

İstanbul'da Satışa Sunulan Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Kalitesi

Mehmet Nezir GÜNGÖRÜR¹, Kamil BOSTAN²

¹Midyeci Ahmet Beşiktaş, İstanbul

²İstanbul Aydın Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, İstanbul

Öz

Bu çalışmada İstanbul ili piyasasında satışa sunulan midye dolmalarının mikrobiyolojik kalitesi incelenmiştir. Bu amaçla İstanbul'un farklı ilçelerindeki açık (seyyar satıcı) ve kapalı (restoran, büfe) mekânlarda satışa sunulan toplam 50 örnek toplanmış ve toplam aerobik koloni sayısı, Escherichia coli sayısı, koagülaz pozitif stafilokok sayısı, Bacillus cereus sayısı ve Salmonella spp. varlığı yönünden analiz edilmiştir. Toplam aerobik koloni sayısı açık mekânlardan temin edilen 25 midye dolma örneğinde 2,20-7,23 log kob/g (ortalama 6,27 log kob/g), kapalı mekânlardan temin edilen 25 midye dolma örneğinde 2,11-5,34 log kob/g (ortalama 4,27 log kob/g) arasında saptanmış olup, ortalamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Açık mekânlarda satışa sunulan tüketime hazır midyelerden ikisinde (1,18 ve 1,93 log kob/g), kapalı mekânlarda satışa sunulanların ise birisinde (1,70 log kob/g) B. cereus varlığı saptanmıştır. İncelenen tüm örnekler içinde sadece birisinde (açık mekân) 1,18 log kob/g düzeyinde E. coli ve 1,60 log kob/g düzeyinde koagülaz pozitif stafilokoklar tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirisinde salmonellaya rastlanmamıştır. Elde edilen bulgular kapalı mekânlarda satışa sunulan midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesinin açıkta satışa sunulanlardan daha iyi olduğuna işaret etmektedir. Oransal olarak düşük olsa da B. cereus ve E. coli gibi patojen mikroorganizmaları içerebilmeleri nedeniyle midye dolmalardan bazılarının halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Midye dolma, mikrobiyoloji, gıda güvenliği, hijyen

Microbiological Quality of Stuffed Mussels Sold in Istanbul

Abstract

In this study, the microbiologic quality of stuffed mussels that are sold in Istanbul was investigated. For this purpose, a total of 50 samples were collected from indoor (restaurants and kiosks) and outdoor (peddlers) sources in different districts of Istanbul, and analysed for the total count of aerobic colony, Escherichia coli, coagulase positive staphylococcus, Bacillus cereus and the presence of Salmonella spp. Total counts of aerobic colony were determined between 2,20 – 7,23 log cfu/g (mean 6,27 log cfu/g) in 25 samples obtained from outdoor and 2,11 – 5,34 log cfu/g (mean 4,27 log cfu/g) in 25 samples obtained from indoor sources. The difference between the means was statistically significant ($p<0,05$). Bacillus cereus was detected in two samples (1.18 and 1,93 log cfu/g) from outdoor and one sample (1,70 log cfu/g) from indoor sources. E. coli (1,18 log cfu/g) and coagulase positive staphylococci (1,60 log cfu/g) were detected in only one sample (from outdoors). No salmonella was found in any of the samples. The results indicate that the microbiological quality of indoor stuffed mussels is better than the ones sold in outdoors. It was concluded that some of the samples may have a risk for public health because they may contain pathogenic microorganisms such as B. cereus and E. coli, despite very low percentages.

Keywords: Stuffed mussels, microbiology, food safety, hygiene

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla arttığı ve dünyada ölümlerin %60'ının beslenme kaynaklı hastalıklardan olduğu düşünüldüğünde, sağlıklı ve dengeli beslenme, günümüzün en büyük sorunlarından. Çünkü yaşam şartları hızla değişmektedir. Bu yüzden insanların sağlıklı ve dengeli beslenmeleri için her açıdan güvenilir ve kaliteli gıda ürünlerine ve üretim tekniklerine ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyacın karşılanmasında su ürünleri üretimi ve teknolojisi önemli alternatiftir. Deniz ürünlerinin sindiriminin kolay olması, yüksek miktarda protein, önemli vitamin (E vitamini gibi) ve mineraller içermesinden ve içerdikleri yağların büyük bir kısmının çoklu doymamış yağ asitlerinden oluşmasından dolayı, kardiyovasküler (kalp-damar) hastalıkları riskini azalttığı için, beslenme uzmanlarının önerdiği gıdaların başında yer almaktadır (Alpbaz, 1993; Yılmaz ve ark., 2006).

