

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İZMİRDE AÇIKTA SATILAN MİDYE DOLMALARIN MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisi Selcan DURGUN

Anabilim Dalı : Gıda Mühendisliği

Programı : Gıda Bilimleri

MANİSA 2013

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İZMİR’DE AÇIKTA SATILAN MİDYE DOLMALARIN MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisi Selcan DURGUN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28 Ocak 2013

Tezin Savunulduğu Tarih : 01 Şubat 2013

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Akif KUNDAKÇI

Diğer Jüri Üyeleri : Doç Dr. Ersel OBUZ

Doç.Dr. Bülent ERGÖNÜL

MANİSA 2013

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ŞEKİL LİSTESİ.....	I
ÇİZELGE LİSTESİ.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1. Midyenin Sistematik Yeri, Biyolojisi ve Coğrafi Dağılımı.....	3
2.2. Midyelerin Gelişimi.....	4
2.3. Midyenin (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) Önemi.....	5
2.4. Besin Değeri Olarak Midye.....	5
2.5. Midyenin Türkiye'deki Tüketim Şekilleri.....	6
2.6. Midye Dolmadaki Mikrobiyolojik Riskler.....	7
2.6.1. Mezofilik Aerobik Bakteri.....	7
2.6.2. Koliform ve Fekal Koliform Bakteri.....	8
2.6.3. <i>Bacillus cereus</i>	9
2.6.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	10
2.6.5. <i>Vibrio</i> spp.	11
2.7. Midye Dolmadaki Mikrobiyolojik Risk Kaynakları.....	12
2.7.1. Midyelerin Avlandığı Bölge.....	12
2.7.2. Midye Dolma Üretiminde Görevli Personel.....	13
2.7.3. Midye Dolma Üretiminde Kullanılan Malzeme.....	14
2.7.4. Midye Dolma Üretiminde Kullanılan Alet-Ekipman.....	16
2.7.5. Midye Dolmaların Satışa Sunulduğu Ortam.....	17
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Metot.....	19

3.2.1. Örnek Hazırlama.....	19
3.2.2. Analizler.....	19
3.2.2.1. Kimyasal Analiz.....	19
3.2.2.1.1. pH Analizi.....	19
3.2.2.2. Mikrobiyolojik Analizler.....	19
3.2.2.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı.....	19
3.2.2.2.2. Toplam Koliform Bakteri Sayımı.....	20
3.2.2.2.3. Fekal Koliform Bakteri Sayımı.....	20
3.2.2.2.4. Staphylococcus aureus Sayımı.....	20
3.2.2.2.4.1. Koagülaz Testi.....	21
3.2.2.2.5. Bacillus cereus Sayımı.....	21
3.2.2.2.5.1. Jelatin Hidrolizi Testi.....	21
3.2.2.2.5.2. Nitrat İndirgeme Testi.....	21
3.2.2.2.6. Vibrio spp. Sayımı.....	22
3.2.2.2.6.1. Oksidaz Testi.....	22
3.2.2.2.6.2. Glukozun Anaerobik Şartlarda Fermantasyonu.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları.....	23
4.1.1. Kimyasal Analiz Bulguları.....	24
4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	25
4.2.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları.....	35
4.2.1.1. Mezofilik Aerobik Bakteri Yüğü.....	38
4.2.1.2. Koliform ve Fekal Koliform Bakteri Yüğü.....	39
4.2.1.3. Bacillus cereus Yüğü.....	41
4.2.1.4. Staphylococcus aureus Yüğü.....	42
4.2.1.5. Vibrio spp. Yüğü.....	43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	

EK- İSTATİSTİKSEL ANALİZLER VE YORUMLARI.....	52
---	----

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1 Kara Midye (<i>Mytilus galloprovincialis</i>).....	3
Şekil 2.2 Midye Tava.....	6
Şekil 2.3 İple bağlanmış midye dolmalar.....	7
Şekil 2.4 Denizlerden çıkartılan midyeler.....	12
Şekil 2.5 Midye dolma üretiminde midyenin içerisine pirinç doldurulması.....	13
Şekil 2.6 Midye dolma örneği.....	15
Şekil 2.7 Hijyenik olmayan kaplarda midye dolma örnekleri.....	16
Şekil 2.8 Midye dolma üretimhanelerinden örnekler.....	17
Şekil 4.1 İzmir'den toplanan midye dolma örneklerinin pH değerlerinin dağılımı.....	24
Şekil 4.2 İzmir ilindeki midye dolma örneklerinin iç ve kabuk kısımlarındaki bakteri yükleri.....	36
Şekil 4.3 Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka'dan toplanan midye dolma örneklerinin iç kısımlarından yapılan analiz örneklerinin sonuçları.....	37
Şekil 4.4 Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka'dan toplanan midye dolma örneklerinin kabuk kısımlarından yapılan analiz örneklerinin sonuçları.....	38
Şekil 4.5 Midye dolmaların ortalama mezofilik aerobik bakteri sayıları dağılımı.....	39
Şekil 4.6 Midye dolmaların ortalama koliform bakteri sayılarının dağılımı.....	40
Şekil 4.7 Midye dolmaların ortalama fekal koliform bakteri sayılarının dağılımı.....	41
Şekil 4.8 Midye dolmaların ortalama <i>Bacillus cereus</i> sayılarının dağılımı.....	42
Şekil 4.9 Midye dolmaların ortalama <i>Staphylococcus aureus</i> sayılarının dağılımı.....	43
Şekil 4.10 Midye dolmaların ortalama <i>Vibrio</i> spp. sayılarının dağılımı.....	44

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1 İzmir'den Toplanan Midye Dolma Örneklerinin pH değerleri.....	23-24
Tablo 4.2 Bornova Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz	
Sonuçları.....	25-26-27
Tablo 4.3 Alsancak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz	
Sonuçları.....	28-29-30
Tablo 4.4 Konak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz	
Sonuçları.....	30-31-32
Tablo 4.5 Karşıyaka Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	33-34-35
Tablo 5.1 Semtlerin en yüksek ve en düşük mikroorganizma yükleri.....	46

TEŞEKKÜR

Hayatım boyunca göstermiş oldukları sabır ve yardımları için çok kıymetli anne babama, hayatımdaki manevi desteği için 'sevgili' Ercan Balbay'a, tüm yardımlarından dolayı mirim Ahmet Candemir'e ve beni tez boyunca hiç yalnız bırakmayan Derya Görgülü'ye teşekkürlerimi sunarım.

İyi ki varsınız.

Selcan DURGUN

ÖZET**İZMİR'DE AÇIKTA SATILAN MİDYE DOLMALARIN MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ**

DURGUN, Selcan

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Gıda Bilimleri Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Akif KUNDAKÇI

-Ocak 2012

İzmir'de seyyar satıcılarda satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesini saptamak amaçlanmıştır. Bu çalışmada Alsancak, Bornova, Karşıyaka ve Konak'tan toplanan 100 midye dolma örneğinde; toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform bakteri, fekal koliform bakteri, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ve *Vibrio* spp. analizleri yapılmıştır. Ayrıca tüm örneklerin pH değeri ölçülmüştür.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda midyelerin iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,51 log kob/g, koliform bakteri sayısı 0,78 log kob/g, fekal koliform bakteri sayısı 0,24 log kob/g, *Bacillus cereus* sayısı 0,46 log kob/g, *S.aureus* sayısı 0,10 log kob/g ve *Vibrio* spp. sayısı 0,42 log kob/g olarak saptanmıştır. Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,25 log kob/ml, koliform bakteri sayısı 0,77 log kob/ml, fekal koliform bakteri sayısı 0,24 log kob/ml, *S.aureus* sayısı 0,21 log kob/ml ve *Vibrio* spp. sayısı 0,45 log kob/ml olarak saptanmıştır. Midye dolma örneklerinin pH değeri ise ortalama 6,54 olarak saptanmıştır.

Yapılan çalışma sonuçlarına göre midye dolmaların bakteriyel kontaminasyonu oldukça yüksektir. Üretim koşullarının hijyenik olmaması, üretimdeki personelin hijyen kurallarına uygun hareket edilmemesi, üretimde mikrobiyal kalitesi uygun olmayan malzemelerin kullanımı ve uygun olmayan sıcaklıklarda uzun süre bekletilmesi midye dolmaları insan sağlığı açısından riskli gıdalar arasında yer almasına neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Midye dolma, gıda güvenliği, mikrobiyoloji, tüketici sağlığı

ABSTRACT**MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF STUFFED MUSSELS SOLD UNDER
MARKET CONDITIONS IN İZMİR**

Durgun Selcan

Thesis of MSc, Food Engineering, Department of Food Science

Supervisor: Prof. Dr. Akif KUNDAKÇI

-January 2012

The purpose of this study was to determine the microbiological quality of stuffed mussels sold in mobile vendors in İzmir. In this study 100 samples of stuffed mussels which are collected from Alsancak, Bornova, Karsiyaka and Konak was analyzed total mesophilic aerobic bacteria, coliform bacteria, fecal coliform bacteria, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Vibrio* spp. Also all of the samples was measured pH value.

At the result of the microbiological analyzes in the edible part of stuffed mussels were found; average mesophilic aerobic bacteria count 2,51 log cfu/g, coliform bacteria count 0,78 log cfu/g, fecal coliform bacteria count 0,24 log cfu/g, *Bacillus cereus* count 0,46 log cfu/g, *Staphylococcus aureus* count 0,10 log cfu/g and *Vibrio* spp. count 0,42 log cfu/g. The result of the analyzes in the shell of stuffed mussels were found; average mesophilic aerobic bacteria count 2,25 log cfu/ml, coliform bacteria count 0,77 log cfu/ml, fecal coliform bacteria count 0,24 log cfu/ml, *Staphylococcus aureus* count 0,21 log cfu/ml and *Vibrio* spp. count 0,45 log cfu/ml. Average pH value of the stuffed mussel samples were found 6,54.

According to the result of the study of bacterial contamination of stuffed mussels are very high. Lack of hygienic conditions of production, production staff not to act in accordance with the rules of hygiene, the use of materials not suitable for microbial quality and to kept stuffed mussels improper temperatures for a long time to take one of the causes for human health risk foods.

Key words: Stuffed mussels, food safety, microbiology, consumer health

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artmasından dolayı insanlar yeni protein kaynaklarına yönelmiştir ve başta balıklar olmak üzere, su ürünlerinin besin kaynakları açısından önemi büyüktür(Üzgün, 2005).

Dünyada avcılık ile sağlanan su ürünleri tüketimi içerisinde kabuklu deniz canlıları üretimi 1987 yılı için 5.201.000 tondur ve bu üretimin 900.000 tonu midyedir. Ülkemizde ise su ürünleri üretimi 550.000 tondur ve bu üretim içerisinde sadece midye olarak kabuklu deniz canlıları üretimi 1000 ton dolaylarındadır.

Ülkemizde ihraç edilen ve insan gıdası olarak önemi bulunan kabuklu su canlıları kara midye (*Mytilus galloprovincialis*), kıllı midye veya at midyesi (*Modiolus barbatus*), akivades (*Tapes decussatus*), kidonya (*Venus verrucosa*), istiridye (*Ostrea edulis*), kum midyesi (*Venus gallina*) ve taş midyesi (*Arca sp.*) dir.

Bütün bu kabuklu deniz canlılarının ülkemiz halkı tarafından tüketimine pek alışılmamıştır. Ülkemizin üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen bu canlıların insan gıdası olarak kullanımı çok yaygın değildir. En yaygın olarak sahil kesimi olan büyük yerleşim merkezlerinde kara midyesi tüketimi vardır. Özellikle Ege kıyılarında midye tüketimi diğer bölgelere göre daha yaygındır.

Midye eti tüketimi daha çok midye dolma veya midye tava şeklindedir. Midye tava daha çok balık restoranlarında çöp şişe dizilmiş şekilde satışı yapılan, midyelerin una ve yumurtaya batırılarak kızartılmasıyla elde edilen bir meze çeşitidir. Midyeler önce haşlanarak ağızları açılır ve temizlenir. Daha sonra sırasıyla una ve yumurtaya bulanarak kızgın yağda kızartılır ve genellikle tarator sosuyla servis edilir.

Midye dolma ise genellikle geleneksel yöntemlerle hazırlanıp, sahil kenarlarında seyyar satıcılar tarafından açıkta satışa sunulmaktadır. Denizden toplanan midyeler öncelikle kabuklarının açılması için haşlanır ve kabukları temizlenir. Ağız açılan midyelere önceden hazırlanmış baharatlı pilav doldurulur ve kabuklar kapatılır. Ağızları kapatılan midyeler birbirine yapışması için ip ile bağlanarak pişirilir. Tüketime hazır midyeler hijyenik olmayan koşullarda seyyar satıcılar tarafından satışa sunulmaktadır.

Midye dolmaların, midyelerin avlandıkları sulardan, üretim ve satış koşullarına kadar birçok noktada kontamine olma riski söz konusudur. Midye dolma üretimindeki mikrobiyolojik riskler 5 grupta incelenebilmektedir. Bunlar;

- Midyenin avlandığı bölgeden kaynaklanan mikrobiyolojik riskler
- Midye dolma üretiminde görev alan personelden kaynaklanan mikrobiyolojik riskler
- Midye dolma üretiminde kullanılan alet-ekipmandan kaynaklanan mikrobiyolojik riskler
- Midye dolma içeriğinde kullanılan malzemelerden kaynaklanan mikrobiyolojik riskler
- Midye dolma satış koşullarından kaynaklanan mikrobiyolojik risklerdir.

Midyeler yaşadıkları ortamda suyu süzerler ve suyun içerisindeki partikülleri vücutlarında barındırarak beslenmelerini gerçekleştirirler. Bu sebeple midyeler daha çok pis sularda yaşarlar. Özellikle lağım sularının karıştığı denizlerden toplanan midyelerde enterik patojenlere (*Salmonella*, *Shigella*, enteropatojenik *E.coli*) ve virüslere rastlanmaktadır.

Midye dolma üretimi geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Üretimde çalışan personelin eğitimi ve sosyo-ekonomik koşulları hijyen ve sanitasyon konusunda yetersiz kalmaktadır. Üretim yerlerinin ve üretiminde kullanılan alet-ekipmanların hijyenik olmaması ve üretimde kullanılan pirinç, baharat ve diğer malzemelerin uzun süre uygun olmayan koşullarda bekletilmesi midye dolma üretiminde önemli kontaminasyon kaynaklarını oluşturmaktadır.

Midye dolmanın üretimi sırasında personel kaynaklı *Staphylococcus aureus*, hijyen kurallarına uyulmamasından dolayı koliform, fekal koliform ve diğer enterik patojen bakteriler ve mikrobiyolojik kalitesi iyi olmayan pirinç ve baharat kaynaklı *Bacillus cereus* gibi patojen bakteriler insanlarda gıda zehirlenmesine neden olabilecek düzeyde bulunabilirler (Üzgün, 2005).

Temiz olmayan sulardan avlanan ve hijyenik olmayan koşullarda üretilen midye dolmalar, uygun olmayan koşullarda satışa sunulduğunda mikrobiyolojik gelişme daha hızlı olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı açıkta satılan midye dolmaların mikrobiyal kalitesini belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak İzmir'in Alsancak, Bornova, Karşıyaka ve Konak semtlerinden toplam 100 seyyar satıcıdan alınan midye dolma örneklerinde (iç kısım ve kabuk kısmı); toplam mezofilik aerobik bakteri, koliform bakteri, fekal koliform bakteri, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* (sadece iç kısımda), ve *Vibrio* spp. analizleri yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Midyenin Sistematik Yeri, Biyolojisi ve Coğrafi Dağılımı

Filum	:	<i>Mollusca</i>
Klassis	:	<i>Bivalvia</i>
Ordo	:	<i>Filibranchiata</i>
Familya	:	<i>Mytilidae</i>
Genus	:	<i>Mytilus</i>
Species	:	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck,1918)



Şekil 2.1 Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*), (Lamarck, 1819)

Genel olarak *M. galloprovincialis*'in kabukları ön (anterior), arka (posterior), ventral ve dorsal kenar olmak üzere dört kısma ayrılabilir. Ön kenar kısa olup burada kabuklar birbiriyle kenetli haldedir. Karın tarafında bisus iplikleri bulunur ve bu iplikler midyenin bir yere tutunmasını sağlar. Karın kenarı önden arkaya doğru bir yükselme yapar ve sonra düz bir şekilde arkaya doğru uzanır. Arka kenar ise dar veya yaygın daire biçimindedir. Dorsal kenar karın kenarına göre daha bombelidir. Kabukların üzerinde ön kenarı merkez alan ve kenarlara paralel, yaş halkası veya büyüme çizgileri denilen eliptik daireler şeklinde izler bulunmaktadır.

Midyeler uygun olmayan çevre koşullarında kaldığında, bu çizgilerde anormal bir sıkışma, kabarma (yukarı doğru) veya çökme (aşağı doğru) görülür. Denizlerimizdeki *M.galloprovincialis* türü midyeler farklı çevre koşullarında değişik renk varyasyonları göstermektedir. Bunlar siyah, siyahımsı mavi, koyu morumsu, kahverengi veya kahverenginin tonlarıdır. Bu renkler hayvanın ölü veya diri olmasına göre değişebilmektedir (Alpbaz, 1993).

Kabuklara içten bakıldığında kolayca fark edilebilen iki renk görülür. Orta kısım beyazımsı sedef parlaklığındadır. Kenarlara doğru renk koyu mavi olur. Bu iki kısım birbirinden manto çizgisi ile ayrılırlar. Manto kabuk üzerinde belirgin bir iz bırakır (Tosyalı, 2005).

Midyeler 2–100 µm boyutlarında olan organik ve inorganik her türlü partikülü süzerek beslenirler. Ortalama 7-8 cm boyundaki bir midye saatte 10-15 litre suyu süzme özelliğine sahiptir. Midyelerin filtrasyon hızı üzerine;

- midye büyüklüğü,
- partikül büyüklüğü,
- partikül yoğunluğu,
- partikül türü,
- su sıcaklığı,
- su akıntısı etkilidir (Bayne et al., 1976).

Midyelerde beslenme az olduğunda büyüme yavaşlar veya durur. Et verimi düşer ve gonadlarda olgunlaşma tam olmaz, alınan döllere dayanıksız ve küçük olur (Bayne et al., 1976).

2.2. Midyelerin Gelişimi

Midyelerin gelişmesinde üzerine yapıştıkları zeminin yapısı rol oynar. Taşlık zemine yapışan midyeler, demir veya tahta zeminlerdekilere oranla daha hızlı gelişmektedirler. Bunun başlıca nedeni, midyelerin fizyolojik faaliyetleri sonucunda suya bıraktıkları karbonik asit aracılığı ile bissuslarını yapıştırdıkları taşlardan, kabuğun büyümesi için gerekli kalsiyum karbonatı kolayca sağlayabilmeleridir (Alpbaz, 1993).

