Food Industries: A Food Safety Concern. *Food Control*, 31(2), 572–585. doi:10.1016/j.foodcont.2012.12.001
- Stewart, C. M., Cole, M. B. ve Schaffner, D. W.** (2003). Managing the Risk of Staphylococcal Food Poisoning from Cream-Filled Baked Goods To Meet a Food Safety Objective. *Journal of Food Protection* (C. 66).
- Tarhan, Ö., Gökmen, V. ve Harsa, Ş.** (2010). Nanoteknolojinin Gıda Bilim ve Teknolojisi Alanındaki Uygulamaları. *Gıda*, (3), 219–225.
- TDK.** (2011).
- Thi, N. ve Fleet, G. H.** (1980). Behavior of Pathogenic Bacteria in the Oyster, Crassostrea commercialis, During Depuration, Re-laying, and Storage. *Applied and Environmental Microbiology* (C. 40).
- Tsang, D.** (2002). Microbiological Guidelines for Ready to Eat Food. *Road and Environmental Hygiene Department, Hongkong*.
- TÜİK Kurumsal.** (2019).
- TÜİK Kurumsal.** (2020).
- Tükel, Ç. ve Doğan, H.** (2000). Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları: 14. Staphylococcus Areus.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. (2011).

Ünal, E., Kalkan, S. ve Erginkaya, Z. (2011). Use of Lactic Acid Bacteria Biofilms as Biocontrol Agents (ss. 207–209). World Scientific Pub Co Pte Lt. doi:10.1142/9789814354868_0040

Uyulaşer, V. ve Başoğlu, F. (1992). Gıda Zehirlenmelerinde Etkin Olan Mikroorganizmalar. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 261–273.

Vázquez-Sánchez, D., López-Cabo, M., Saá-Ibusquiza, P. ve Rodríguez-Herrera, J. J. (2012). Incidence and Characterization of Staphylococcus Aureus in Fishery Products Marketed in Galicia (Northwest Spain). *International Journal of Food Microbiology*, 157(2), 286–296. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2012.05.021

Yan, X., Wang, B., Tao, X., Hu, Q., Cui, Z., Zhang, J., ... Grundmann, H. (2012). Characterization of Staphylococcus Aureus Strains Associated with Food Poisoning in Shenzhen, China. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(18), 6637–6642. doi:10.1128/AEM.01165-12

Yap, M., Chau, M. L., Hartantyo, S. H. P., Oh, J. Q., Aung, K. T., Gutierrez, R. A. ve Ng, L. C. (2019). Microbial Quality and Safety of Sushi Prepared with Gloved or Bare Hands: Food Handlers' Impact on Retail Food Hygiene and Safety. *Journal of Food Protection*, 82(4), 615–622. doi:10.4315/0362-028X.JFP-18-349

Yaygın, H. (2001). Turistik Tesislerde Turist Sağlığı için Gıda ve Mutfak Hijyeninin Önemi. *Turistik İşletmelerde Gıda Hijyeni II Semineri* içinde (ss. 1–18).

Yücel, A. (2000). İşletme Hijyeni. *Uludag Üniversitesi Basımevi. Bursa.* içinde .

ÖZGEÇMİŞ

ÖĞRENİM DURUMU

Lisans: İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, Gastronomi Bölümü, 2018

Yüksek lisans: İstanbul Gedik Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Programı, 2021

Tecrübeler

June 2018 **Hilton İstanbul Maslak** Opening Hotel Pastry Cook A la carte Coffee break Materials Control system

June 2017- August 2017 **Mikla Restaurant** Trainee Garde Manger Hot Kitchen Pastry March

2016 - March 2017 **Hane Çikolata & Kahve** Patisserie production Chocolate Making Barista

June 2014 - August 2014 **Franz Kafka Cafe** Productions in the pastry section Check for Incomplete

September 2013 - June 2014 **Limak Eurasia Luxury Hotel** Trainee Garde Manger Pastry