Deniz ürünleri tüketiminde balık çeşitlerinden sonra en çok tüketilen ürün midyedir. Midyeler de diğer deniz ürünleri gibi yüksek besin değerine sahiptir. Ancak bunun yanında midyeler bazı durumlarda risk unsuru olabilmektedir. Midyeler, buldukları ortamın suyunu süzdükleri için, midyelerin yetiştikleri/avlandıkları bölgelerin ve bu bölgelerdeki suyun kalitesi çok önemlidir. Özellikle bu bölgelerde kanalizasyon, çöp-fabrika atıkları bağlantısı varsa, bu bölgelerden toplanan/avlanan midyelerde kimyasal ve mikrobiyolojik risklerle karşılaşmaktadır (Yabancı ve ark., 2015; Atabeyoğlu ve Atamanalp, 2010; Şimşek ve Sultan, 2013; Çolakoğlu ve ark., 2003; Şeker ve Sarıeyyüpoğlu, 1998; Kaşgar, 1992) .

Ülkemizde yapımında deniz ürünlerinin kullanıldığı ve en çok sevilen yiyeceklerin başında midye dolma gelmektedir. Midye dolmanın hazırlanması: Midye dolma, kabukları yıkanıp, bıçak yardımı ile açılan, fiziksel bulaşanları uzaklaştırılan midyelerin; pirinç, ayçiçek yağı, tuz, şeker, soğan ve baharatlardan oluşan karışım ile doldurulup, kabukları sıkıca kapatılarak ve tencerelere dik şekilde yerleştirilerek kendi buharında da pişirilmesi ile elde edilen pratik bir üründür. Özellikle sahil kesimlerinde tüketilen bu ürün, genellikle restoran ve sokak satıcıları tarafından satışa sunulmaktadır.

Sahile yakın kısımlarda avcılığı yapıldığından, midyelerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olması, midye dolma üretim koşullarının hijyenik olmaması, iç malzemesinin kalitesiz oluşu, üretimdeki personelin hijyen kurallarına uygun hareket etmemesi, üretimde mikrobiyal kalitesi uygun olmayan malzemelerin kullanımı ve uygun olmayan sıcaklıklarda uzun süre bekletilmesi gibi nedenlerle, midye dolmaları insan sağlığı açısından riskli gıdalar arasında gösterilmektedir. Nitekim geçmişte yapılan çalışmalarda *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Shigella*, *Salmonella*, *Vibrio* gibi bakterilere sıkça rastlanılmıştır. (Üzgül, 2005; Çolakoğlu ve ark., 2003; Temelli ve Anar, 2002; Ünlütürk, 1999).

Midye dolma, insan sağlığı açısından bazı riskleri beraberinde taşımasına rağmen ülkemizde özellikle deniz kenarındaki şehirlerde çokça tercih edilmektedir. Her ne kadar daha önceden yapılan çalışmalarda soruna işaret edilmiş olsa da, son yıllarda İstanbul'da atık suların artırılması konusunda bir ilerleme kaydedilmiş; İstanbul'un belli bölgelerinde denize girilebilir alanlar açılmıştır. Bu iyileşmenin midyelerin ve bu midyelerden elde edilen ürünlerin mikrobiyolojik

kalitesinde de iyileşme yapması beklenti dahilindedir. Bu çalışma, İstanbul kıyılarından yakalanan ve çiftliklerden temin edilen midyelerden hazırlanan dolmaların, mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi ve halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Midye Dolma Örneklerinin Temini: Çalışmada kullanılan midye dolma örnekleri, İstanbul'un farklı ilçelerinden her satıcıdan 4-5 adedi bir numuneyi temsil etmek üzere, 25 sokak satıcısından ve 25 kapalı mekân satıcısından temin edilmiştir. Örnekler steril ve soğuk muhafaza şartlarında laboratuvara getirilmiştir.