Midyelerin büyüme hızını etkileyen diğer bir faktör de derinliktir. Yüzeye yakın midyeler, derindekilere göre daha yavaş büyürler (Çelikkale ve diğerleri, 1999)

Midyelerin büyüme hızı ortam sıcaklığının azalıp artmasından da etkilenmektedir. Gelişmeleri 6°C'nin altında ve 28°C'nin üzerinde durur.

Midyeler tuzluluğu nispeten az olan suları tercih etseler de, her tuzluluktaki sularda yaşayabilmektedirler. Optimum tuzluluk oranı ise %15-22'dir.

Karadeniz midyeleri oksijensiz ortamda yaklaşık beş gün yaşayabilirler. Bu nedenle kapalı kutularda canlı olarak taşınmaları mümkündür. Su dışında kalan midyeler 10-23°C arasında değişen nemli ortamlarda altı gün süre ile yaşamlarını sürdürebilmektedirler (Tosyalı, 2005).

2.3. Midyenin (*Mytilus galloprovincialis*) Önemi

Mytilae familyasına ait midyeler Akdeniz, Atlantik kıyıları, Karadeniz, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazından toplanan en popüler yumuşakçalardır (Binsi et al.,2007; Erkan, 2005).

2008 yılında Türkiye'de kayıtları tutulan midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam. 1829) üretimi 343 ton ve kayıtları tutulmayanlarla birlikte toplam midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam. 1829) üretimi 539 tondur (FAO, 2010). Avrupa Birliği'nde toplam *Mytilus galloprovincialis* üretimi ise 306,904 tondur (European Commission Fisheries, 2011).

Midyeler (*Mytilus galloprovincialis*) marina ekolojisi açısından ve besin değerlerinin yüksek olmasından dolayı insan beslenmesi için oldukça önemlidir (Fuentes et al., 2009).

Çiğ ve işlenmiş midyeler yüksek besleyici değere sahiptir ve diyetetik ürünler olmalarına ilaveten iyi kalitede ve ucuz protein (proteinin %60'ı kadar- kuru ağırlık prensibi) sağlamaktadırlar (Choo et al., 1990).

Midyeler düşük oranda yağ ve kolesterol ile yüksek oranda doymamış yağ asitleri (toplam yağ asitlerinin %42-45i kadar) içerirler (Orban ve ark., 2002). Aynı zamanda yüksek oranda yağ ve suda çözünebilir vitaminler (A,B₁,C,D ve E) ile iz elementleri (Fe,Ca) içerirler (Cheong et al.,1984).

Midyeler vücutlarından büyük miktarlarda su pompalarlar ve içinde yaşadıkları çevredeki toksik maddeler ile mikroorganizmaları vücutlarında biriktirirler (Ripabelli et al, 1999). Buna ek olarak, midyelerin yüksek glikojen ve serbest amino asit içeriği ile yüksek su aktivitesi (aw . 0.95) ve yüksek pH değeri (6.7-7.1) onları mikroorganizmaların yaşayıp gelişebileceği ideal substratlar yapmaktadır. Bu sebeple midyelerin tüketildikleri zaman gıda zehirlenmelerine neden olma ihtimalleri yüksektir (Jay, 1996; Murphree et al., 1991).

2.4. Besin Değeri Olarak Midye

Midyelerin besin değeri diğer hayvansal besin maddelerinde olduğu gibi protein, yağ, karbonhidratlar ve kalorisi ile belirlenir. Bu maddelerin 100g yenebilir etteki ortalama miktarları;

- 14 g Protein,
- 2 g Yağ,
- 3 g Karbonhidrat,
- 90 Kalori olarak saptanmıştır (Uysal, 1970).

Uysal (1970) bir çalışmada, midyenin proteince oldukça zengin bir besin kaynağı olduğunu belirtmiş fakat proteince zengin olan bir gıdanın, insan için mutlaka yararlı olacağı anlamına gelmediğini vurgulamıştır.

M. galloprovincialis'in nispi sindirilebilirlik katsayısı 86,5, gerçek sindirilebilirlik katsayısı 91,5, biyolojik değeri %74,8 ve net kullanılabilir protein %68,4'dir (Tosyalı, 2005).

Bu değerlerden anlaşılacağı gibi midyede bulunan proteinin %86,5'i sindirilebilmekte ve bunun % 91,5'i gerçekten sindirilebilmektedir. Sindirilen proteinin biyolojik faaliyetler için kullanılabilirliği ile metabolizma faaliyetleri için kullanılabilen kısmı arasında %6,4'lük küçük bir fark vardır. Bu midye etindeki proteinin hemen hemen tümünün insan metabolizmasına yararlı olacağını ortaya koymaktadır. Midyedeki bu değerler avlandıkları bölge, derinlik, yaş, büyüklük, erginlik gibi özelliklere bağlı olarak değişebilmektedir (Uysal, 1970).

Besin değeri olarak en iyi midyeler denizlerin besince zengin kesimlerinde yataklar halinde yaşayan, kabuğunun dışı mavimsi siyah renkte, içi pembemsi sedef parlaklığında olan midyelerdir. Bol miktarda protein, A,B,C,D vitaminleri, demir ve kalsiyum mineralleri ve az miktarda yağ içerirler (Çelikkale ve diğerleri, 1999).

Deniz midyeleri beslenme açısından az da olsa bir protein kaynağıdır. Her 100 gram yumuşak midye dokusu %60 oranında protein içerir (Choo et al, 1990). Fakat bir saatte 40 litre su filtre ettiklerinden kadmiyum, kurşun gibi zararlı maddeleri bünyelerinde biriktirmektedirler (Çelikkale ve diğerleri, 1999).

2.5. Midyenin Türkiye'deki Tüketim Şekilleri

Türkiye'de kara midyesi olarak bilinen *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck,1918) en çok midye tava ve midye dolma şeklinde tüketilmektedir.



Şekil 2.2 Midye tava

Midye tava, midye etinin önce una sonra yumurtaya bulanıp kızgın yağda kızartılmasıyla elde edilen bir meze çeşididir. Daha çok balık restoranlarda çöp şişe dizilmiş şekilde ve yanında tarator ile birlikte servis edilmektedir.

Midye dolma ise daha çok sahil kenarlarında seyyar satıcılar tarafından satılmaktadır. Geleneksel yöntemlerle hazırlanmaktadır. Yapılan röportajlarda midye dolma yapımının uzun yıllar önce Rumlardan öğrenildiği belirtilmiştir. Geleneksel yöntemlerle hazırlanan bu gıdalar halk sağlığı için son derece riskli gıdalar arasında yer almaktadır.

Denizden toplanan midye dolmaların ilk olarak kabuk kısmı bıçak yardımıyla temizlenmektedir. Temizlenen midyeler kabukları açılması için 15 dk sıcak suda bekletilir ve

kabuklar açılı hale geldiğinde bir bıçak yardımıyla iki yana doğru açılır. Midyelerin içindeki tüy (sakal) kısmı kesilerek temizlenir ve önceden sıvı yağ, tuz ve baharatlarla hazırlanmış pilav doldurulur. Pilav ilave edildikten sonra kabuklar kapatılır ve birbirine yapışması için iple bağlanarak pişirilir.



Şekil 2.3İple bağlanmış midye dolmalar

Midye dolma üretimi sırasında çeşitli mikrobiyal riskler bulunmaktadır. Bu riskler midyenin yetiştiği ortamdan, üretimi yapan kişilerden, alet-ekipmandan, midyenin içinde kullanılan malzemeden ve satışa sunulduğu ortamdan kaynaklanabilmektedir.

2.6. Midye Dolmadaki Mikrobiyolojik Riskler

2.6.1. Mezofilik Aerobik Bakteri

Gıdalarda bulunan toplam canlı sayısı gıda işletmelerindeki hijyen ve sanitasyon ile gıdanın işleme ve depolama koşullarının bir göstergesi olarak önem taşımaktadır. Ayrıca gıdada bulunan mevcut toplam canlı sayısı gıdanın raf ömrü açısından da önemli bir göstergedir.

İnsan patojenlerinin büyük bir kısmı vücut sıcaklığına adapte olmuş mezofilik bakterilerdir. Bu nedenle de özellikle mezofilik bakteri sayısının yüksek çıkması bu popülasyonda mezofilik patojen bakterilerin de bulunma olasılığını arttırmaktadır (Ünlütürk ve diğerleri, 2002).

Çeşitli gıdalarda toplam canlı sayısının anlamı ciddi bir tartışma konusudur. Koloni sayısının yüksek olması o gıdanın mutlaka sağlık açısından tehlike oluşturduğu anlamına gelmemekle birlikte, az sayıda koloni içeren bir gıda maddesinin de hiçbir zaman hijyenik açıdan daha az tehlikeli olarak değerlendirilmemelidir (Pichhardt, 2004) .

Çanakkale ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine yapılan bir çalışmanın örneklerinde mezofilik aerobik bakteri sayısı $9,9 \times 10^4$ ile $2,1 \times 10^7$ cfu/g arasında değişim göstermiştir (Çolakoğlu ve diğerleri, 2003).

İstanbul piyasasından temin edilen midye dolmaların kalitesinin belirlenmesi için yapılan bir başka çalışmada örneklerin %63'ünde 10^5 cfu/g değerinin üzerinde aerobik mezofilik bakteri yükü bulunmuştur (Tatlısu, 2002).

İstanbul ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kaliteleri üzerine yapılan bir başka çalışmada ise 168 midye dolma örneğinde tespit edilen toplam aerobik bakteri sayısının $1,0 \times 10^2$ ile $3,2 \times 10^7$ cfu/g arasında olduğu saptanmıştır (Bingöl ve diğerleri, 2008).

2.6.2. Koliform ve Fekal Koliform Bakteri

Enterobacteriaceae familyasında yer alan, safra tuzu içeren besiyerlerinde fermentasyon yoluyla laktozdan 37°C 'de 48 saatte asit ve gaz oluşturan, gram negatif, sporsuz, çubuk şekilli, fakültatif anaerob bakterilerdir. Koliform sistematik sınıflandırmada yer almayan bir grup ismidir. Bu tanıma uyan koliform bakteriler *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter*'dir (Pichhardt, 2004).

Koliformlar başlangıçta fekal kontaminasyonun en iyi indikatörü olarak değerlendirilmişlerdir. İnsan ve sıcak kanlı hayvanların bağırsak sisteminde doğal olarak bulunduklarından; bir gıdada koliform bulunması gıdada aynı zamanda enterik patojenlerin de bulunabileceğinin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ancak bazı koliformların sadece bağırsakta bulunmayıp doğada da bulunması bunların fekal indikatör olarak önemlerini yitirmesine neden olmuştur. Sonuç olarak; bir gıdada koliform bakterilerin varlığı fekal kontaminasyon ve enterik patojen varlığının kesin bir göstergesi değildir. Doğada yaygın olması, insan ve hayvan vücudu dışında da üreyebilmesi ve bazı suşların fekal kaynaklı olmayışı gibi nedenlerden dolayı koliformlardan sanitasyon indikatörü olarak yararlanılmaktadır (Pichhardt, 2004).

Koliform grubu içerisinde bağırsak orijinli olanlar fekal koliform olarak adlandırılmaktadır. En önemli fekal koliform bakterisi ise *Escherichia coli*'dir. Fekal koliform bakterilerini koliformlardan ayıran özelliği laktozdan fermentasyon yoluyla asit ve gaz oluşumunu 45°C 'de gerçekleştirmeleridir. Koliformlar içerisinde *E.coli* esas itibarıyla bağırsak orijinlidir. Diğer koliformlar ise hem insan ve hayvan bağırsağında bulunurken hem de doğada serbest olarak yaşayabilmektedirler (Ünlütürk ve diğerleri, 2002).

İstanbul ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kaliteleri üzerine yapılan bir çalışmada 168 midye dolma örneğinin 130'unda koliform, 37'sinde ise *E.coli* varlığı tespit edilmiştir (Bingöl ve diğerleri, 2008).

İstanbul piyasasında satılmakta olan midye dolmaların kalite düzeylerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada örneklerin %52'sinin koliform yükünün 10^2 /g değerini geçtiği, örneklerin %45'inde ise fekal koliform yükünün 40/g değerini aştığı tespit edilmiştir (Tatlısu, 2002).

Gönül ve ark.'nın (1996), meze tipi soğuk yiyeceklerin mikrobiyolojik kalitesini incelemek için yaptıkları çalışmada, midye dolma örneklerinde <43/g sayıda koliform bulunduğu saptanmıştır (Tatlısu, 2002).

Ankara'da sokakta satılan midye dolmalarla yapılan bir çalışmada ise 30 örneğin (toplam 600 midye dolma) %30'unda Türk Gıda Kodeksinin Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre tüketilmeye uygun olmayan düzeyde *E.coli* varlığı tespit edilmiştir (Ateş ve diğerleri, 2011).

2.6.3. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus hareketli, gram pozitif, fakültatif anaerob, sporlu ve çubuk şeklindedir. Optimum gelişme sıcaklığı 30-40 °C' dir. Fakat daha soğuk şartlarda da (4-5 °C) gelişebilmektedir. Minimum gelişme pH'sı 4,4 ve minimum su aktivitesi değeri (a_w) 0,91'dir (Demirci, 2007). *B.cereus* iki farklı tip enterotoksin sentezleyebilir. Bu da iki farklı tip zehirlenme yapabileceği anlamına gelir.

- Emetik enterotoksin: Isıya ve pH'ya dirençlidir. İnkübasyon süresi 1-6 saat arasındadır. *S.aureus* gıda zehirlenmesine benzer. Kusma tipi zehirlenme yapar. En çok neden olan gıda grubu pirinçli yiyeceklerdir.
- Diyarejenik enterotoksin: Protein yapıda ısıya duyarlı bir toksindir. Hücre sayısı yaklaşık 10^7 /ml olduğunda sentezlenir. İnkübasyon süresi 8-16 saattir. Başlıca semptom ishal ve karın ağrısıdır. En çok neden olan gıdalar mısır ve mısır nişastası başta olmak üzere, hububat içeren gıdalar, patates püresi, sebzeler, kıyma, bazı et ürünleri, puding ve çorbalardır (Pichhardt, 2004).

Bacillus cereus gıda zehirlenmesi akut bulantı, kusma ve bazen ishale karakterize edilir ve 1-16 saat arasında görülür. Önlem olarak gıdaların pişirilmesi, işlem sonrası kontaminasyonun önlenmesi ve buzdolabında muhafaza etmek gereklidir (Kayaardı, 2008).

İstanbul ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kaliteleri üzerine yapılan bir çalışmada 168 midye dolma örneğinin 65'inde *Bacillus cereus*'a rastlandığı tespit edilmiştir (Bingöl ve diğerleri, 2008).Ankara'da sokakta satılan midye dolmalarla yapılan bir çalışmada ise 30 örneğin (toplam 600 midye dolma) %80'inde Türk Gıda Kodeksinin Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre tüketilmeye uygun olmayan düzeyde *Bacillus cereus* varlığı tespit edilmiştir (Ateş ve diğerleri, 2011).

2.6.4. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus Gram pozitif, kok şekilli, koagülaz pozitif, sporsuz, hareketsiz, mezofil bir bakteridir ve optimum gelişme sıcaklığı 30-37 °C'dir. Gıdalarda 6-46 °C'lerde gelişebilmektedir fakat toksin oluşturma sıcaklıkları 10-48 °C arasındadır. 4,0-9,3 pH değerleri arasında gelişebilmesine rağmen optimum pH değerleri 7,0-7,5 arasındadır. *S.aureus* tuza birçok bakteriden daha dayanıklı olup, %10 tuz konsantrasyonunda iyi gelişme göstermektedirler. Tuz konsantrasyonu %15'e çıktığında ise gelişmeleri çok azalır (Demirci, 2007).

S.aureus suşa bağlı olarak A, B, C₁, C₂, C₃, D, E, G, H toksinlerinden bir veya birkaçını oluşturabilir. Bu toksinlerin ısıya dirençleri yüksektir. Toksinleri inaktive edebilmek için 100 °C'de 1-3 saat, 120 °C'de 10-40 dakika ısıtılma işlemi gereklidir (Demirci, 2007).

S.aureus enterotoksinlerinden ileri gelen hastalık ani başlar ve genellikle kısa sürede iyileşir. *S.aureus*'un hastalık yapabilmesi için 5.0×10^5 /g'dan fazla olması gerekir. Organizma toksini oluştururken gıdanın görünüm ve lezzetinde ayırt edici değişikliklere neden olmaz (Kayaardı, 2008).

Hastalığın inkübasyon süresi alınan toksinin miktarına göre 1-7 gün arasında değişmekle beraber hastalık şiddetli kusma, ishal ve karın ağrısıyla ortaya çıkar. Hastalık birkaç saat veya birkaç gün sürer ve hastalar genellikle iyileşir (Kayaardı, 2008).

S.aureus'un en önemli kontaminasyon kaynağı insandır. İnsanların %35-50'si etkeni deri, burun ve boğaz florasında taşımaktadır. Ayrıca hayvanların deri ve memelerinde de bulunduğu inek ve koyun gibi hayvanlar etkeni süt ve ürünlerine taşırlar (Kayaardı, 2008 ve Demirci, 2007). Hastalığın önlenmesinde personel hijyeni ve ısıtılma işlemi görmeden tüketilecek gıdaların soğukta bekletilmesi en önemli noktalardır. Tüketilecek gıdalar 4,4-60 °C dışındaki sıcaklıklarda bekletilmelidir (Pichhardt, 2004).

Çanakkale ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmada ise *S.aureus* sayısı 10^1 ile 10^4 cfu/g arasında tespit edilmiştir (Çolakoğlu ve diğerleri, 2003).

İstanbul ilinde satılan midye dolmaların mikrobiyolojik kaliteleri üzerine yapılan bir çalışmada 168 midye dolma örneğinin 40'ında *S.aureus*'a rastlanmıştır (Bingöl ve diğerleri, 2008).

Ankara'da sokakta satılan midye dolmalarla yapılan bir çalışmada ise 30 örneğin (toplam 600 midye dolma) %76,6 'inde Türk Gıda Kodeksinin Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre tüketilmeye uygun olmayan düzeyde *S.aureus* varlığı tespit edilmiştir (Ateş ve diğerleri, 2011).

2.6.5. *Vibrio* spp.

Vibrio türlerinden özellikle *Vibrio parahaemolyticus* deniz ürünlerinde sıkça rastlanılmakta ve insanlarda hastalık yapmaktadır. *V.parahaemolyticus* deniz ürünlerinin ve bu ürünleri yiyen insanların dışkılarından izole edilmekte, balıkların çiğ olarak yenilmesi durumunda enfeksiyon tarzında zehirlenmelere neden olmaktadır (Kayaardı, 2008).

Vibrio parahaemolyticus halofil, gram negatif, çubuk veya eğrilmiş çubuk şekilli, hareketli olup optimum gelişme sıcaklığı 37°C ve optimum pH isteği 7,5-8,5'dir. Oksijen isteği bakımından aerob ve fakültatif anaerobtur. Gelişmesi için tuza ihtiyacı vardır. En iyi %3, en az %1, en çok %4 oranında tuzda gelişirler. Saf suda ölümler (Demirci, 2007).

Bu deniz kaynaklı, halofil bakteri gıdalarda zehirlenme etmeni olarak ilk kez Japonya'da, çiğ deniz balığı ve midye yenilmesinden sonra ortaya çıkmıştır (Pichhardt, 2004).

V.parahaemolyticus çoğunlukla şiddetli karın ağrısı ve ishale sebep olmaktadır. Bazen de ateş, kusma, üşüme ve baş ağrısına yol açmaktadır (Demirci, 2007). Hastalar genellikle 2-5 gün sonra iyileşirler. Hastalığın meydana gelmesi için gıdada 10^8 - 10^9 /g düzeyinde bakteri bulunması gerekir (Kayaardı, 2008).

Bu organizmanın ılık kıyı sularında fazla oranda bulunması nedeniyle deniz ürünlerinde rastlanması kolaydır. Özellikle rekontaminasyon veya yetersiz ısıtma işlem uygulandığında potansiyel tehliktir (Demirci, 2007). Hastalıktan korunmak için çiğ balık tüketen ülkelerde gerekli hijyen önlemlerinin alınması şarttır (Kayaardı, 2008).

Vibrio türlerinin midye dolmada tespit edilmesinin sebebi yeterli ısıtma işlem uygulanmamış olması, uzun süre uygun olmayan sıcaklıklarda bekletilmeleri ve/veya çapraz kontaminasyon olabilir (Üzgün, 2005).Deniz ürünlerinde yeterli ısıtma işlem (60°C'de 15 dakika) *Vibrio* türlerini yok etmede yeterlidir (Ünlütürk ve diğerleri, 2002).

İtalya'da Adriyatik denizinde 62 midye patojenik olan ve olmayan *Vibrio* türlerinin varlığı açısından test edilmiş ve örneklerin %48,4'ünde *Vibrio* spp.saptanmıştır (Ripabelli et al, 1999).

Brazilya'nın Sao Paula kentinde yapılan bir çalışmada tüketilen deniz ürünlerini test edilmiştir. Deniz ürünlerinden 20 midye örneği analiz edilmiş ve muhtemel patojen *Vibrio* spp. midyelerin %50'sinden izole edilmiştir (Özçakmak, 1999).

2.7. Midye Dolmadaki Mikrobiyolojik Risk Kaynakları

2.7.1. Midyelerin Avlandığı Bölge

Tüm dünyada çevre kirliliğinin ayrılmaz bir parçası olan su kirliliği ve buna bağlı olarak da deniz kirliliği pek çok ülkenin üzerinde dikkatle çalıştığı bir konudur (Yazkan ve diğerleri, 2004). FAO su kirliliğini; "canlı kaynaklara zararlı, insan sağlığı için tehlikeli, balıkçılık gibi

alışmaları engelleyici, su kalitesini zedeleyici etkiler yapabilecek maddelerin suya atılması" şeklinde tanımlamıştır (Yılmaz, 1998).

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde başta Marmara Denizi ve İzmir Körfezi olmak üzere deniz kirliliği ülkemiz için sorun olmaya başlamıştır Deniz kirliliği ekolojik dengeyi bozmanın yanında deniz kaynaklı gıdaları da etkilemektedir (Yazkan ve diğerleri, 2004).

Bugün için su kirlenmesinin en önemli nedeni kara kökenli kirlenmelerdir. Bu tür kirlenmeler karadan çeşitli atıkların suya dökülmesiyle ortaya çıkar ve kirlenme nedeni olan atıklar değişik kimyasal yapıdaki maddeler olarak nitelendirilir (Güney, 1996).

Söz konusu atıklar genellikle doğal atıklar ve endüstriyel atıklar olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Doğal atıklar; lağım akıntıları, yiyeceklerin işlenmesi sonucu oluşan atıklar ve tarım bölgelerinden gelen atıklardır. Endüstriyel atıklar ise ağır metaller, radyoaktif maddeler, inorganik kimyasal maddeler ve sıcak sulardır (Güney, 1996).



şekil 2.4 Denizlerden çıkartılan midyeler

Midyeler suyu filtre ederek beslendikleri için mikrobiyal floraları büyük ölçüde suyun florasından etkilenmektedir. Su içerisindeki mikroorganizmaların türü ve sayısı suyun tuzluluk düzeyi, sıcaklığı, organik maddeler ve su kalitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (zgn, 2005).

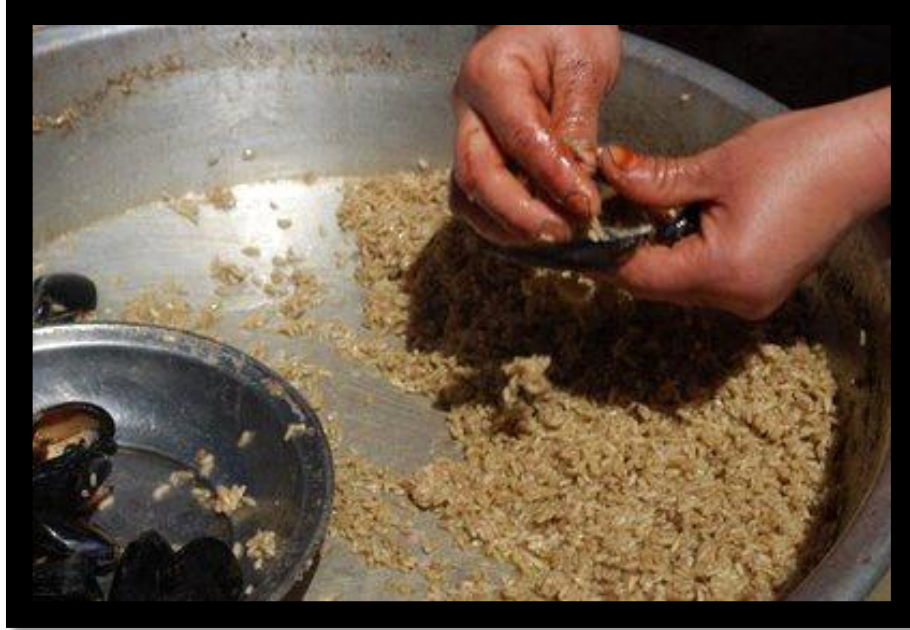
Doğal ve endüstriyel atıkların atıldığı kirli sulardan hasat edilen midyeler *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, enteropatojenik *Esherichia coli* gibi enterik patojenleri ve virüsleri vücutlarında biriktirmektedir (ICMSF, 1980)

olakoğlu ve diğerleri (2003) yeni hasat edilen midyelerden *Esherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Edwardsiella*, *Serratia* gibi Enterobacteriaceae familyasına ait türleri izole etmişlerdir.

2.7.2. Midye Dolma Üretiminde Görevli Personel

Staphylococcus aureus insanlarda birçok enfeksiyonlara neden olan bir bakteridir. Ortam şartlarına dayanıklı oldukları için doğada çok yaygın bulunurlar. İnsanlarda enfeksiyon yapan patojen stafilokokların kaynağı yine insanlardır. Doğal olarak en fazla insanların burun ve boğaz boşluğunda, insan ve hayvan dışkılarında, ciltte apseli yaralarda ve sivilcelerde yoğun olarak bulunurlar (Gülbandılar,2009). Ayrıca insanların el, yüz ve vücudunda, sakal, bıyık ve saçlarında, kıyafetlerinde bulunabilmektedirler ve gıdayı hazırlayan kişiler kişisel temizliklerine önem vermedikleri zaman mikroorganizmayı gıdaya bulaştırmaktadır(Üzgün, 2005).

Gülbandılar (2009) *Staphylococcus aureus* üzerine yaptığı çalışmada Kütahya Halk Sağlığı Laboratuvarına 'Portör Muayenesi' için başvuran gıda üreticilerinden (aşçı, fırıncı, pastacı vb.) ve halkla direkt temas eden esnaf gruplarından (berber, kuaför gibi) olmak üzere toplam 3048 kişiden burun kültürleri almış ve uygun besiyerlerine ekip yapmıştır. Çalışma sonucunda incelemeye alınan örneklerden 217 adet *Staphylococcus aureus* bakterisi izole edilmiş ve izole edilen bu izolatların 37'sinin kadın çalışanlardan (%17,05), 180'inin ise erkek çalışanlardan (%82,9) alınan kültürler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2.5 Midye dolma üretiminde midyenin içerisine pirinç doldurulması

Hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadan hazırlanan gıdalarda insanlardan bulaşan diğer bakteriler fekal koliformlar ile Enterobacteriaceae familyasına ait *Shigella* ve *Salmonella* gibi patojenlerdir. Tuvalet sonrası ellerin yıkanmaması nedeniyle gıdaya dışkı kaynaklı bu

bakteriler bulaşabilmektedir. Gıdalarda fekal koliform tespiti gıda güvenliğini belirlemede önemli bir yer tutmaktadır (Üzgün, 2005).

Geleneksel yöntemlerle midye dolma üreten imalathanelerde hijyen kurallarına uyulmamaktadır. Ayrıca bu üretimhanelerde çalışan personel eğitim ve sosyo-kültürel açıdan yetersiz olduklarından kişisel temizliklerine de gerekli önemi göstermemektedirler. Bu koşullarda üretilen midye dolmalarda *Staphylococcus aureus* besin zehirlenmelerine sıkça rastlanmaktadır.

Ayrıca yurtdışında sokak gıdalarıyla ilgili birçok çalışma yapılmış ve örneklerde *S.aureus* aranmıştır. Araştırma sonuçlarında birçok gıda örneğinde en çok izole edilen patojenin *S.aureus* olduğu tespit edilmiştir.

Brezilya'da Sao Paulo şehrinin kültür ve etnik yapısına özgü üretilen ve sokakta satılan gıdalar üzerine yapılan bir çalışmada 37 satıcıdan alınan örneklerin %37'sinin tüketime uygun olmadığı belirlenmiş ve %2,5'inde *S.aureus* tespit edilmiştir (Hanashiro et al, 2004).

Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde sokakta satılan gıdalar üzerine yapılan bir çalışmada 132 gıda örneğinin %5-23'ünde *Staphylococcus* spp. tespit edilmiştir (Mosupye et al, 2000) ve yine Nijerya'nın Zaria şehrinde sokakta satılan gıdalar üzerine yapılan bir çalışmada ise 160 gıda örneğinin 24'ünde (%15) *S.aureus* izole edilmiştir (Umoh et al, 1999).

Fransa'da ise 13 şehirde sokak satıcılarından toplanan gıdalarla yapılan bir çalışmada 3003 gıda örneği incelenmiş ve en çok izole edilen patojenin *S.aureus* olduğu saptanmıştır (Garin et al, 2002).

2.7.3. Midye Dolma Üretiminde Kullanılan Malzeme

İngrediyenler gıdalara az miktarda ilave edilmelerine rağmen eklendiği gıdaya fazla miktarda mikroorganizma bulaştırabilmektedir. Bu nedenle gıdanın mikrobiyal kalitesi ingredienlerin mikrobiyal kalitesine bağlıdır.

Midye dolma içerisine eklenen en önemli ingrediyen baharattır. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Organization for Standardization; ISO) baharat ve çeşnileri gıdalara renk ve koku kazandırmak için eklenen doğal bitkisel ürünler ya da bunların karışımı şeklinde tanımlamaktadır (Tainter, 1992).

Çok eski çağlardan beri baharat ile çeşni ve soslar gıdaların önemli bir bölümü olarak kullanılmakta, gıda dünyasının temelini oluşturmakta ve yemek pişirme sanatında vazgeçilmez unsurlar olarak düşünülmektedir (Nasar Abbas et al., 2003).

Gıdalarda kullanılan baharatın büyük bir bölümü değişen düzeylerde bakteri, maya ve küf ile kontamine olmaktadır. Nedeni çoğu baharatın hijyenik olmayan koşullara sahip bölgelerde yetiştirilip, hasat edilmesidir. Baharat genellikle kontaminasyona açık olan dere yatağı, tarla gibi yerlere serilerek kurutulmaktadır. Ayrıca baharatın genellikle sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirilmesi de küf ve bakteri kontaminasyon riskini arttırmaktadır. Genel olarak

yüksek mikroorganizma sayılarına yenibahar, karabiber, çörek otu, kereviz, kimyon, tatlı kırmızıbiber ve soğan tozunda rastlanmaktadır. Kontamine baharat eğer kontaminasyon ortadan kaldırılmaz ise işlenmiş gıdalarda sanitasyon eksikliğinden kaynaklanan bozulma, gıda zehirlenmesi ve gıda kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır (Hayashi et al., 1994).

Baharat genel olarak gıda ile pişirilmekte fakat spor formu mikroorganizmalar pişirme sürecinde canlı kalmakta ve depolama, dağıtım esnasında çoğalarak bozulmaya neden olabilmektedir. Baharattaki mikroflora ürünlerin raf ömrünü kısaltmakta, bozulmaya ve tüketicilerde gıda zehirlenmesine neden olmaktadır (Nasar Abbas et al., 2003).

Bursa'da market ve semt pazarlarında ambalajlı olarak satışa sunulan baharatlarla yapılan bir çalışmada karabiberde $8,5 \times 10^3$ kob/g, kimyonda $4,8 \times 10^2$ kob/g, acı toz kırmızı biberde $2,9 \times 10^5$ kob/g, tavuk baharatında $3,9 \times 10^2$ kob/g, tarçında $8,8 \times 10^2$ kob/g düzeyinde *Bacillus cereus* saptanmıştır. Aynı çalışmada açık örneklerle yapıldığında ise, karabiberde $1,6 \times 10^4$ kob/g, kimyonda $9,8 \times 10^2$ kob/g, acı toz kırmızı biberde $3,1 \times 10^2$ kob/g, acı pul kırmızı biberde $2,2 \times 10^5$ kob/g, tatlı toz kırmızı biberde $3,3 \times 10^5$ kob/g, sumakta $3,2 \times 10^2$ kob/g, zencefilde $3,1 \times 10^4$ kob/g, kişnişte ise $1,1 \times 10^3$ kob/g seviyesinde *Bacillus cereus* saptanmıştır (Temelli ve diğerleri, 2002)

İtalya 'da 12 adet ticari beyaz ve karabiber örneği ile yapılan bir çalışmada bakteri sayılarının inkübasyon sıcaklığı ile değiştiği, 20 °C'da $6,0 \times 10^2$ - $4,7 \times 10^6$, 37°C'da $3,5 \times 10^3$ - $1,2 \times 10^6$ ve 55°C'da $2,0 \times 10^3$ - $1,3 \times 10^6$ kob/g arasında değiştiği, karabiber örneklerinden *Enterobacter* spp., *Clostridium*, *Escherichia*, ve *Klebsiella* izole edildiği saptanmıştır (Dacarro et al., 1993).



Şekil 2.6 Midye dolma örneği

Midye dolma yapımında kullanılan en önemli malzeme pirinçtir. Pirinç *Alternaria*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Piricularia*, *Chaetomium*, *Sphaeropsis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Helminthosporium* ve *Cephaosporium* cinsine ait küf türleri ile

Pseudomonas, *Enterobacter*, *Micrococcus*, *Brevibacterium* ve *Bacillus* cinslerine ait bakterileri taşımaktadır (Üzgün, 2005).

Yurtdışında tüketime hazır gıdalarla yapılan bir çalışmada balık etiyle hazırlanan gıdaların %21,4'ünde ve pirinçle hazırlanan gıdaların %12'sinde 10^4 - 10^5 cfu/g düzeyinde *B.cereus* tespit edilmiştir (Cocchieri et al., 1998).

Midye dolmalar oldukça ucuza satılan gıdalar oldukları için içerisinde kullanılan malzemelerin kaliteli olma ihtimali düşüktür. Ayrıca midye dolma üreticileri gıda güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları için kullandığı malzemeleri uygun olmayan koşullarda uzun süre bekletebilmektedirler. Tüm bu faktörler midye dolma tüketen tüketicilerin gıda zehirlenmesi geçirmesine sebep olabilmektedir.

2.7.4. Midye Dolma Üretiminde Kullanılan Alet-Ekipman

Gıdaların üretimleri sırasında kullanılan alet-ekipman periyodik temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Alet-ekipman temizliği doğru şekilde yapılmalı ve doğru temizlik malzemeleri,dezenfektanlar kullanılmalıdır.



Şekil 2.7 Hijyenik olmayan kaplarda midye dolma örnekleri

Alet-ekipman temizliğinde diğer önemli nokta ise çapraz bulaşmadır. Çiğ ve pişmiş gıdalarda kullanılan alet-ekipmanlar farklı olmalı ve birbirleriyle teması engellenmelidir. Aksi halde çiğ gıdadaki mikroorganizmalar pişmiş son ürüne bulaşacaktır ve tüketiciye sunulacak ürün gıda zehirlenmelerine sebep olacaktır.



Şekil 2.8 Midye dolma üretimhanelerinden örnekler

Altekruse et al. (1995) Amerika Birleşik Devletleri'nde gıda kaynaklı mikrobiyal risklerin üreticiler tarafından bilinip bilinmediğiyle ilgili bir araştırma yürütmüşler ve araştırma kapsamında yemekle uğraşan 1620 kişiye telefonla anket yapmışlardır. Ankete katılan kişilere *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* ve *Vibrio cholera* gibi patojenlerin en çok bulunduğu gıdalar ve hangi aletlerle gıdalara bulaşabileceği sorulmuştur. Cevaplardan, ankete katılan kişilerin %80,2'sinin *Salmonella* spp.'in gıdalara nasıl bulaşacağı konusunda bilgisi olduğunu, fakat *Vibrio cholera* ve *Staphylococcus aureus* gibi patojenlerin nasıl bulaştığını ve en çok hangi gıdalarda rastlandığını bilmediği ortaya çıkmıştır.