Mikrobiyolojik Analizler

Her bir numuneye ait midye dolmaların kabukları steril bıçaklarla açılmış ve midye dolma içleri alınarak steril bir öğütücü yardımıyla iyice karışması sağlanmıştır. Peptonlu fizyolojik tuzlu su ile yapılan seyreltmelerden uygun besiyerlerine ekim yapılmıştır. Toplam aerobik koloni sayımı için Plate Count Agar kullanılmıştır. İnkübasyon (30 °C'de 72 saat) sonunda üreyen tüm koloniler sayılmıştır. Elde edilen sonuçlar kob/g olarak kaydedilmiştir (TS, 2014). E. Coli sayısının saptanmasında Chromocult TBX (Tryptone Bile X-glucuronide) Agar kullanılmıştır. Ekim yapılan petrielerde 44 °C'de 24-48 saat inkübasyon sonunda gelişen mavimsi yeşil renkli koloniler sayılmıştır (TS, 2012). Bacillus cereus sayısının saptanmasında Mannitol-EggYolk-Polymyxin Agar kullanılmıştır. Plaklar 44 °C'de 24-48 saat inkübasyondan sonra şüpheli koloniler (eosin pembesi, lesitinaz pozitif, R tipi) değerlendirmeye alınmıştır. Bunlardan temsilen seçilenler kanlı ağara pasajlanmış; β-hemoliz oluşturanlar pozitif olarak kabul edilmiştir (TS, 2009). Koagülaz pozitif stafilokoklar için Baird Parker Agar kullanılmıştır. Ekim yapıldıktan sonra 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda siyah, gri ve kahverengi kolonilere koagülaz testi uygulanmıştır (TS, 2006). Salmonella varlığının tespiti için 37 °C'de 18 saat zenginleştirme (RAPID® Salmonella kapsül) yapılmış ve ardından RAPID® Salmonella Agar'a öze ile ekim yapılmıştır. İnkübasyon (37 °C'de 24 saat) sonrasında magenta renkli koloniler şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Bu kolonilerden Xylose Lysine Deoxycholate Agar'a ayrıca ekim yapılmış; siyah renkli olanlar pozitif olarak kabul edilmiştir (BIO-RAD., 2009; TS, 2002).

İstatistiksel Analiz

İki grubun ortalamaları arasındaki farkın önem derecesi t-testi ile belirlenmiştir

BULGULAR VE TARTIŞMA

Açık ve kapalı mekânlarda satışa sunulan midye dolma örneklerine ait mikrobiyal analiz bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Midye dolma örneklerinde saptanan mikroorganizma sayıları (log kob/g)

Mikroorganizma		Açık mekân n: 25	Kapalı mekân n: 25
Toplam aerobik koloni	En az	2,20	2,11
	En çok	7,23	5,34
	Ortalama	6,27	4,27
<i>E.coli</i>	En az	<1,0	<1,0
	En çok	1,18	<1,0
	Ortalama	<1,0	<1,0
<i>B.cereus</i>	En az	<1,0	<1,0
	En çok	1,93	1,70
	Ortalama	<1,0	<1,0
Koagülaz pozitif stafilokok	En az	<1,0	<1,0
	En çok	1,60	<1,0
	Ortalama	<1,0	<1,0

Gıda ürünlerinin ve bulunduğu ortamın hijyen kontrollerinde ve gıdaların raf ömrünün tespitinde toplam aerobik koloni sayısı kullanılmaktadır. Aerobik koloni sayısı arttıkça hijyen kalitesi düşmektedir (Ünlütürk, 1999). Gıda otoritelerince ve midye dolma üzerine yapılan çalışmalara göre, meze tipi yiyeceklerde, hazır yemeklerde ve işlenmiş yumuşakçalarda (kabuklular-çift kabuklular) toplam aerobik koloni sayısının 5 log kob/g'ı geçmemesi tavsiye edilmektedir (CFS, 2014). Yaptığımız çalışmada açık mekânlarda satışa sunulan yedi, kapalı mekânlarda satışa sunulan bir midye dolma örneğinde toplam aerobik koloni yükü 5 log kob/g'dan yüksek bulunmuştur. Toplamda bu sayılar %16'lık bir orana tekabül etmektedir.