Ankette sorulan bir diğer soru ise, çapraz kontaminasyonun öneminin bilinip bilinmemesi idi. Bu amaçla katılımcılara ' daha önce çiğ eti koyduğunuz ve eti pişirdikten sonra yıkamadan yine aynı tabakta servis ettiğiniz taktirde gıda zehirlenmesi oluşabileceğini düşünüyor musunuz?' diye bir soru sorulmuş ve alınan cevaplardan katılımcıların %80'inin bu konuda herhangi bir bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca anket sonunda katılımcıların %67'sinin çiğ eti kestiği tahtanın işlenmiş gıdayla temizlemeden kullanıldığında yine gıda zehirlenmesine yol açabileceği konusunda bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

2.7.5. Midye Dolmaların Satışa Sunulduğu Ortam

Sokakta gıda satışı işsizliğin yüksek olduğu, düşük maaşların, kısıtlı iş olanaklarının ve kısıtlı sosyal programların olduğu ülkelerde yaygın olarak rastlanan bir durumdur (Ekanem,1998). Sokak gıdaları pratik, ucuz ve besleyici olduklarından dolayı sıkça tercih edilmektedir. Sokakta satılan gıdalar ucuz fiyatlı ve milyonlarca insan için geçim kaynağı olan gıdalar olmalarına rağmen insan sağlığı açısından oldukça riskli gıdalardır (Lucca et al., 2004).

Sokakta satılan gıdaların gıda güvenliğinde asıl endişe bu gıdaların genellikle hijyenik olmayan koşullarda hazırlanması ve satılması ile kısıtlı güvenli su kullanımı, kısıtlı temiz servis veya kısıtlı atık imha olanaklarıdır (Choudhury et al., 2011). Satış noktaları genellikle sınırlı düzeyde altyapı, içme suyu erişimi, tuvaletler, su dezenfeksiyon metotları, soğutma veya buz, el yıkama yeri ve atık imha olanaklarına sahiptir. Buna ek olarak, sokakta satılan çiğ ve pişmiş materyaller genellikle kötü kalitede ve uzun süre uygun olmayan sıcaklıklarda depolanmaktadır. Patojen bakterilerin gelişmesinin kontrolü ve toksinler için sıcaklık ve zaman önemli değişkenlerdir. 71°C'de her 5 saatte bir ısıtmak vejetatif formdaki patojen bakterileri elimine edebilmektedir (Lucca et al., 2004).

Lucca et al. (2004) yaptıkları çalışmada sokak satıcılığındaki ana problemleri ekipman ve aletlerin kötü hijyen koşulları, ekipmanlarının ağızının açık bırakılması, ingredienlerin uygun olmayan kaplarda depolanması, çöp kutularının ağızının açık olması ve satış yapılan ortamlarda hayvan ve böceklerin olması şeklinde tespit etmişlerdir.

Hindistan'ın Guwahati semtinde yapılan bir çalışmada, sokak gıdası satıcılarının sosyo-ekonomik durumlarını ve gıda güvenliği bilgilerini tespit etmek amacıyla bir anket yürütülmüştür ve sonuç olarak,

1. Şehirlerde gıda satan sokak satıcıların hijyenden çok uzak olduğu,
2. Gıdaların satışa sunulduğu yerlerin durumunun hijyen açısından çok kötü olduğu,
3. Satıcıların gıda tedarik ve depolama uygulamalarının memnun edici olmadığı,
4. Personel hijyeninin çok yetersiz olduğu,
5. Ne gıda güvenliği konusunda ne de gıda tedariği konusunda yeterli eğitimin olmadığı tespit edilmiştir (Choudhury et al., 2011).

Midye dolmalar da genellikle geleneksel yöntemlerle hazırlanıp, sokaklarda seyyar satıcılar tarafından satılmakta ve sokak gıdası olarak adlandırılmaktadır. İzmir ilinde çok fazla satışa sunulan midye dolmalar özellikle sahil kesimlerinde, açıkta ve alüminyum tepsielerde satılmaktadır. Satıcılar genellikle çocuklar olup, eğitim seviyesi oldukça düşüktür. Bu sebeple hijyen ve sanitasyon konusunda yeterli bilgiye sahip değildirler.

3.MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma materyali İzmir piyasasında açıkta satışı sunulan midye dolmalardır. Örnekler seyyar satıcılardan alındığından tekerrür yapma ihtimali yoktur, bu sebeple örnek sayısı yüksek tutulmuştur. Her semtten 25 örnek olacak şekilde toplam 4 semtten 100 örnek alınmıştır. Her bir örnek 9-10 adet midye içerecek şekildedir. Buz torbalarına sarılı halde laboratuvara getirilen örneklerde hem iç hem de kabuk kısımda mikrobiyolojik analizler yapılmış ayrıca iç kısımda kimyasal analiz yapılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Örnek Hazırlama

Laboratuvara getirilen midye dolmaların öncelikle iç kısımlarından 10 gr aseptik olarak tartılmış 90 ml steril %0,1'lik peptonlu su içerisine alınarak stomacherda (IUL Instruments, İspanya) homojenize edilmiştir. *Vibrio* spp. analizi için aynı işlemler %3 NaCl içeren steril %0,1'lik peptonlu kullanılarak yapılmıştır.

pH analizi için 3 adet midye dolmanın iç kısmından 10 g tartılarak 10 ml destile su ile 30 sn stomacherda homojenize edilmiştir.

3.2.2. Analizler

3.2.2.1. Kimyasal Analiz

3.2.2.1.1. pH Analizi

pH ölçümü, midye dolmanın içi destile su ile 1:1 oranında sulandırıldıktan sonra pH-metre (Hanna Instruments, Romanya) ile yapılmıştır.

3.2.2.2. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.2.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

10 gram gıda örneği aseptik şekilde tartılıp içerisine 90 ml peptonlu suya aktararak homojenize edilmiştir. Bu şekilde 10^{-1} 'lik dilüsyonlardan 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük diğer desimal dilüsyonlar

hazırlanmıştır. Her bir dilüsyon çift paralelli olarak steril petri kaplarına, Plate Count Agar (Oxoid-CM325) besiyerine dökme plak yöntemine göre ekimler yapılmıştır. Besiyerleri donduktan sonra petriler ters çevrilerek 30°C'lik inkübatörde 48 saat inkübasyona bırakılmıştır (Ünlütürk ve diğerleri, 2002).

3.2.2.2.2. Toplam Koliform Bakteri Sayımı

10 gram gıda örneği aseptik şekilde tartılıp içerisine 90 ml peptonlu suya aktararak homojenize edilmiş ve 10^{-1} 'lik, 10^{-2} 'lik ve 10^{-3} 'lük desimal dilüsyonlar hazırlanmıştır. Her bir dilüsyon çift paralelli olarak steril petri kaplarına, Violet Red Bile (VRB) Agar (Merck, 1.01406) besiyerine dökme plak yöntemine göre ekimler yapılmıştır. Besiyeri tam jelleşmeden ikinci kat VRB Agar dökülmüş ve petriler 37°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. . İnkübasyon sonunda 1-2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler koliform grup bakteri olarak sayılmıştır (Halkman, 2005).

3.2.2.2.3. Fekal Koliform Bakteri Sayımı

10 gram gıda örneği aseptik şekilde tartılıp içerisine 90 ml peptonlu suya aktararak homojenize edilmiş ve 10^{-1} 'lik, 10^{-2} 'lik ve 10^{-3} 'lük desimal dilüsyonlar hazırlanmıştır. Her bir dilüsyon çift paralelli olarak steril petri kaplarına, Violet Red Bile (VRB) Agar+MUG (Merck, 1.04030) besiyerine dökme plak yöntemine göre ekimler yapılmıştır. Besiyeri tam jelleşmeden ikinci kat VRB Agar-MUG dökülmüş ve petriler 44°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda 1-2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler fekal koliform grup bakteri olarak sayılmıştır (Halkman, 2005).

3.2.2.2.4. *Staphylococcus aureus* Sayımı

Hazırlanan desimal dilüsyonlardan Baird Parker Agar (Oxoid-CM275) besiyerine yayma plak yöntemine göre 0,1'er ml yayılarak ekimler yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 37°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda siyah, parlak ve koloni çevresinde temiz zon olan koloniler sayılarak *Staphylococcus aureus* sayısı tespit edilmiştir (Üzgün, 2005).

S.aureus kolonileri daima siyah, parlak ve bir bölge ile çevrili değildir. Kolonilerin rengi siyah, gri ve kahverengimsi olabilmektedir. Bu sebeple testin ardından doğrulama testi yapılması gerekmektedir(Pichhardt, 2004).

3.2.2.2.4.1. Koagulaz Testi

Bu testte, Brain Heart Dextrose Broth'da geliştirilmiş 24 saatlik kültürden 0,1 ml alınmış ve içinde 0,3 ml tavşan kanı plazması ve EDTA(%1) bulunan kültür tüpüne koyulmuştur. İyice karıştırıldıktan sonra 37°C'de inkübe edilmiştir.

4, 6 ve 24 saatlerde tüpler kontrol edilmiştir. Tüp ters çevrildiğinde görülebilen belirgin bir topaklanma koagülaz pozitif olacak değerlendirilmiş ve *S.aureus* olarak kabul edilmiştir (Chang and Huang, 1995; Kiss, 1984).

3.2.2.2.5. *Bacillus cereus* Sayımı

Hazırlanan desimal dilüsyonlardan Mannitol Yolk Polymyxin (MYP) Agar (Oxoid-CM 929) besiyerine yayma plak yöntemiyle 0,1'er ml ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda etrafında presipitasyon zonu oluşan, büyük ve kenarları düzensiz *B.cereus* kolonileri sayılmıştır. Menekşe kırmızısı renk gözlenmiştir. 24 saatte belirtilen reaksiyonlar görülmediğinde 24 saat daha inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda tipik kolonilerin sayımı yapılmış örneğin gramındaki olası *B.cereus* sayısı hesaplanmıştır.

Olası *B.cereus* kolonilerinin kanıtlanması amacıyla jelatin hidrolizi ve nitrat indirgeme testleri yapılmıştır. *B.cereus* jelatini kullanabilen ve nitrati nitrite indirgeyebilen bir mikroorganizmadır.

3.2.2.2.5.1. Jelatin Hidrolizi Testi

%10-15 jelatin içeren Nutrient Broth besiyeri, 115°C'de 20 dakika steril edilmiştir. 24 saatlik taze kültürden öze ile alınarak ekim yapılmış ve 10-30 gün inkübe edilmiştir. Tüpler buzlu suda bekletilerek jelatin sıvılaştırılması kontrol edilmiştir. Katılaşma yoksa pozitif sonuç, katılaşma varsa negatif sonuç şeklinde değerlendirilmiştir (Kiss, 1984).

3.2.2.2.5.2. Nitrat İndirgeme Testi

24 saatlik taze kültürden öze ile alınarak Nitrat Broth besiyerine inokulasyon yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda kültüre 0,25 ml Nitrit Test Çözeltisi 1 ve 0,25 ml Nitrit Test Çözeltisi 2 ilave edilmiştir. 10 dakika içerisinde portakal kırmızısı renk oluştuğunda nitrat nitrite indirgenmiş ve sonuç pozitif değerlendirilmiştir (Harrigan et al., 1976).

3.2.2.2.6. *Vibrio spp.* Sayımı

25 gram katı gıda 225 ml Alkali Pepton besiyeri içinde homojenize edilmiş ve 35-17 °C'de 8 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda TCBS (Merck 1.10263) Agar besiyerine öze ile sürme yapılmış ve 35-37°C'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda yeşil, dairesel ve yaklaşık 2 mm çaplı koloniler *Vibrio parahaemolyticus* kolonileri olarak sayılır (Halkman, 2005).

Vibrio cinsi mikroorganizmaların oksidaz ve glukozun anaerobik şartlarda fermentasyonu testi ile doğrulanması gerekmektedir. Bu bakteriler oksidaz pozitif ve glukozu anaerobik şartlarda fermente edebilen mikroorganizmalardır (Buck, 1998; Demirel, 1998; Cavallo et al, 2002).

3.2.2.2.6.1. Oksidaz Testi

%1'lik tetrametil-p-fenilendiamin hidroklorür çözeltisi filtre kağıdına emdirilmiştir. Eğik nutrient agarda geliştirilmiş kültürden öze ile filtre kağıdına sürülmüştür. 5-10 saniye içerisinde mor renk oluşumu pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir (Harrigan et al., 1976)

3.2.2.2.6.2. Glukozun Anaerobik Şartlarda Fermentasyonu

Bu analizde 25 g NaCl ilave edilmiş Modifiye Hugh and Leifson's besiyeri kullanılmıştır. Ekim yapılmadan önce çözünmüş haldeki O₂'yi uzaklaştırmak için 10-15 dakika kaynatılıp, soğuk veya buzlu suda soğutulmuştur. Aynı kültürden iki tüpe ekim yapılmıştır. Tüplerden birinin yüzeyi 2 cm kalınlığında sıvı steril parafinle kapatılmıştır. 37°C'de 2 gün inkübasyona bırakılmış ve sonunda her iki tüpte renk değişimi değerlendirilmiştir. Mavi-yeşil rengin sadece parafinsiz tüpte sarıya dönüşmesi oksidatif reaksiyon olarak değerlendirilmiştir. Her iki tüpte de sarı renk gözlenmesi ise glikozun fermentatif olarak kullanıldığını göstermiştir (Harrigan et al., 1976).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada İzmir'in 4 farklı semtinden (Alsancak, Bornova, Karşıyaka ve Konak) her semtten 25 örnek olmak üzere rastgele toplam 100 midye dolma örneğinde kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Midye dolmaların kabuk kısımları tüketim sırasında kaşık olarak kullanıldığından, mikrobiyolojik analizler sadece iç kısımlarda değil kabuk kısımlarında da yapılmıştır. Kimyasal analiz olarak ise midye dolma örneklerinin pH derecelerine bakılmıştır.

4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

İzmir'de Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka semtlerinden toplanan 25'er midye dolma örneklerinin pH değerlerine bakılmıştır. Örneklerin pH değerleri Tablo-4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 İzmir'den toplanan midye dolma örneklerinin pH değerleri

BORNOVA		ALSANCAK		KONAK		KARŞIYAKA	
ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri
1.Örnek	6,34	1.Örnek	6,36	1.Örnek	6,27	1.Örnek	6,65
2.Örnek	6,43	2.Örnek	6,27	2.Örnek	6,41	2.Örnek	6,54
3.Örnek	6,52	3.Örnek	6,68	3.Örnek	6,55	3.Örnek	6,54
4.Örnek	6,34	4.Örnek	6,66	4.Örnek	6,28	4.Örnek	6,49
5.Örnek	6,55	5.Örnek	6,39	5.Örnek	6,35	5.Örnek	6,42
6.Örnek	6,4	6.Örnek	6,58	6.Örnek	6,57	6.Örnek	6,39
7.Örnek	6,39	7.Örnek	7,75	7.Örnek	6,58	7.Örnek	6,68
8.Örnek	6,57	8.Örnek	6,38	8.Örnek	6,69	8.Örnek	6,47
9.Örnek	6,43	9.Örnek	6,54	9.Örnek	6,58	9.Örnek	6,42
10.Örnek	6,34	10.Örnek	6,5	10.Örnek	6,47	10.Örnek	6,5
11.Örnek	6,58	11.Örnek	6,41	11.Örnek	6,64	11.Örnek	6,37
12.Örnek	6,06	12.Örnek	6,24	12.Örnek	6,48	12.Örnek	7,88
13.Örnek	6,52	13.Örnek	6,35	13.Örnek	6,7	13.Örnek	7,1
14.Örnek	6,49	14.Örnek	6,45	14.Örnek	6,56	14.Örnek	6,69
15.Örnek	6,29	15.Örnek	7,1	15.Örnek	6,43	15.Örnek	6,32
16.Örnek	6,31	16.Örnek	7,07	16.Örnek	6,38	16.Örnek	8,12
17.Örnek	6,42	17.Örnek	6,39	17.Örnek	6,35	17.Örnek	6,55
18.Örnek	6,3	18.Örnek	6,52	18.Örnek	6,88	18.Örnek	6,41
19.Örnek	6,57	19.Örnek	6,39	19.Örnek	6,33	19.Örnek	7,31
20.Örnek	6,12	20.Örnek	6,54	20.Örnek	6,53	20.Örnek	6,67

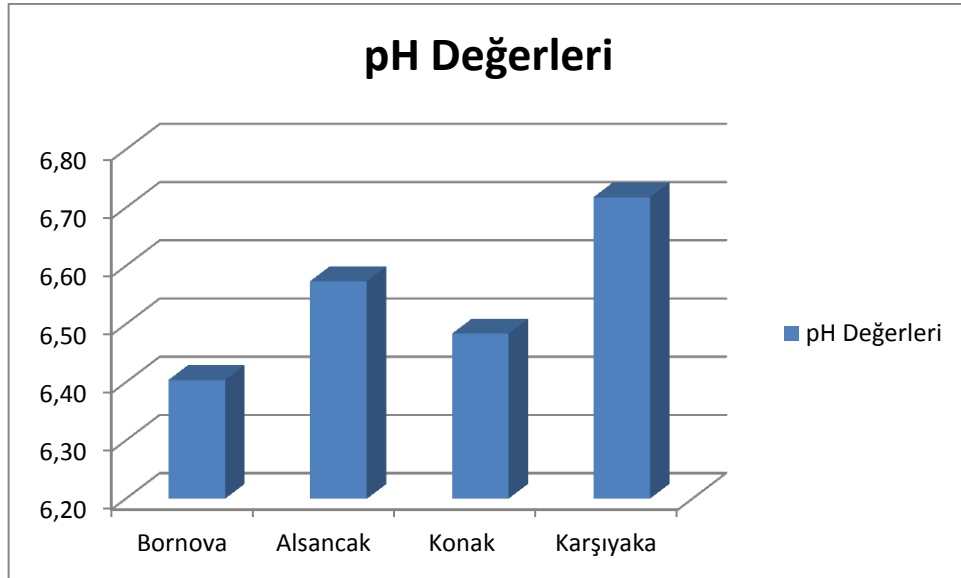
Tablo 4.3 İzmir'den toplanan midye dolma örneklerinin pH değerleri (devam)

BORNOVA		ALSANCAK		KONAK		KARŞIYAKA	
ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri	ÖRNEK	pH değeri
21.Örnek	6,42	21.Örnek	6,56	21.Örnek	6,36	21.Örnek	6,58
22.Örnek	6,32	22.Örnek	6,44	22.Örnek	6,58	22.Örnek	6,43
23.Örnek	6,29	23.Örnek	6,42	23.Örnek	6,28	23.Örnek	7,3
24.Örnek	6,5	24.Örnek	6,63	24.Örnek	6,45	24.Örnek	6,68
25.Örnek	6,6	25.Örnek	6,73	25.Örnek	6,39	25.Örnek	6,44

4.1.1. Kimyasal Analiz Bulguları

İzmir'de toplam 100 midye dolma örneğinde yapılan pH analiz sonucunda,pH değeri ortalama 6,54 olarak bulunmuştur.

İzmir'in Bornova semtinden toplanan midye dolmalarda yapılan pH analizi sonucunda ortalama pH değeri 6,40 olarak tespit edilmiştir. Alsancak semtinde ortalama 6,57, Konak semtinde ortalama 6,48 ve Karşıyaka semtinde ise ortalama 6,72 olarak tespit edilmiştir.

**Şekil 4.1 İzmir'den toplanan midye dolma örneklerinin pH değerlerinin dağılımı**

Bugüne kadar proje ile ilgili olarak yapılan kimyasal analiz bulguları, pH değerinin çift kabuklu su ürünlerinde 6,2-6,5 arasında değişim gösterdiği ve bozulma sırasında 5,8 veya daha altına düştüğü belirlenmiştir (ICMSF, 1980).

Gönül ve ark.'nın (1996) piyasada satılan meze tipi soğuk yiyeceklerin mikrobiyolojik kalitelerini belirlemek üzere yaptıkları bir araştırmada midye dolmalarının ortalama pH'ı 6,9 olarak belirlenmiştir (Tatlısu, 2002).

İstanbul piyasasında satılmakta olan midye dolmalarının kalite düzeylerinin belirlenmesi için yapılan başka bir çalışmada midye dolmalarının pH değerlerinin 5,67-6,43 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tatlısu, 2002).

4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Bornova semtinden toplanan midye dolma örneklerinde yapılan analiz sonuçları Tablo 4.2'de, Alsancak semtinden toplanan midye dolma örneklerinde yapılan analiz sonuçları Tablo 4.3'te, Konak semtinden toplanan midye dolma örneklerinde yapılan analiz sonuçları Tablo 4.4'te ve Karşıyaka semtinden toplanan midye dolma örneklerinde yapılan analiz sonuçları ise Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.2 Bornova Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio spp.</i> Sayısı
Örnek Sayısı						
1.İÇ	2,60 log kob/g	2,00 log kob/g	1,00 log kob/g	-	-	-
1.DIŞ	3,13 log kob/ml	2,30 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	2,30 log kob/ml	-
2.İÇ	1,48 log kob/g	-	-	-	-	-
2.DIŞ	1,78 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
3.İÇ	1,48 log kob/g	-	-	-	-	-
3.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
4.İÇ	1,70 log kob/g	-	-	-	-	-
4.DIŞ	2,90 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	-
5.İÇ	1,15 log kob/g	-	-	-	-	-
5.DIŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.2 Bornova Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio spp.</i> Sayısı
Örnek Sayısı						
5.İÇ	1,15 log kob/g	-	-	-	-	-
5.DIŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
6.İÇ	1,60 log kob/g	-	-	-	-	-
6.DIŞ	2,11 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
7.İÇ	2,15 log kob/g	-	-	-	-	-
7.DIŞ	2,18 log kob/ml	1,53 log kob/ml	1,30 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
8.İÇ	1,30 log kob/g	-	-	-	-	-
8.DIŞ	2,06 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	-
9.İÇ	3,48 log kob/g	-	-	1,00 log kob/g	-	2,40 log kob/g
9.DIŞ	2,35 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
10.İÇ	1,00 log kob/g	-	-	-	-	-
10.DIŞ	1,60 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
11.İÇ	1,90 log kob/g	-	-	-	-	-
11.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
12.İÇ	3,01 log kob/g	-	-	2,00 log kob/g	-	-
12.DIŞ	2,70 log kob/ml	1,65 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
13.İÇ	2,60 log kob/g	-	-	-	-	-
13.DIŞ	1,11 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
14.İÇ	2,00 log kob/g	-	-	-	-	-
14.DIŞ	2,60 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.2 Bornova Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
15.İÇ	3,19 log kob/g	1,15 log kob/g	-	2,08 log kob/g	-	2,38 log kob/g
15.DIŞ	3,48 log kob/ml	1,36 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
16.İÇ	3,03 log kob/g	-	-	-	-	-
16.DIŞ	3,75 log kob/ml	2,97 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
17.İÇ	3,30 log kob/g	2,60 log kob/g	-	-	-	3,46 log kob/g
17.DIŞ	3,17 log kob/ml	2,49 log kob/ml	-	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	1,09 log kob/ml
18.İÇ	2,60 log kob/g	-	-	-	-	-
18.DIŞ	1,70 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
19.İÇ	1,30 log kob/g	-	-	-	-	-
19.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
20.İÇ	3,52 log kob/g	-	-	-	-	3,71 log kob/g
20.DIŞ	3,26 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
21.İÇ	3,10 log kob/g	2,66 log kob/g	-	-	-	-
21.DIŞ	2,40 log kob/ml	2,00 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
22.İÇ	2,30 log kob/g	-	-	-	-	-
22.DIŞ	2,32 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
23.İÇ	3,77 log kob/g	-	-	2,83 log kob/g	-	2,15 log kob/g
23.DIŞ	2,66 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	-
24.İÇ	2,62 log kob/g	-	-	-	-	-
24.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
25.İÇ	3,77 log kob/g	-	-	2,70 log kob/g	-	-
25.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.3 Alsancak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
Örnek Sayısı						
1.İÇ	1,70 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-	-
1.DIŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
2.İÇ	4,41 log kob/g	-	-	2,18 log kob/g	-	3,98 log kob/g
2.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	5,01 log kob/ml
3.İÇ	3,41 log kob/g	2,57 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-
3.DIŞ	1,88 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
4.İÇ	3,18 log kob/g	-	-	1,00 log kob/g	-	-
4.DIŞ	2,36 log kob/ml	1,70 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
5.İÇ	3,74 log kob/g	2,18 log kob/g	1,95 log kob/g	-	-	-
5.DIŞ	2,72 log kob/ml	2,26 log kob/ml	1,70 log kob/ml	Aranmamıştır	-	3,98 log kob/ml
6.İÇ	2,49 log kob/g	-	-	1,00 log kob/g	-	-
6.DIŞ	1,95 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
7.İÇ	3,01 log kob/g	-	-	-	2,70 log kob/g	-
7.DIŞ	2,75 log kob/ml	1,85 log kob/ml	-	Aranmamıştır	2,30 log kob/ml	-
8.İÇ	4,07 log kob/g	-	-	3,83 log kob/g	-	7,07 log kob/g
8.DIŞ	2,53 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	1,99 log kob/ml
9.İÇ	3,91 log kob/g	-	-	3,00 log kob/g	-	-
9.DIŞ	3,92 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	1,09 log kob/ml
10.İÇ	3,70 log kob/g	2,49 log kob/g	1,48 log kob/g	2,85 log kob/g	-	-
10.DIŞ	3,53 log kob/ml	1,78 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	3,01 log kob/ml
11.İÇ	2,51 log kob/g	2,18 log kob/g	-	-	-	-
11.DIŞ	3,11 log kob/ml	2,76 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	2,15 log kob/ml

Tablo 4.3 Alsancak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
12.İÇ	1,00 log kob/g	-	-	-	-	-
12.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
13.İÇ	1,78 log kob/g	1,48 log kob/g	-	-	-	-
13.DIŞ	1,90 log kob/ml	1,76 log kob/ml	1,30 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
14.İÇ	2,70 log kob/g	2,48 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-
14.DIŞ	1,00 log kob/ml	1,00 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
15.İÇ	1,78 log kob/g	-	-	-	-	-
15.DIŞ	1,90 log kob/ml	1,30 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	1,99 log kob/ml
16.İÇ	1,85 log kob/g	-	-	-	-	-
16.DIŞ	2,34 log kob/ml	2,00 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
17.İÇ	3,48 log kob/g	-	-	2,70 log kob/g	-	-
17.DIŞ	3,00 log kob/ml	2,67 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
18.İÇ	3,00 log kob/g	-	-	-	2,85 log kob/g	-
18.DIŞ	3,04 log kob/ml	1,30 log kob/ml	-	Aranmamıştır	2,30 log kob/ml	-
19.İÇ	2,80 log kob/g	2,02 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-
19.DIŞ	3,00 log kob/ml	2,82 log kob/ml	2,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
20.İÇ	1,48 log kob/g	-	-	-	-	-
20.DIŞ	2,26 log kob/ml	1,30 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	5,01 log kob/ml
21.İÇ	1,48 log kob/g	-	-	-	-	-
21.DIŞ	2,00 log kob/ml	1,00 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	3,01 log kob/ml
22.İÇ	3,68 log kob/g	-	-	-	2,85 log kob/g	1,18 log kob/g
22.DIŞ	1,30 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	1,18 log kob/ml

Tablo 4.3 Alsancak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
Örnek Sayısı						
24.İÇ	2,90 log kob/g	1,91 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-
24.DİŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
25.İÇ	1,18 log kob/g	-	-	-	-	-
25.DİŞ	2,04 log kob/ml	1,00 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.4 Konak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
Örnek Sayısı						
1.İÇ	1,95 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-	-
1.DİŞ	2,04 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
2.İÇ	3,36 log kob/g	1,60 log kob/g	1,48 log kob/g	2,70 log kob/g	-	-
2.DİŞ	2,54 log kob/ml	1,00 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
3.İÇ	3,61 log kob/g	2,08 log kob/g	1,48 log kob/g	2,85 log kob/g	-	7,07 log kob/g
3.DİŞ	2,94 log kob/ml	2,85 log kob/ml	1,60 log kob/ml	Aranmamıştır	-	1,30 log kob/ml
4.İÇ	1,70 log kob/g	1,00 log kob/g	-	-	-	-
4.DİŞ	2,78 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
5.İÇ	3,05 log kob/g	1,30 log kob/g	-	3,00 log kob/g	-	-
5.DİŞ	1,70 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
6.İÇ	2,32 log kob/g	-	-	-	-	-
6.DİŞ	2,34 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.4 Konak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
Örnek Sayısı						
7.İÇ	2,45 log kob/g	-	-	-	-	5,01 log kob/g
7.DIŞ	2,87 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	2,00 log kob/ml
8.İÇ	2,23 log kob/g	-	-	-	-	-
8.DIŞ	2,30 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
9.İÇ	2,34 log kob/g	-	-	-	-	-
9.DIŞ	1,30 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
10.İÇ	2,86 log kob/g	-	-	-	-	-
10.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
11.İÇ	1,60 log kob/g	-	-	-	-	-
11.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
12.İÇ	2,53 log kob/g	-	-	-	-	-
12.DIŞ	3,04 log kob/ml	3,03 log kob/ml	1,85 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
13.İÇ	2,96 log kob/g	-	-	-	-	-
13.DIŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
14.İÇ	2,00 log kob/g	-	-	-	-	-
14.DIŞ	1,78 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
15.İÇ	1,00 log kob/g	-	-	-	-	-
15.DIŞ	1,00 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
16.İÇ	1,90 log kob/g	-	-	-	-	-
16.DIŞ	1,85 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
17.İÇ	3,66 log kob/g	3,56 log kob/g	-	2,88 log kob/g	-	-
17.DIŞ	2,00 log kob/ml	1,00 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.4 Konak Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
18.İÇ	2,26 log kob/g	-	-	-	-	-
18.DIŞ	1,85 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
19.İÇ	2,85 log kob/g	-	-	-	-	-
19.DIŞ	3,05 log kob/ml	1,70 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	1,81 log kob/ml
20.İÇ	2,23 log kob/g	2,15 log kob/g	-	-	-	-
20.DIŞ	2,43 log kob/ml	2,15 log kob/ml	1,60 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
21.İÇ	2,45 log kob/g	-	-	-	-	-
21.DIŞ	1,90 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
22.İÇ	1,78 log kob/g	-	-	-	-	-
22.DIŞ	2,18 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
23.İÇ	2,90 log kob/g	2,58 log kob/g	2,23 log kob/g	-	-	-
23.DIŞ	1,48 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
24.İÇ	1,78 log kob/g	-	-	-	-	-
24.DIŞ	1,85 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
25.İÇ	3,48 log kob/g	3,45 log kob/g	-	-	2,00 log kob/g	1,09 log kob/g
25.DIŞ	3,24 log kob/ml	2,72 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	3,46 log kob/ml

Tablo 4.5 Karşıyaka Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
1.İÇ	2,08 log kob/g	-	-	1,30 log kob/g	-	-
1.DIŞ	1,78 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
2.İÇ	2,87 log kob/g	2,54 log kob/g	2,45 log kob/g	-	-	-
2.DIŞ	2,56 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
3.İÇ	3,30 log kob/g	2,70 log kob/g	-	-	-	-
3.DIŞ	3,48 log kob/ml	2,52 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
4.İÇ	1,85 log kob/g	-	-	-	-	-
4.DIŞ	1,60 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	1,18 log kob/ml
5.İÇ	2,73 log kob/g	2,57 log kob/g	-	-	-	-
5.DIŞ	2,56 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
6.İÇ	3,18 log kob/g	3,00 log kob/g	1,00 log kob/g	-	-	-
6.DIŞ	2,75 log kob/ml	2,43 log kob/ml	2,00 log kob/ml	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	-
7.İÇ	2,48 log kob/g	2,30 log kob/g	-	-	-	-
7.DIŞ	3,34 log kob/ml	2,18 log kob/ml	1,48 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
8.İÇ	3,66 log kob/g	3,55 log kob/g	2,26 log kob/g	-	-	-
8.DIŞ	2,26 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
9.İÇ	3,49 log kob/g	-	-	2,00 log kob/g	-	-
9.DIŞ	1,95 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
10.İÇ	2,49 log kob/g	-	-	-	-	-
10.DIŞ	2,69 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

Tablo 4.5 Karşıyaka Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
11.İÇ	2,48 log kob/g	2,00 log kob/g	-	-	-	-
11.DİŞ	2,30 log kob/ml	1,48 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
12.İÇ	2,90 log kob/g	2,00 log kob/g	-	-	-	-
12.DİŞ	2,18 log kob/ml	1,30 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	-
13.İÇ	1,60 log kob/g	-	-	-	-	-
13.DİŞ	2,32 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
14.İÇ	2,04 log kob/g	-	-	-	-	-
14.DİŞ	1,90 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
15.İÇ	2,18 log kob/g	-	-	1,00 log kob/g	-	1,36 log kob/g
15.DİŞ	1,90 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	1,99 log kob/ml
16.İÇ	2,75 log kob/g	2,15 log kob/g	1,78 log kob/g	-	-	-
16.DİŞ	3,10 log kob/ml	2,15 log kob/ml	1,30 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
17.İÇ	2,97 log kob/g	1,70 log kob/g	1,30 log kob/g	-	-	-
17.DİŞ	2,69 log kob/ml	1,60 log kob/ml	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
18.İÇ	2,92 log kob/g	2,23 log kob/g	-	-	-	-
18.DİŞ	2,76 log kob/ml	1,85 log kob/ml	1,78 log kob/ml	Aranmamıştır	2,00 log kob/ml	-
19.İÇ	2,26 log kob/g	-	-	-	-	-
19.DİŞ	2,41 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
20.İÇ	2,58 log kob/g	-	-	-	-	-
20.DİŞ	2,32 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

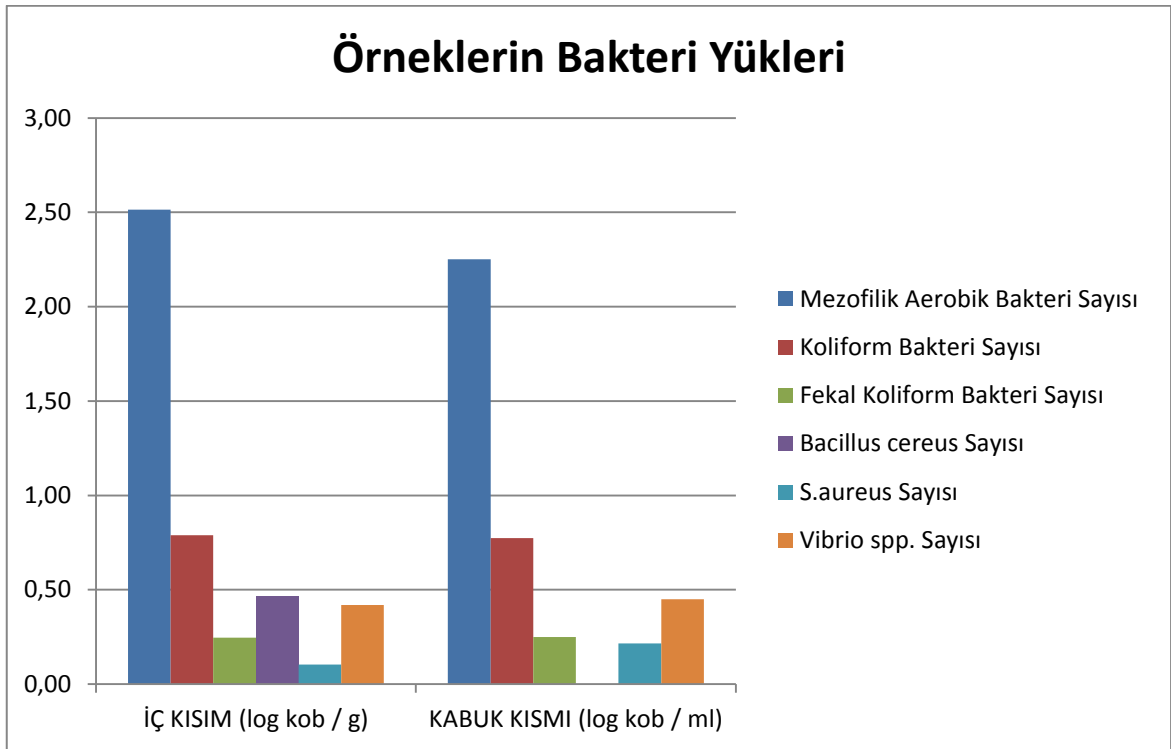
Tablo 4.5 Karşıyaka Semtinden Toplanan Midye Dolma Örneklerinde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (devam)

Analiz Örnek Sayısı	Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	Koliform Bakteri Sayısı	Fekal Koliform Bakteri Sayısı	<i>Bacillus cereus</i> Sayısı	<i>S.aureus</i> Sayısı	<i>Vibrio</i> spp. Sayısı
21.İÇ	2,57 log kob/g	2,30 log kob/g	1,00 log kob/g	-	-	-
21.Dİ Ş	3,89 log kob/ml	2,85 log kob/ml	-	Aranmamıştır	2,60 log kob/ml	-
22.İÇ	4,67 log kob/g	3,90 log kob/g	-	3,70 log kob/g	-	1,18 log kob/g
22.Dİ Ş	3,87 log kob/ml	3,73 log kob/ml	-	Aranmamıştır	-	2,23 log kob/ml
23.İÇ	2,52 log kob/g	-	-	-	-	-
23.Dİ Ş	2,46 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-
24.İÇ	2,49 log kob/g	-	-	-	-	-
24.Dİ Ş	2,04 log kob/ml	-	1,00 log kob/ml	Aranmamıştır	-	-
25.İÇ	2,56 log kob/g	-	-	-	-	-
25.Dİ Ş	2,79 log kob/ml	-	-	Aranmamıştır	-	-

4.2.1. Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

İzmir’de rastgele toplanan 100 midye dolma örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde midyelerin iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,51 log kob/g, ortalama koliform bakteri sayısı 0,78 log kob/g, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,24 log kob/g, ortalama *Bacillus cereus* sayısı 0,46 log kob/g, ortalama *S.aureus* sayısı 0,10 log kob/g ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,42 log kob/g olarak saptanmıştır.

Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,25 log kob/ml, ortalama koliform bakteri sayısı 0,77 log kob/ml, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,24 log kob/ml, ortalama *S.aureus* sayısı 0,21 log kob/ml ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,45 log kob/ml olarak saptanmıştır.



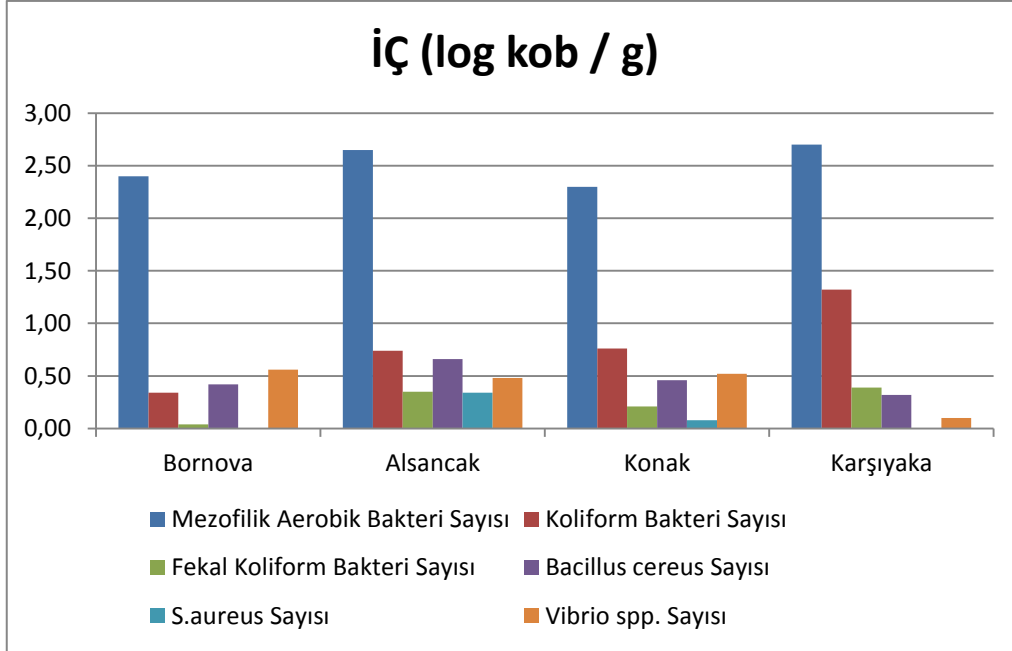
Şekil 4.2İzmir ilindeki midye dolma örneklerinin iç ve kabuk kısımlarındaki ortalama bakteri yükleri

Çalışma sonuçları semt bazında değerlendirildiğinde; Bornova semtinde 25 midye dolma örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde midyelerin iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,40 log kob/g, ortalama koliform bakteri sayısı 0,34 log kob/g, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,04 log kob/g, ortalama *Bacillus cereus* sayısı 0,42 log kob/g, ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,56 log kob/g olarak saptanmış ve *S.aureus*'a hiç rastlanmamıştır. Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 0,04 log kob/ml, ortalama koliform bakteri sayısı 0,57 log kob/ml, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,09 log kob/ml, ortalama *S.aureus* sayısı 0,41 log kob/ml ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 1,09 log kob/ml olarak saptanmıştır.

Alsancak semtinde 25 midye dolma örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde midyelerin iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,65 log kob/g, ortalama koliform bakteri sayısı 0,74 log kob/g, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,35 log kob/g, ortalama *Bacillus cereus* sayısı 0,66 log kob/g, ortalama *S.aureus* sayısı 0,34 log kob/g ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,48 log kob/g olarak saptanmıştır. Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,22 log kob/ml, ortalama koliform bakteri sayısı 1,06 log kob/ml, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,28 log kob/ml,

ortalama *S.aureus* sayısı 0,18 log kob/ml ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 1,21 log kob/ml olarak saptanmıştır.

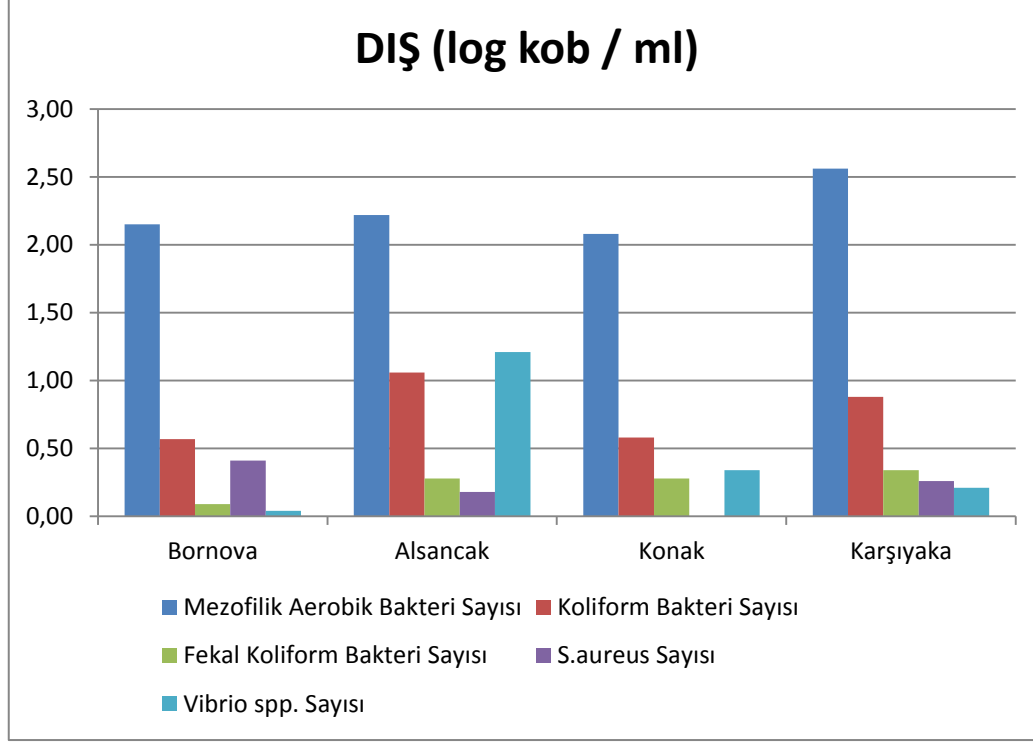
Konak semtinde 25 midye dolma örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde midyelerin iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,30 log kob/g, ortalama koliform bakteri sayısı 0,76 log kob/g, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,21 log kob/g, ortalama *Bacillus cereus* sayısı 0,46 log kob/g, ortalama *S.aureus* sayısı 0,08 log kob/g ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,52 log kob/g olarak saptanmıştır. Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,08 log kob/ml, ortalama koliform bakteri sayısı 0,58 log kob/ml, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,28 log kob/ml, ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,34 log kob/ml olarak saptanmış ve *S.aureus*'a hiç rastlanmamıştır.



Şekil 4.3 Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka'dan toplanan midye dolma örneklerinin iç kısımlarından yapılan analizlerin ortalama sonuçları

Karşıyaka semtinde 25 midye örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise midye dolmaların iç kısmında; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,70 log kob/g, ortalama koliform bakteri sayısı 1,32 log kob/g, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,39 log kob/g, ortalama *Bacillus cereus* sayısı 0,32 log kob/g, ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,10 log kob/g olarak saptanmış ve *S.aureus*'a hiç rastlanmamıştır. Midye dolmaların kabuk kısmında yapılan analizlerde ise; ortalama mezofilik aerobik bakteri sayısı 2,56 log kob/ml, ortalama koliform bakteri sayısı 0,88 log kob/ml, ortalama fekal koliform bakteri sayısı 0,34 log kob/ml,

ortalama *S.aureus* sayısı 0,26 log kob/ml ve ortalama *Vibrio* spp. sayısı 0,21 log kob/ml olarak saptanmıştır.



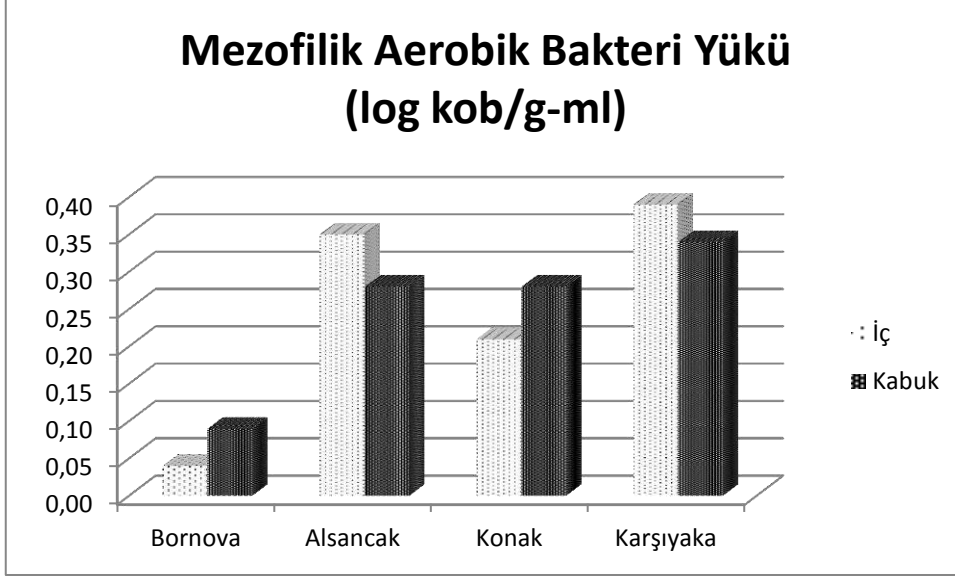
Şekil 4.4 Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka'dan toplanan midye dolma örneklerinin kabuk kısımlarından yapılan analizlerin ortalama sonuçları

4.2.1.1. Mezofilik Aerobik Bakteri Yüğü

Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre İzmir'de Bornova, Alsancak, Konak, Karşıyaka olmak üzere 4 farklı semtten toplanan midye dolma örneklerinin hem iç hem de kabuk kısmında 5 log kob/ g-ml değerinin üzerinde mezofilik aerobik bakteri yüküne rastlanmamıştır.

Fowler et al. (1977) yaptıkları çalışmada meze tipi yiyecekler ve hazır yemeklerde mezofilik aerobik bakteri sayısı için kriteri 10^5 cfu/g olarak belirtmiştir (Tatlısu, 2002).

İzmir ilinde yapılan bu araştırma sonuçlarına göre midye dolmanın iç kısmındaki mezofilik bakteri yükünün kabuk kısımlarındaki yükten daha fazla olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5 Midye dolmaların ortalama mezofilik aerobik bakteri sayıları dağılımı

İzmir ilinde hem iç hem de kabuk kısmındaki mezofilik bakteri sayısı en yüksek olan semt Karşıyaka, en düşük olan semt ise Bornova olarak belirlenmiştir.

Üzgün (2005) İzmir’de ilkbahar-yaz ve sonbahar-kış aylarında midye dolmalar üzerine yaptığı bir çalışmada, sonbahar-kış aylarında satın alınan midye dolmaların iç kısmının %16’sında, kabuk kısmının ise %12’sinde 5 lob cfu/g- ml değerinin üzerinde mezofilik aerobik bakteri yükü tespit edilmiştir. İlkbahar-yaz aylarında satın alınan örneklerin ise iç kısmının %72’sinde, kabuk kısmının %20’sinde 5 log cfu/ g-ml değerinin üzerinde mezofilik aerobik bakteri yükü bulunmuştur. Mezofilik aerobik bakteri yükünün yüksek olması midye dolmaların uzun süre uygun olmayan sıcaklıklarda bekletilmesinden kaynaklanmaktadır. İzmir’de yapılan iki çalışma karşılaştırıldığında; 2012 yılının 2005 yılına oranla toplam mezofilik aerobik bakteri yükünün azaldığı gözlenmektedir.

4.2.1.2. Koliform ve Fekal Koliform Bakteri Yüğü

Yapılan çalışma sonuçlarına göre İzmir’de Bornova, Alsancak, Konak, Karşıyaka olmak üzere 4 farklı semtten toplanan midye dolma örneklerinin iç kısmında koliform bakteri sayısı ortalama 0,78 log kob/g, fekal koliform bakteri sayısı ortalama 0,24 log kob/g, kabuk kısmında ise koliform bakteri sayısı ortalama 0,77 log kob/ml, fekal koliform bakteri sayısı ortalama 0,24 log kob/ml olarak tespit edilmiştir.

ICMSF tüketime hazır et yemekleri için koliform bakteri limitini 10^2 /g, çift kabuklu deniz ürünleri için fekal koliform limitini ise 230/100 g olarak belirtmiştir (ICMSF, 1978).

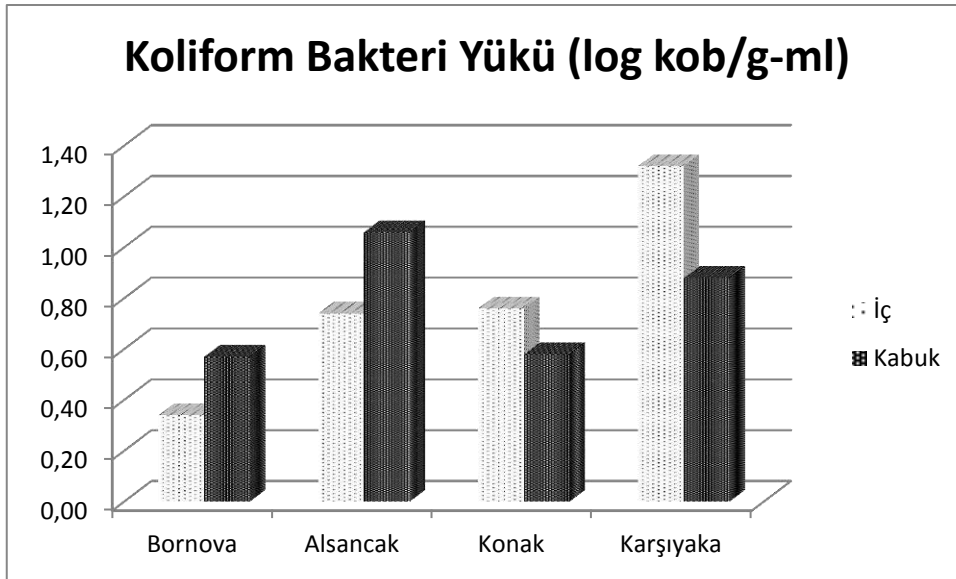
Midye dolma örneklerinin iç kısımlarından yapılan analiz sonuçlarının %26'sı ile kabuk kısımlarından yapılan analiz sonuçlarının %19'u 10^2 /g'dan yüksektir.

Yapılan çalışmada midye dolma örneklerinin iç kısmının %18'inde, kabuklarının ise %16'sında fekal koliform tespit edilmiştir ve tespit edilen fekal koliform yükü ICMSF'nin belirtmiş olduğu 230/100 g'ın çok üzerinde çıkmıştır.

Üzgün (2005) İzmir'de midye dolmalar üzerine yaptığı çalışmada, midye dolmaların iç kısmının %30'unda, kabuk kısmının ise %22'sinde koliform yükleri literatürlerde verilen verilerin üstünde çıkmıştır. Fekal koliform bakteri sayıları ise %24'ünün iç kısmında ve %14'ünün kabuk kısmında verilen limitlerin üzerinde çıktığı tespit edilmiştir.

Bir gıdada koliform varlığı o gıdanın uygun olmayan koşullarda hazırlandığının belirleyici faktörü olabilmektedir. Koliform ve fekal koliformlar bakteriler midyenin kaynağından gelebileceği gibi, sulardan, insanlardan, içeriğine koyulan malzemeden de bulaşabilmektedir.

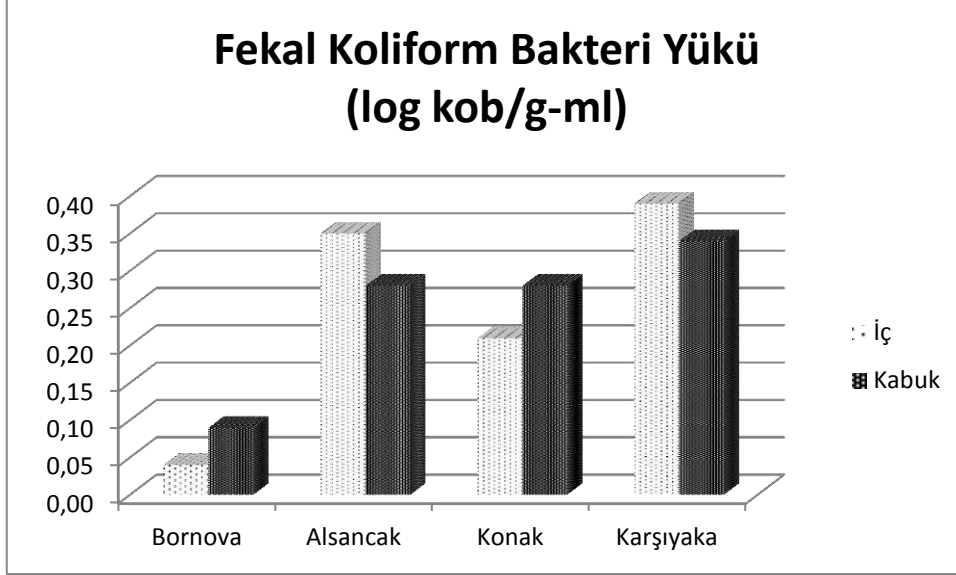
İzmir'de yapılan iki çalışma karşılaştırıldığında koliform bakteri yükü açısından az da olsa iyileşme olduğu görülmekle birlikte iki çalışmanın da fekal koliform yüklerinin literatürlere göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Midye dolmaların ortalama koliform bakteri sayılarının dağılımı

Semt bazından karşılaştırma yapıldığında iç kısımlarında en yüksek koliform yüküne Karşıyaka'da rastlanırken en düşük Bornova'da bulunmuştur. Kabuk kısmında ise en yüksek Alsancak semtiyken en düşük semtin yine Bornova olduğu belirlenmiştir.