Toplam aerobik koloni sayısı açık mekânlarda satışa sunulan midye dolma örneklerinde 2,20-7,23 log kob/g (ortalama 6,27 log kob/g), kapalı mekânlarda satışa sunulan midye dolma örneklerinde ise 2,11-5,34 log kob/g (ortalama 4,27 log kob/g) arasında

saptanmıştır. Açık mekânlarda satışa sunulan örneklerden elde edilen ortalama toplam aerobik koloni sayıları ile kapalı mekânlarda satılan midye dolmalardan alınan örneklerdeki ortalama toplam aerobik koloni sayıları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Midye dolmalar ile yapılan çalışmalarda benzer veya farklı sonuçlar bildirilmiştir. Kök ve ark. (2015), Aydın ve İzmir'de sokak satıcılarından temin ettikleri 270 adet midye dolma örneğinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını, çalışmamızdakine benzer şekilde 2.00-6,44 log kob/g arasında saptamışlardır. Aynı şekilde Öner ve Erol (1997), midye dolma örneklerinde nispeten yakın ortalama toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı ($2,5 \times 10^4$ kob/g) tespit etmişlerdir. Durgun (2013) ise İzmir'den temin edilen 100 midye dolma örneğinin ortalama toplam mezofilik aerobik bakteri sayısını 2,51 log kob/g olarak bildirmiştir. Bu değer, bulgularımızdakinden oldukça düşüktür. Kocatepe ve ark. (2012) da

bulgularımızı destekler şekilde Sinop'ta sokak tezgâhlarında satılan midye dolmaların toplam aerob bakteri sayısının restoranlara oranla daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Çolakoğlu ve ark. (2003) da Çanakkale'de açıkta satılan midye dolmalarının mikrobiyal yükünün kapalı mekânlardan temin edilenlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak aerob toplam bakteri için bildirilen sayılar (kapalı mekânlarda 4.4×10^5 - 8.2×10^6 kob/g; sokak satacılarında 9.9×10^4 - 2.1×10^7 kob/g) bizim ve diğer çalışmalardakinden nispeten yüksektir. Çalışmalardaki farklılıklar, hijyenik koşullar ile açıklanabilir olmakla birlikte, mevsimsel faktörlerden de kaynaklanmış olabilir.

İstanbul'da daha önceden yapılan çalışmalardaki veriler incelendiğinde, çalışmamızda saptanan aerob mezofil bakteri sayı ortalamalarının daha düşük olduğu görülmektedir. Aynı şekilde standart olarak kabul edilen seviyenin (105 kob/g) üzerindeki örnek sayısı çalışmamızda % 16 iken, bu oran Tatlısu (2002) tarafından %63; Hampikyan ve ark. (2008) tarafından %25; Bingöl ve ark. (2008) tarafından %46 olarak rapor edilmiştir.

E. coli, *Enterobacteriaceae* familyasına bağlı bir bakteridir. Hijyen indikatörü olması itibarıyla gıda hijyeni kontrollerinde önem taşır. Bunun yanı sıra bazı *E. coli* suşlarının hastalık yapabildiği de bilinmektedir (Halkman, 2013; Esen, 2006). Yaptığımız çalışmada sadece açıkta satılan midye dolma örneklerinden birisinde 1,18 log kob/g düzeyinde *E. coli* saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb. gıda ürünlerinde *E. coli* limiti $1,0 \times 10^1$ kob/g (1,0 log kob/g) olarak belirtilmiştir (TGK, 2011). Buna göre 50 örnekten sadece birisi ilgili yönetmeliğe aykırı bulunmuştur.

Kocatepe ve ark. (2012), Sinop'ta yaptığı çalışmada sokak tezgâhlarında satışı sunulan midye dolmalarda *E. coli* bulunduğunu; restoranlardan temin edilen örneklerde ise rastlanmadığını bildirmişlerdir. Ateş ve ark. (2011), Ankara'da 30 farklı sokak satıcısından temin ettikleri midye dolma örneklerinde <3.0 - 2.4×10^3 kob/g arasında *E. coli* saptamışlardır. Çolakoğlu ve ark. (2003), Çanakkale'de midye dolma örneklerindeki *E. coli* sayılarını kapalı mekânlardan temin edilenlerde, 1.9×10^3 - 2.5×10^6 kob/g; sokaktaki seyyar satıcılarından temin edilenlerde ise 1.6×10^4 - 6.6×10^6 kob/g arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bildirilen değerler bulgularımızdakinden oldukça yüksektir ve tamamen hijyenik yetersizliğe, özellikle etkin pişirme işleminin yapılmadığına veya pişme sonrası bulaşmaya işaret etmektedir.

Geçmiş yıllarda İstanbul'da yapılan araştırmalarda da yüksek seviyelerde *E. coli* varlığı bildirilmiştir. Hampikyan ve ark. (2008) ve Bingöl ve ark. (2008) midye dolma örneklerinde *E. coli* sayılarını sırasıyla $<1,0$ - $4,0$ log kob/g ve $<1,0$ - $4,70$ log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz *E. coli* sayıları gerek İstanbul'da yapılabildiklerinden gerekse diğer çalışmalarda bildirilenlerden düşüktür. Bu da son yıllarda artan gıda ve işyeri denetimlerinin etkili olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Bacillus cereus, gıda zehirlenmesi yapan mikroorganizmalar arasındadır. Pirinçten hazırlanan ürünlerde bulunma potansiyeli olduğundan, midye dolmalar için riskli kabul edilmektedir. Diğer taraftan aerob sporlu bir bakteri olması itibarıyla ısı işleminden etkilenmediğinden, midye dolmaların muhafazası sırasında gelişip çoğalması söz konusu olabilmektedir (Demirci, 2003; Durgun, 2013; Halkman, 2013; Kayaardı,

2008). Bununla birlikte Türk Gıda Kodeksinin yönetmeliklerinde midye dolmalarda bu bakteri ile ilgili bir limit bulunmamaktadır.

Çalışmamızda kapalı mekânlarda satışa sunulan bir örnekte ve açıkta satışa sunulan iki örnekte *Bacillus cereus* varlığına rastlanmıştır. Ancak pozitif örneklerin hiçbirisinde 3,0 log kob/g'ı aşmamıştır. Bu da sayının toksin oluşturacak seviyede ve dolayısıyla gıda zehirlenmesi yapacak seviyede olmadığını göstermektedir. *Bacillus cereus*'un gıdalarda (pişmiş ve kızartılmış pirinçli ürünlerde) 10⁶/g limitini aştığı takdirde çok ciddi zehirlenmelere neden olabileceği belirtilmiştir (CFS, 2014).

Midye dolmalarla ilgili yapılan diğer çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir. Kök ve ark. (2015), Aydın ve İzmir'de midye dolma örneklerinde *B. cereus* sayısını 2-4,36 log kob/g; Durgun (2013), İzmir'den temin edilen midye dolma örneklerinde ortalama *B. cereus* sayısını 0,46 log kob/g; Ateş ve ark. (2011), Ankara'da sokak satıcısından temin edilen örneklerdeki *B. cereus* sayılarını 9.0 x 10¹-3.0x10⁵ kob/g olarak bildirmişlerdir. İstanbul'da yapılan bir çalışmada ise midye dolma örneklerinin %38,69'unun *Bacillus cereus* yükünün 10¹-10⁴ kob/g arasında olduğu rapor edilmiştir (Bingöl ve ark., 2008). *E. coli* örneğinde olduğu gibi, yaptığımız çalışmadaki *B. cereus* bulunma oranı ve sayıları bir iyileşmeye işaret eder şekilde diğerlerinden daha düşüktür.