Fekal koliform yükü iç kısımlarda en yüksek Karşıyaka en düşük Bornova'da tespit edilmiştir. Kabuk kısımlarında ise en yüksek yükün Karşıyaka ve en düşük yükün yine Bornova'da olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.7 Midye dolmaların ortalama fekal koliform bakteri sayılarının dağılımı

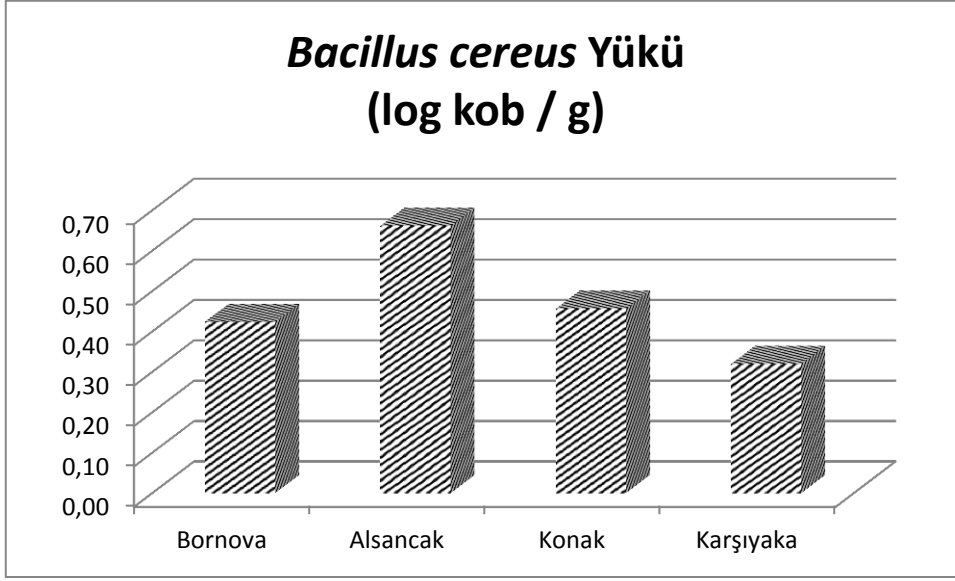
4.2.1.3. *Bacillus cereus* Yükü

Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre İzmir'de Bornova, Alsancak, Konak, Karşıyaka olmak üzere 4 farklı semtten toplanan midye dolma örneklerinin iç kısımlarının %20'sinde *Bacillus cereus* yüküne rastlanmıştır ve örneklerin %4'ünün *Bacillus cereus* yükünün 3 log kob/ g değerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Gıdalarda çok sayıda *B.cereus* varlığı ($>10^6$ /g) insanlarda ciddi gıda zehirlenmelerine neden olduğu belirtilmiştir (CFSAN,2003).

TSE'ye göre tüketime hazır günlük yemek ve mezelerde *B.cereus* limiti 10^3 /g olarak verilmiştir (TSE,2003).

Yapılan araştırmada en yüksek *Bacillus cereus* yüküne sahip semt Alsancak olarak tespit edilirken en düşük yüke sahip semtin Karşıyaka olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.8 Midye dolmaların ortalama *Bacillus cereus* sayılarının dağılımı

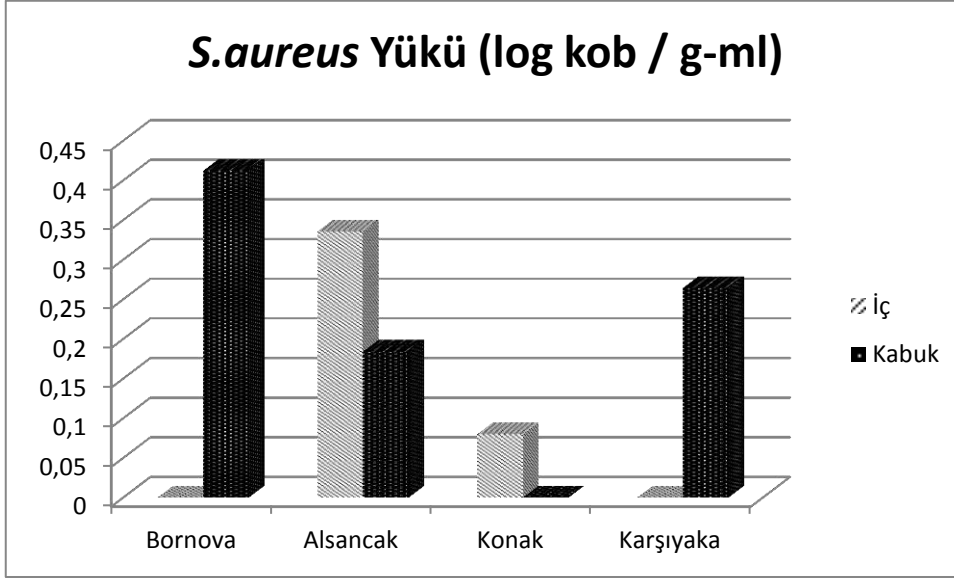
4.2.1.4. *Staphylococcus aureus* Yüğü

İzmir’de açıkta satılan midye dolmalarda yapılan bu çalışmada 100 adet örneğin iç kısımlarının %4’ünde ve kabuk kısımlarının %10’unda *Staphylococcus aureus*’a rastlanmıştır ve iç kısmında ortalama 0,10 log kob/g, kabuk kısmında ise ortalama 0,21 log kob/ ml değerinde bakteri sayılmıştır.

Türk Standartları Enstitüsü’ne göre tüketime hazır günlük yemek ve mezelerde *S.aureus* limiti 10^2 /g olarak belirtilmiştir (TSE,2003).

Gıdalarda *S.aureus*’un yüksek sayıda bulunması sağlık açısından potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Gıdalarda *S.aureus* için tehlike sınırı 10^6 cfu/g kabul edilmektedir (Ünlütürk ve diğerleri, 2002).

Yapılan analiz sonuçlarına göre İzmir’den temin edilen midye dolmaların *S.aureus* yükleri 10^2 /g-ml’nin üzerindedir. Fakat tüm örneklerin *S.aureus* yükü 10^6 cfu/g değerinden düşüktür.



Şekil 4.9 Midye dolmaların ortalama *Staphylococcus aureus* sayılarının dağılımı

Yapılan bu çalışmada Bornova ve Karşıyaka'dan temin edilen midye dolma örneklerinin iç kısımlarında hiç *S.aureus*'a rastlanmazken en yüksek *S.aureus* yükünün Alsancak'ta olduğu tespit edilmiştir. Kabuk kısımlarında ise Bornova en yüksek *S.aureus* yüküne sahipken Konak'tan toplanan örneklerde hiç *S.aureus* bulunmamıştır.

Üzgün (2005) İzmir'de midye dolmalar üzerine yaptığı çalışmada, sonbahar-kış döneminde analize alınan midye dolma örneklerinin iç kısmında 2,30 ile 4,36 log kob/g, kabuk kısmında 1 ile 3,32 log kob/ml değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. İlkbahar-yaz döneminde ise bu değerler örneklerin iç kısmında 2,30-5,89 log kob/g, kabuk kısmında ise 1,60 ile 4,80 log kob/ml arasında değişiklik göstermektedir.

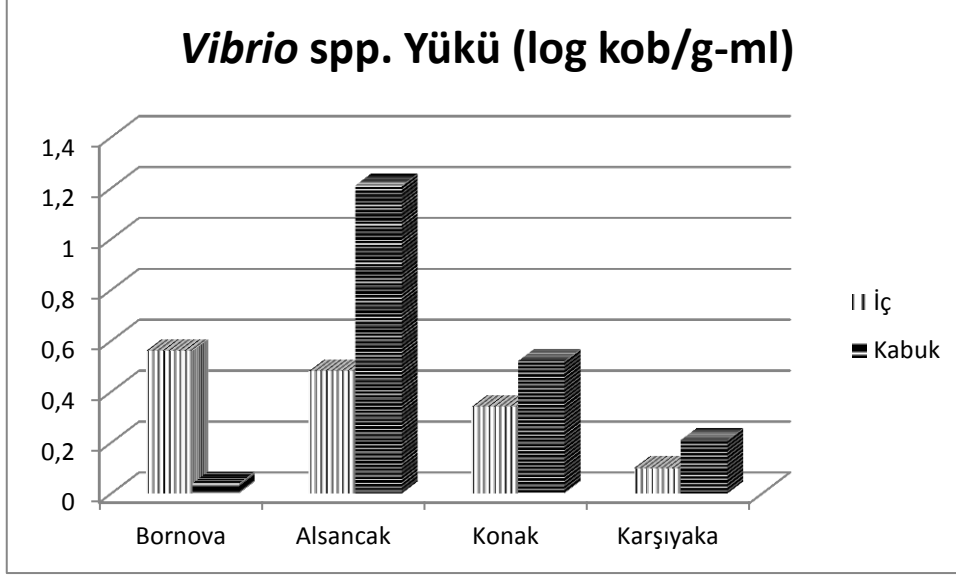
Bu iki çalışma göz önüne alındığında 2005 yılından bu yana midye dolmalardaki *S.aureus* yükünün azaldığı söylenebilmektedir. Fakat bu halde bile *S.aureus* yükü TSE'nin belirlemiş olduğu limitlerin altına düşmemiştir.

Gıdalarda *S.aureus* bakterisinin bulunması o gıdanın hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadan üretildiğini göstermektedir. Ayrıca yetersiz ısı işlem ve üretilen gıdanın bakterinin gelişebileceği sıcaklıklarda uzun süre bekletilmesi de *S.aureus* çoğalmasına neden olmaktadır.

4.2.1.5. *Vibrio* spp. Yüğü

Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre İzmir'de Bornova, Alsancak, Konak, Karşıyaka olmak üzere 4 farklı semtten toplanan midye dolma örneklerinin iç kısımlarının %13'ünde, kabuk kısımlarının ise %19'unda *Vibrio* spp. saptanmıştır.

Türk Gıda Kodeksi'nin tüketime hazır gıdalarda patojen mikroorganizmalar için verdiği *Vibrio* spp. limiti 0/25 g-ml'dir. Buna göre yapılan çalışmada *Vibrio* spp. tespit edilen tüm midye dolma örnekleri belirlenen limiti aşmaktadır.



Şekil 4.10 Midye dolmaların ortalama *Vibrio* spp. sayılarının dağılımı

Midye dolma örnekleri tedarik edildiği semtlere göre karşılaştırılırsa, iç kısımlarından yapılan analiz sonuçlarında en yüksek *Vibrio* spp. yükü Alsancak ve Konak, en düşük yük ise Konak'ta tespit edilmiştir. Kabuk kısımlarından yapılan analiz sonuçlarında ise en yüksek *Vibrio* spp. yükü Alsancak'ta tespit edilirken, Bornova ve Alsancakta en düşük yük tespit edilmiştir.

Deniz ürünlerinde *Vibrio* türlerine rastlanması yeterli ısısal işlemin uygulanmadığını göstermektedir. 60°C'de 15 dakika ısısal işlemlerle gıdadaki *Vibrio* türleri tamamen yok olmaktadır. Ayrıca uzun süre uygun olmayan sıcaklıklarda bekletilmesi ve/veya hijyenik kurallarına uyulmadan üretim yapılması ve çapraz bulaşmalar gıdada *Vibrio* tespit edilme nedenleri arasındadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İzmir’de geleneksel yöntemlerle hazırlanan ve sokaklarda açıkta satışa sunulan midye dolma örneklerinde yapılan analizler sonucunda midye dolmaların tüketici sağlığı açısından riskli gıdalar olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de midye dolmalar üzerine kapsamlı araştırmalar yapılmadığından bu gıda için mikrobiyolojik kriterler belirli değildir. Yurtdışında ise sokak gıdası olarak tüketildiğinden analiz sonuçları sokak gıdalarına göre kıyaslanmıştır.

İzmir’de Bornova, Alsancak, Konak ve Karşıyaka olmak üzere 4 farklı semtten toplanan midye dolma örneklerinin mikrobiyolojik analizlerinde; toplam mezofilik aerobik bakteri yükü, koliform ve fekal koliform bakteri yükü, *Bacillus cereus* yükü, *Staphylococcus aureus* yükü ve *Vibrio* spp. yükü belirlenmiştir. Midye dolmalar tüketilirken kabuk kısmı kaşık olarak kullanıldığı için analizler hem iç hem de kabuk kısımlarında yapılmıştır. Ayrıca örneklerin kimyasal analiz kısmında pH değerlerine bakılmıştır.

Yapılan çalışmada toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı örneklerin iç kısmında ortalama 2,51 log kob/g, kabuk kısmında ise ortalama 2,25 log kob/ml olarak tespit edilmiştir. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının yüksek olması midye dolmaların hazırlanma ortamlarının ve muhafaza şartlarının hijyenik olmadığını göstermektedir.

İzmir’den toplanan midye dolmalarla yapılan bu çalışmada, midye dolma örneklerinin koliform yüklerinin iç kısımlarından yapılan analiz sonuçlarında %26’sının, kabuk kısımlarından yapılanların ise %19’unun 10^2 /g-ml’den yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum midye dolmaların uygun olmayan koşullarda hazırlandığının belirleyici faktörü olabilmektedir. Koliform bakteriler midyenin yetiştiği ortamdan, üretiminde görev alan personelden, alet-ekipmandan, kullanılan su, baharat ve/veya piringten bulaşabilmektedir.

Midye dolma örneklerinin iç kısımlarından yapılan analizlerin sonuçlarında örneklerin %18’inde, kabuk kısımlarının ise %16’sında fekal koliform tespit edilmiştir. Bu fekal koliform yükleri literatürlerde belirtilen 230/100g-ml’nin oldukça üzerinde çıkmıştır. Bu durum midye dolma örneklerine fekal kaynaklı bir bulaşma olduğunu göstermektedir. Bu bulaşma midye dolmanın toplandığı sulardan bulaşmış olabileceği gibi üretim sırasında personelden de bulaşmış olabilmektedir.

Yapılan mikrobiyolojik analizlerin sonucunda midye dolma örneklerinin iç kısımlarının %20’sinde *Bacillus cereus* yüküne rastlanmıştır ve bu örneklerin %4’ünde *Bacillus cereus* yükü literatürlerde belirtilen 10^3 /g değerinden yüksek çıkmıştır. *Bacillus cereus* midye dolmaya üretiminde kullanılan piringten bulaşmaktadır. Bu yüzden örneklerin sadece iç kısımlarında analiz gerçekleştirilmiştir. Kabuk kısımlarında *B.cereus* yükü aranmamıştır. Yurtdışında yapılan çalışmalarda, piringle hazırlanan gıdalardan ve baharatlardan *B.cereus* izole edilmiştir ve

B.cereus'un gıdalarda bozulmaya sebep olma nedeninin ürettiği çeşitli enzimlerin aktiviteleri olduğu bildirilmiştir.

Geleneksel yöntemlerle hazırlanan midye dolmaların üretiminde genellikle hijyen ve sanitasyon kuralları hakkında bilgisi olmayan kişiler görev almaktadır. Personel hijyeni ve sanitasyon kurallarına dikkat edilmediği için midye dolmalardan *Staphylococcus aureus* izole edilmektedir. Ayrıca midye dolmaların yetersiz ısı işlem görmesi ve gıdanın bakterinin üreyebileceği sıcaklıklarda uzun süre bekletilmesi *S.aureus* çoğalmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmada 100 adet midye dolma örneğinin iç kısımlarının %4'ünde, kabuk kısımlarının ise %10'unda *S.aureus*'a rastlanmış ve *S.aureus* saptanan tüm örneklerin *S.aureus* yüklerinin literatürlerde belirtilen 10^2 /g-ml'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler sonucunda *Vibrio* spp. sayısının yüksek düzeyde saptanması o gıdanın çapraz kontaminasyon veya yetersiz ısı işlem görmesinden kaynaklı olabilmektedir. Yapılan çalışmada kullanılan midye dolma örneklerinin iç kısımlarının %13'ünde, kabuk kısımlarının ise %19'unda *Vibrio* spp. izole edilmiştir. *Vibrio* spp. saptanan örneklerin iç ve kabuk kısımlarının tümü literatürlerde belirtilen limitlerin üzerinde çıkmıştır.

İzmir'den temin edilen midye dolma örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; midye dolma örneklerinin iç kısımlarından yapılan analizlerde en yüksek mezofilik aerobik bakteri yükü, koliform bakteri yükü ve fekal koliform bakteri yükü Karşıyaka'da, en yüksek *Bacillus cereus* yükü ve *Staphylococcus aureus* yükü Alsancak'ta ve en yüksek *Vibrio* spp. yükü Alsancak ve Konak'ta saptanmıştır. En düşük mezofilik aerobik bakteri yükü, koliform bakteri yükü ve fekal koliform bakteri yükü Bornova'da, en düşük *Bacillus cereus* yükü Karşıyaka'da, en düşük *Staphylococcus aureus* yükü Karşıyaka ve Bornova'da ve en düşük *Vibrio* spp. yükü Konak'ta saptanmıştır.

Tablo 5.1 Semtlerin en yüksek ve en düşük mikroorganizma yükleri

ANALİZ EDİLEN BAKTERİLER	ANALİZ EDİLEN ÖRNEKLERİN İÇ KISMI		ANALİZ EDİLEN ÖRNEKLERİN KABUK KISMI	
	EN YÜKSEK	EN DÜŞÜK	EN YÜKSEK	EN DÜŞÜK
Mezofilik Aerobik Bakteri Yükü	Karşıyaka	Bornova	Karşıyaka	Bornova
Koliform Yükü	Karşıyaka	Bornova	Alsancak	Bornova
Fekal Koliform Yükü	Karşıyaka	Bornova	Karşıyaka	Bornova
<i>Bacillus cereus</i> Yükü	Alsancak	Karşıyaka		
<i>Staphylococcus aureus</i> Yükü	Alsancak	Bornova=Karşıyaka	Bornova	Konak
<i>Vibrio</i> spp. Yükü	Alsancak=Konak	Konak	Alsancak	Bornova=Alsancak

Midye dolma örneklerinin kabuk kısımlarından yapılan analizlerde ise en yüksek mezofilik aerobik bakteri yükü ve fekal koliform bakteri yükü Karşıyaka'da, en yüksek *Staphylococcus aureus* yükü Bornova'da ve en yüksek koliform bakteri yükü ve *Vibrio* spp. yükü Alsancak'ta saptanmıştır. En düşük mezofilik aerobik bakteri yükü, koliform bakteri yükü, fekal koliform bakteri yükü Bornova, en düşük *Staphylococcus aureus* yükü ise Konak ve en düşük *Vibrio* spp. yükü Alsancak ile Bornova'da saptanmıştır.

Sonuç olarak İzmir ili dahilinde satışı yapılan midye dolmaların mikrobiyolojik sonuçlarına bakılırsa, bu gıdaların tüketici sağlığı açısından riskli gıdalar olduğu ve gıda zehirlenmelerine sebep olabileceği söylenebilir. Midye dolmaların geleneksel yöntemlerle hazırlanıp sokaklarda, uygun olmayan sıcaklıklarda ve açıkta satılması ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından önlenmelidir. Üretimi gıda firmaları tarafından gıda işleme tesislerinde HACCP kurallarına uygun şekilde yapıp, satış koşulları ve sıcaklıkları uygun olan satış yerlerinde ambalajlı bir şekilde satışa sunulmaları daha sağlıklı olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Alpbaz, A., 1993.** Kabuklu ve eklembacaklılar yetiştiriciliği. E. Ü. Su Ür. Fak. Yay.
- Altekruse, S.F., Street, D.A., Fein, S.B. and Levy, A.S., 1995,** Consumer Knowledge of Microbial Hazard and Food- Handlin Practices. Journal of Food Protection, 59(3):287-294.
- Ateş, M., Ozkizilcik, A., Tabakoğlu, C., 2011.** Microbiological Analysis of Stuffed Mussels Sold in the Streets
- Bayne, B.L., W_Ddows, J., Thompson, R.J., 1976.** Physiology: I. In: Bayne, B.L.(ed.). marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge University Press. pp. 122-159.
- Bingol, E.B., Colak, H., Hampikyan, H., Muratoglu, K., 2008,** The microbiological quality of stuffed mussels (MidyeDolma) sold in Istanbul
- Binsi, P. K., Shamasundar B. A., and Dileeo A. O. 2007.** Physico-chemical and functional properties of proteins from green mussel (*Perna viridis*) during ice storage. J. Sci. Food Agric. 87: 245–254.
- Buck, J.D., 1998,** Potentially Pathogenic *Vibrio* spp. in Market Seafood and Natural Habitats From Southern New England and Florida. Journal of Aquatic Food Product Technology, 7(4):53-62.
- Cavallo, R.A. and Stabili, L., 2002,** Presence of Vibrios in Seawater and *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) from the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). Elsevier Science, 36(15):3719-3726.
- CFSAN (Center for Food Safety & Applied Nutrition), 2003,** Foodborne Pathogenic Microorganism and Natural Toxins Handbook.
- Cheong, L. and Lee, H.B. (1984),** “Mussel farming”, Satis Extension Manual Series, No. 5, Southern Asian Fisheries Development Centre, Bangkok.
- Choo, S.E. and Ng, C.S. (1990),** “Enzymic hydrolysis of green mussel (*Perna viridis*) to produce an enhanced taste extract”, Singapore Journal of Primary Industries and Resources, Vol. 18, pp. 48-53.
- Choudhury, M., Mahanta, L.B., Goswami J. S.,, Mazumder M.D.,2011,** Will capacity building training interventions given to street food vendors give us safer food?: A cross-sectional study from India
- Cocchieri, R.A., Cirillo, T., Villani, F. And Moschetti, G., 1998,** The Occurence of *Bacillus cereus* in Fast Foods. International Journal of Food Science and Nutrition, 49:303-308.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E., Okumuş, Ü.,1999,** Türkiye Su ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 63, 62-63s.
- Çolakoğlu, A.F., Çardak, M., Çakır, F., 2003,** Çanakkale İlinde Satışı Yapılan Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi
- Dacarro, C., Mangiarotti, A. ve Specchiarello, M. 1993.** Contamination of spices; the pepper. Igiene Moderna, 100(3); 438-448. [In Food Sci. Technol. Abstr. (1994) 26(3); 3T71]

- Demirel, N.N., 1998**, Bazı Su Ürünlerinde *Vibrio vulnificus* ve Diğer Bazı *Vibrio* Türlerinin Bulunma Sıklığı. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.B.D. Bornova, İZMİR.
- Demirci, M., 2007**, Beslenme. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Bölümü
- Ekanem E.O.,1998**, The street food trade in Africa: safety and socio-environmental issues
- Erkan, N. 2005**. Changes in quality characteristics during cold storage of shucked mussels (*Mytilus galloprovincialis*) and selected chemical decomposition indicators. J. Sci. Food Agric. 85: 2625–2630.
- European Commission Fisheries. 2011**. Blue mussels and Mediterranean mussels. Retrieved February10,2011,fromhttp://ec.europa.eu/fisheries/marine_species/farmed_fish_and_shellfish/mussels/index_en.htm
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2010**. FishStat Plus-Universal software for fishery statistical time series. Capture production and total fishery production 1950–2008 dataset (Release date: 22 April 2011). Retrieved from <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>
- Fowler, J.L., Stutzman, D.L., Foster, J.F., Langley, W., 1977**, Selected Food Microbiological Data Collected Through a Computerized Program. Journal of Food Protection, 40(3):166-169
- Fuentes, A., Fernández-Segovia, I., Escriche, I., and Serra, J. A. 2009**. Comparison of physicochemical parameters and composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) from different Spanish origins. Food Chem. 112: 295–302.
- Garin, B., Aidara, A., Spiegel, A., Arrive P., Bastaraud, A., Cartel, J.L., Aissa, R.B., Duval, P., Gay, M., Gherardi, C., Gouali, M., Karou, T.G., Kruiy, S.L., Soares, J.L., Mouffok, F., Ravaonindrina, N., Rasolofoniria, N., Pham, M.T., Wouafo, M., Catteau, M., Mathiot, C., Mauciere, P. And Rocourt, J., 2002**, Multicenter Study of Street Foods in 13 Towns on Four Continents by the Food and Environmental Hygiene Study Group of the International Network of Pasteur and Associated Institutes. Journal of Food Protection, 65(1):146-152.
- Gülbandılar, A., 2009**,Kütahya Yöresinde Burun Mukozasındaki *Staphylococcus aureus*Taşıyıcılığının Ve Antibiyotik Duyarlılığının Araştırılması
- Güney, O., 1996**. Marmara Denizi Tekirdağ İli Açıklarında ve İzmit Körfezindeki İstavrit Balıklarında Ağır Metal Birikimi ve Pişirmenin Bu Birikimi Etkileme Durumu Üzerine Bir Araştırma. Ev Ekonomisi Anabilim Dalı doktora Tezi, Ankara,69s.
- Halkman, A.K., 2005**, Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Merck, Ankara.
- Hanashiro, A., Morita, M., Matte, G.R., Matte, M.H. Torres, E., 2004**, Food Control, 11:22-28
- Harrigan, W.F., McCance, M.E., 1976**, Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press, LONDON.
- Hayashi, T., Todoriki, S. ve Kohyama, K. 1994**. Irradiation effects on pepper starch viscosity. J. Food Sci. 59(1); 118-120.

- ICMSF (International Commision on Microbiological Spesifications for Foods) 1978**, Microorganisms in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration. Second Edition. Toronto Press. London
- ICMSF (International Commision on Microbiological Spesifications for Foods) 1980**, Microorganisms in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration. Second Edition. Toronto Press. London
- Jay JM (1996)** Seafoods. In: Modern food microbiology, 5th edn. Chapman and Hall, New York, pp 118–130s.
- Kayaardı S., 2008**, Gıda Hijyeni ve Sanitasyon, Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 12-16s, 2008.
- Kiss, I., 1984**, Testing Methods In Food Microbiology. Elsevier Science Publishers. Amsterdam.
- Lucca,A., Torres, E., 2004**, Street-food: The hygiene conditions of hot-dogs sold inSao Paulo, Brazil
- Mosupye, F.M., Holy, A.V., 2000**, Microbiological Hazard Identification and Exposure Assessment of Street Food Vending in Johannesburg, South Africa. International Journal of Food Microbiology, 61:137-145
- Murphree RL, Tamplin ML (1991)** Uptake and retention of *Vibrio cholerae* O1 in the eastern oyster *Crassostrea virginica*. AEM 61:3656–3660
- Nasar Abbas, S.M., Halkman, K., 2003**,Baharat Mikroflorası Üzerine Işınlamanın Etkisi.
- Özçakmak, S., 1999**, Samsun'da Satılan Midyelerde *Vibrio parahaemolyticus* Varlığı Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, TRAKYA
- Pichhardt, K., 2004**, Gıda Mikrobiyolojisi, Gıda Endüstrileri İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar
- Ripabelli, G., Sammarco, M.L., Grasso, M.G., Fanelli, I., Caprioli, A. And Luzzi, I., 1999**, Occurence of *Vibrio* and other pathogenic bacteria in *Mytilus galloprovincialis* (mussels) harvested from Adriatic Sea, Italy. International Journal of Food Microbiology, 49:43-48
- Tainter, D.R. 1992**. Spices and seasonings. In "Encyclopedia of Food Science and Technology", ed. Hui, Y.H. pp. 2410-2418. John Wiley & Sons, Inc. N.Y.
- Tatlısu, N.U., 2002**. İstanbul Piyasasında Satılmakta Olan Midye Dolmaların Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Fakültesi, İSTANBUL
- Temelli, S., Anar, Ş., 2002**, Bursa'da Tüketime Sunulan Baharat ve Çeşni Verici Otlarda *Bacillus cereus*'un Yaygınlığı
- Tosyalı, C., 2005**, *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) Midyesi'nde Pişirmenin Çeşitli Ağır Metal Düzeylerine Etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.

- Umoh, V.J., Odoaba, M.B., 1999.** Safety and Quality Evaluation of Street Foods Sold in Zaria, Nigeria. Food Control, 10:9-14.
- Uysal, H., 1970.** Türkiye sahillerinde bulunan midyeler "*Mytilus galloprovincialis*" üzerinde biyolojik ve ekolojik ara_trmalar. E.Ü. Fen Fak., İlmi Raporlar Serisi, No.79, 79p.
- Ünlütürk A., Turantaş F., 2002,** Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi
- Üzgün, Y., 2005,** İzmir'in Çeşitli Semtlerinde Satışa Sunulan Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Yazkan, M., Özdemir, F., Gölükcü, M., 2004.** Antalya Körfezinde Avlanan Bazı Yumuşakçalar ve Karideste Cu, Zn, Pb ve Cd içeriği. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28: 95-100s.
- Yılmaz, F., 1998.** Kütahya şehir Atık Sularının Porsuk Baraj Gölündeki Olumsuz Etkileri. I. Atıksu Sempozyumu Bildiri Kitabı, Kayseri, 225-229s.

EK - İSTATİSTİKSEL ANALİZLER VE YORUMLARI

E.1. Midye Dolmalarda Örneklerinde pH Sonuçlarının İstatistiksel Analizi

Farklı semtlerden toplanan midye dolmaların pH değerleri istatistiksel olarak analiz edildiğinde semtler arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Yapılan LSD testi sonuçlarına göre ise Bornova ve Alsancak semti ile Bornova ve Karşıyaka semti arasında farklılık bulunmuştur.

Tablo E.1.1 Anova (pH analizi)

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplar Arasında	1,361	3	,454	4,978	,003
Gruplar İçinde	8,745	96	,091		
Toplam	10,106	99			

Tablo E.1.2 Çoklu karşılaştırma (pH analizi)

(I) Lokasyon	(J) Lokasyon	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Bornova	Alsancak	-,17000*	,08537	,049	-,3395	-,0005
	Konak	-,07960	,08537	,353	-,2491	,0899
	Karşıyaka	-,31400*	,08537	,000	-,4835	-,1445
Alsancak	Bornova	,17000*	,08537	,049	,0005	,3395
	Konak	,09040	,08537	,292	-,0791	,2599
	Karşıyaka	-,14400	,08537	,095	-,3135	,0255
Konak	Bornova	,07960	,08537	,353	-,0899	,2491
	Alsancak	-,09040	,08537	,292	-,2599	,0791
	Karşıyaka	-,23440*	,08537	,007	-,4039	-,0649
Karşıyaka	Bornova	,31400*	,08537	,000	,1445	,4835
	Alsancak	,14400	,08537	,095	-,0255	,3135
	Konak	,23440*	,08537	,007	,0649	,4039

E.2. Midye Dolma Örneklerinin İç kısımlarından Elde Edilen Sonuçların İstatistiksel Analizi

Farklı semtlerden toplanan midye dolmaların iç kısımlarından yapılan mezofilik aerobik bakteri sayımı, koliform bakteri sayımı, fekal koliform bakteri sayımı, *B.cereus* sayımı, *S.aureus* sayımı ve *Vibrio* spp. sayımı sonucunda çıkan değerler istatistiksel olarak analiz edildiğinde koliform bakteri sonuçlarında semtler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Yapılan LSD tsti sonuçlarına göre ise Bornova ve Karşıyaka semtleri arasında farklılık bulunmuştur.

Tablo E.2.1 Anova (Midye Dolma Örneklerinin İç Kısımları)

		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Düzeyi
Mezofilik	Gruplar Arasında	1,687	3	,562	,840	,475
Aerobik	Gruplar İçinde	64,280	96	,670		
Bakteri	Toplam	65,967	99			
Koliform	Gruplar Arasında	12,176	3	4,059	3,246	,025
Bakteri	Gruplar İçinde	120,018	96	1,250		
	Toplam	132,195	99			
Fekal	Gruplar Arasında	1,874	3	,625	1,809	,151
Koliform	Gruplar İçinde	33,145	96	,345		
Bakteri	Toplam	35,019	99			
<i>Bacillus</i>	Gruplar Arasında	1,542	3	,514	,492	,689
<i>cereus</i>	Gruplar İçinde	100,288	96	1,045		
	Toplam	101,830	99			
<i>S.aureus</i>	Gruplar Arasında	1,901	3	,634	2,477	,066
	Gruplar İçinde	24,553	96	,256		
	Toplam	26,453	99			
<i>Vibrio</i> spp.	Gruplar Arasında	3,458	3	1,153	,661	,578
	Gruplar İçinde	167,384	96	1,744		
	Toplam	170,842	99			

Tablo E.2.2 Çoklu Karşılaştırma (Midye Dolma Örneklerinin İç Kısımları)

Bağımlı Değişken	(I) Lokasyon	(J) Lokasyon	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi	95% Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Koliform Bakteri	LSD Bornova	Alsancak	-,40800	,31625	,200	-1,0358	,2198
		Konak	-,42440	,31625	,183	-1,0522	,2034
		Karşıyaka	-,98120*	,31625	,003	-1,6090	-,3534
	Alsancak Bornova	Bornova	,40800	,31625	,200	-,2198	1,0358
		Konak	-,01640	,31625	,959	-,6442	,6114
		Karşıyaka	-,57320	,31625	,073	-1,2010	,0546
	Konak Bornova	Bornova	,42440	,31625	,183	-,2034	1,0522
		Alsancak	,01640	,31625	,959	-,6114	,6442
		Karşıyaka	-,55680	,31625	,081	-1,1846	,0710
	Karşıyaka Bornova	Bornova	,98120*	,31625	,003	,3534	1,6090
		Alsancak	,57320	,31625	,073	-,0546	1,2010
		Konak	,55680	,31625	,081	-,0710	1,1846

E.3. Midye Dolma Örneklerinin Kabuk kısımlarından Elde Edilen Sonuçların İstatistiksel Analizi

Farklı semtlerden toplanan midye dolmaların iç kısımlarından yapılan mezofilik aerobik bakteri sayımı, koliform bakteri sayımı, fekal koliform bakteri sayımı, *B.cereus* sayımı, *S.aureus* sayımı ve *Vibrio* spp. sayımı sonucunda çıkan değerler istatistiksel olarak analiz edildiğinde *Vibrio* spp. sonuçlarında semtler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Yapılan LSD tsti sonuçlarına göre ise Alsancak semti ile diğer tüm semler arasında farklılık bulunmuştur.

Tablo E.3.1 Anova (Midye Dolma Örneklerinin Kabuk Kısımları)

		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Düzeyi
Mezofilik Aerobik Bakteri	Gruplar Arasında	3,353	3	1,118	2,050	,112
	Gruplar İçinde	52,329	96	,545		
	Toplam	55,681	99			
Koliform Bakteri	Gruplar Arasında	4,326	3	1,442	1,290	,282
	Gruplar İçinde	107,281	96	1,118		
	Toplam	111,607	99			
Fekal Koliform Bakteri	Gruplar Arasında	,886	3	,295	,952	,419
	Gruplar İçinde	29,771	96	,310		
	Toplam	30,656	99			
<i>S.aureus</i>	Gruplar Arasında	2,210	3	,737	1,777	,157
	Gruplar İçinde	39,798	96	,415		
	Toplam	42,008	99			
<i>Vibrio</i> spp.	Gruplar Arasında	16,805	3	5,602	5,869	,001
	Gruplar İçinde	91,622	96	,954		
	Toplam	108,427	99			

Tablo E.3.2 Çoklu Karşılaştırma (Midye Dolma Örneklerinin Kabuk Kısımları)

Bağımlı Değişken	(I) Lokasyon	(J) Lokasyon	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi	95% Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
<i>Vibrio</i> spp.	Bornova	Alsancak	-1,07160*	,27632	,000	-1,6201	-,5231
		Konak	-,29920	,27632	,282	-,8477	,2493
		Karşıyaka	-,17240	,27632	,534	-,7209	,3761
	Alsancak	Bornova	1,07160*	,27632	,000	,5231	1,6201
		Konak	,77240*	,27632	,006	,2239	1,3209
		Karşıyaka	,89920*	,27632	,002	,3507	1,4477
	Konak	Bornova	,29920	,27632	,282	-,2493	,8477
		Alsancak	-,77240*	,27632	,006	-1,3209	-,2239
		Karşıyaka	,12680	,27632	,647	-,4217	,6753
	Karşıyaka	Bornova	,17240	,27632	,534	-,3761	,7209
		Alsancak	-,89920*	,27632	,002	-1,4477	-,3507
		Konak	-,12680	,27632	,647	-,6753	,4217