Staphylococcus cinsine ait bazı türler, özellikle koagülaz pozitif olanlar gıda zehirlenmesinden sorumlu tutulmuşlardır. Bakterinin kendisinden ziyade gıdada oluşturduğu toksin zehirlenmeye neden olmaktadır (Esen, 2006; Tünger ve ark., 2005). Varlığı, özellikle personel kaynaklı

bir bulaşmaya işaret eden stafilocoklar, ısıl işlemten sonra rekabetçi mikrofloranın azaldığı bir ortamda uygun koşullarda hızla gelişerek toksin üretebilmektedirler. El teması ile bulaşmanın olabildiği midye dolmalar da stafilocoklar için riskli kabul edilebilir.

Kapalı mekânlardan temin edilen örneklerin hiçbirisinde koagülaz pozitif stafilocok (*Staphylococcus aureus* ve arker türler) saptanamazken, açık mekânlardan temin edilenlerin birisinde 1,60 log kob/g düzeyinde tespit edilmiştir. CFS (2014) tarafından gıdalardaki koagülaz pozitif stafilocokların kabul edilebilir limiti 2,0x10¹ kob/g (1,3 log kob/g) olarak belirtilmiştir. Çalışmamızdaki pozitif örnek bile bu limitin altındadır. Diğer taraftan bu bakterinin zehirlenme yapabilecek düzeyde toksin üretebilmesi için ulaşması gereken sayı 10⁴ kob/g ve üzerindedir (FDA, 1992; CFS, 2014). Dolayısıyla mevcut verilere göre çalıştığımız örnekler stafilocok kaynaklı bir gıda zehirlenmesi riski taşımamaktadır.

Midye dolma örneklerinde *S. aureus* varlığı birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Kök ve ark. (2015), incelediği örneklerde 2-4,55 log kob/g arasında *S. aureus* saptamıştır. Durgun (2013), midye dolma örneklerindeki ortalama 0,24 log kob/g olarak bildirmiştir. Ateş ve ark. (2011), sokak satıcısından temin edilen dolma örneklerinde *S. aureus* sayısını 2.6x10³-2.9x10⁸ kob/g arasında tespit etmişlerdir. Çolakoğlu ve ark. (2003)'ün çalışmasında, kapalı mekânlardan temin edilenlerde <1.0x 0¹-5.0x10³ kob/g; sokaktaki seyyar satıcılarından temin edilenlerde <1.0x10¹-1.3x10⁴ kob/g arasında *S.aureus* bulunmuştur. Çalışmamızdakine en yakın olarak değerlendirebileceğimiz Öner ve Erol (1997)'un çalışmasında ise örneklerin hiçbirisinde *S. aureus* tespit edilememiştir.

İstanbul'da Bingöl ve ark. (2008), 168 adet midye dolma örneğiyle yaptıkları çalışmada midye dolma örneklerinin koagülaz pozitif stafilkoklar yükünü $<1,0 \times 10^1 - 1,5 \times 10^5$ kob/g arasında; Hampikyan ve ark. (2008) ise $<1,0 \times 10^2$ ile $3,1 \times 10^2$ kob/g arasında tespit ettiklerini belirtmişlerdir. İstanbul'da satışa sunulan örneklerden yaptığımız incelemelerde elde ettiğimiz sayılar, yukarıda bildirilenlerin oldukça aşağısındadır.

Salmonella spp, gıda zehirlenmelerinde sıkça karşılaşılan bir mikroorganizmadır. Birçok kaynaktan gıdalara bulaşabilir. Midye dolmalarda bu anlamda salmonella içermesi, potansiyel gıdalar arasında değerlendirilebilir (Esen, 2006; Tatlısu, 2002; Şeker ve Sarıyüpoğlu, 1998). (Tünger ve ark., 2005). Türk Gıda Kodesi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb. gıda ürünlerinde *Salmonella* spp. limiti 0/25 g (25 g örnekte bulunmayacak) olarak belirtilmiştir (TGK, 2011). İncelediğimiz örneklerin hiçbirisinde salmonella varlığına rastlanmamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde incelenen midye örneklerinin tamamı salmonella açısından yasaya uygundur. Midye dolmalarla yapılan diğer çalışmalarda da salmonella bulunamamıştır (Ateş ve ark., 2011; Bingöl ve ark., 2008; Hampikyan ve ark., 2008).

SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen veriler İstanbul'da satışa sunulan midye örneklerinin geçmişte yapılan çalışmalara kıyaslandığında, mikrobiyolojik kalitesinin iyileştiği; kapalı mekânlarda satışa sunulanların açık olanlara göre mikrobiyal yükünün daha düşük olduğu; bununla birlikte çok düşük sayıda da olsa hâlâ

bazı örneklerin patojen mikroorganizmaları içermesinden dolayı risk oluşturmaya devam ettiği sonucuna varılmıştır. Bir gıda ürününün mikrobiyolojik kalitesi, üretim ve saklama koşullarının hijyenik durumu ile yakından ilgilidir. Ülkemizde son yıllarda gıda güvenliği üzerine ciddi çalışmalar ve denetimler yapılmaktadır. Midye dolma örneklerinde geçmişe göre gözlemediğimiz bu iyileşme, bu faaliyetlerin bir sonucu olabilir. Kaçak midye avcılığının önlenmesi, kontrollü şartlar altında midye yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi, midye ve diğer bileşenlerin üretim tesislerinde HACCP-GMP kurallarına uygun şekilde işlenmesi ve muhafazasının sağlanması ile midye dolmaların mikrobiyolojik kalitesinin daha da iyileştirilmesi ve tüketicilere güvenli bir şekilde sunulması mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

Alpbaz, A. (1993). Kabuklu ve Eklem Bacaklılar Yetiştiriciliği Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 26-82, İzmir

Atabeyoğlu, K., ve Atamanalp, M. (2010). Yumuşakçalarda (Molluska) Yapılan Ağır Metal Çalışmaları. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 5(1): 35-42.

Ateş, M, Ozkizilcik, A. ve Tabakoglu, C., (2011). Microbiological analysis of stuffed mussels sold in the streets. Indian Journal Microbiological., 51(3):350-354.

BIO-RAD (2009). Gıdalarda ve Yemlerde Hızlı Kültürel Yöntem ile *Salmonella Spp.* Aranması, RAPID'Salmonella Metodu-Kısa Protokol, Gıda Bilimi (Food Science) Hızlı Testler (Rapid Testing), http://www.biorad.com/webroot/web/pdf/fsd/literature/FSD_16447.pdf, (Erişim tarihi 23.01.2016).

Bingöl, E.B., Colak, H., Hampikyan, H. ve Muratoglu, K. (2008). The microbiological quality of stuffed mussels (Midye Dolma) sold in İstanbul. *British Food Journal*, 110(11): 1079-1087.

CFS (2014). Microbiological Guidelines for Foods (For ready-to-eat food in general and specific food items) August 2014 (revised), Food and Environmental Hygiene Department, Center for Food Safety, USA.

Çolakoglu, F. A., Cardak, M. ve Cakır, F. (2003). An investigation on microbiological quality of stuffed mussels sold in Canakkale. *Gıda*, 9: 86-89.

Demirci, M. (2003). Beslenme. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Rebel Yayıncılık.

Durgun, S. (2013). İzmir'de Açıkta Satılan Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Açısından İncelenmesi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Manisa.

Esen, Ö. (2006). İzmir Körfezindeki Kara Midye *Mytilus Galloprovincialis* Lamarck, 1819 'de Bulunan Toksik Maddelerin Araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

FDA (1992). Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins", Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Food and Drug Administration, Rockville, MD, USA.

Halkman, A.K. (2013). Gıda Mikrobiyolojisi II Ders Notları. Ank. Ünv. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.

Hampikyan, H., Ulusoy, B., Bingöl, E. B., Çolak, H. ve Akhan, M. (2008). İstanbul'da Tüketime Sunulan Bazı Izgara Tipi Gıdalar ile Salata ve Mezelerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 38(2): 87-94.

Kaşgar, H.S. (1992). İstanbul Bogazinin Deniz Suyu ve Midyelerinin Fekal Koliform Bakteriler Bakiminden İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi: İstanbul.

Kayaardı S. (2008). Gıda Hijyeni ve Sanitasyon. Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa.

Kocatepe, D., Taşkaya, G., Turan, H. ve Kaya, Y. (2012). Midye (*Mytilus galloprovincialis* L.1819) ve Midye Dolmaların Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi. Türkiye 11. Gıda Kongresi 10-12 Ekim 2012, Hatay.

Kök, F., Şahiner, C., Koçak, P., Göksoy, E. Ö., Beyaz, D., ve Büyükyörük, S. (2015). Determination of Microbiological Quality of Stuffed Mussels Sold in Aydın and İzmir, *MANAS Journal of Engineering MJEN* 3 (1): 70-76.

Öner, E. ve Erol, I. (1997). Soğuk Olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Ticari Yiyeceklerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Şeker, E. ve Sarıeyyüpoğlu, M. (1998). Keban Baraj Gölünün Koçkale Bölgesinden Toplanan Tatlı Su Midyesinde (*Unio elongatulus eucirrus* Bourguignat, 1860) Mide ve Bağırsakların Fekal Koliformlar Yönünden İncelenmesi. *F. Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, 10: 45-53.

Şimşek, M. ve Sultan, N. (2013). Hepatit Virüsleri için Dezenfeksiyon Yöntemleri ve Uygulamaları, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Tatlısu, N.U. (2002). İstanbul Piyasasında Satılmakta Olan Midye Dolmalarının Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Temelli, S. ve Anar, Ş. (2002). Bursa'da Tüketime Sunulan Baharat ve Çeşni Verici Otlarda *Bacillus cereus*'un Yaygınlığı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 28(2): 459-465.

TGK (2011). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28157 (3.mükerrer).

TS (2002). Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi - *Salmonella* spp. Tespiti İçin Yatay Metot, TS EN ISO 6579, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.

TS (2006). Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi – Koagülaz Pozitif Stafilokokların (*Staphylococcus aureus* ve arker türler) Sayımı İçin Yatay Metot-Bölüm 1: Baird-Parker Agar Besiyeri Kullanarak, TS EN ISO 6888-1/A1, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.

TS (2009). Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi - Muhtemel *Bacillus Cereus* Sayımı İçin Yatay Yöntem 30 °C 'Ta Koloni Sayım Tekniği, TS EN ISO 7932, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.

Ts (2012). Gıda Ve Hayvan Yemleri

Mikrobiyolojisi-Beta-Glucuronidase-Positive *Escherichia Coli*'nın Sayımı İçin Yatay Yöntem-Bölüm 2: 5-Bromo-4-Chloro-3-İndolyl Beta-D-Glucuronide Kullanılarak 44 °C'da Koloni Sayım Yöntemi, Ts Iso 16649-2, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.

TS (2014). Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi-Mikroorganizmaların Sayımı İçin Yatay Yöntem -Bölüm 1: Dökme Plak Tekniğiyle 30 °C'ta Koloni Sayımı, TS EN ISO 4833-1, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar/Ankara.

Tünger, A., Çavuşoğlu, C. ve Korkmaz, M. (2005). Mikrobiyoloji. Asya Tıp Kitabevi, İzmir.

Ünlütürk, A. (1999). Gıda Mikrobiyolojisi. İkinci Baskı. Mengi Tan Basımevi, İzmir.

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, İzmir.

Yabanlı, M., Katalay, S., Yozukmaz, A. ve İnanan, B. E. (2015). Comparative Study Of Heavy Metals and Selenium Accumulation in the Digestive Gland and Gills of *Mytilus Galloprovincialis* (Lamarck, 1819) Caught in Izmir Bay (Turkey)/İzmir Körfezi'nden (Türkiye)Yakalanan *Mytilus Galloprovincialis* (Lamarck, 1819)'Un Sindirim Bezi ve Solungaçlarındaki Ağır Metal ve Selenyum İçeriklerinin Karşılaştırması. Turkish Journal of Biochemistry, 40(2): 140-148.

Yılmaz, E., Tekinay, A. A. ve Çevik, N. (2006). Deniz Ürünleri Kaynaklı Fonksiyonel Gıda Maddeleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23(1/1): 523-527.