

İHRACATA YÖNELİK ÜRETİLEN SU ÜRÜNLERİNİN MİKROBİYOLOJİK YÖNDEM YÖNETMELİĞE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Solmaz LEE*

ÖZET

Bu çalışmada toplam 177 adet olmak üzere, 46 işlenmiş deniz salyangozu, 34 canlı kerevit, 32 dondurulmuş ve taze soğutulmuş balık, 20 marine hamsi, 18 canlı kurbağa ve dondurulmuş kurbağa bacağı, 11 dondurulmuş karides, 7 ton balığı konservesi, 9 dondurulmuş kum midyesi örneği mikrobiyolojik yönden analize alınmış ve Su Ürünleri yönetmeliği'ne uygunlukları araştırılmıştır. Ürün bazında değişiklikler gösterecek örnekler Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri(TMAB)kob/g, *Fekal koliform* (EMS/100g), *E.coli*(EMS/100g), *Salmonella spp/25g*, *Staphylococcus aureus*(kob/g), *Listeria spp/25g*, *Vibrio parahaemolyticus/25g*, *Vibrio cholerae/25g* ve *Clostridium perfringens* (kob/g) analizlerine tabi tutulmuşlar. ayrıca konserve ürünlere inkübasyon testi uygulanmıştır.

Toplam 177 örneğin 130 adedi(%73) Su Ürünleri Yönetmeliği'ne uygun bulunmuştur. Örneklerin hiçbirisinde *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, ve *Vibrio cholerae* saptanamazken, 177 adet ürünün 88 adedi (%49) üreme göstermiş, 47 adedi(%53) limitin üzerinde bulunmuştur. Toplam 41 adet(%23) üründe Mezofilik aerobik bakteri üremesi gerçekleşmiş bunların 26 adedi(%63) limitin üzerinde bulunmuştur. Toplam 34(%19) üründe fecal coliform bakteri saptanmış, 15 adedinin(%44) limitin üzerinde olduğu görülmüştür. *Fekal koliform* bakteri üremesi canlı örneklerde gerçekleşmiş, 34 adet üründen 24 adedinin(%70) canlı kerevit, 8 adedinin(%24) canlı kurbağa, 2 adedinin(%6) ise taze soğutulmuş balık örneği olduğu tespit edilmiş, 9 adet canlı kerevit ve 2 adet taze soğutulmuş balık örneğinden *E. coli* izole edilmiştir. 2 adet dondurulmuş kum midyesinden ise *Listeria spp.* izole edilmiştir. Canlı örneklerde fecal koliform saptanmış olması bunların primer kontaminasyona maruz kaldıklarını ve avlandıkları ortamda bir çevresel kirliliğin mevcut olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar kelimeler: Su ürünleri, mikrobiyolojik analizler, su ürünleri yönetmeliği.

SUMMARY

Microbiological analysis of the sea products produced in Marmara Region for export and the relevancy of the results with the Turkish Seafood Regulation.

Total 177 seafood samples produced for export; 46 sea snail, 34 crayfish, 32 frozen and raw fish, 20 marinated fish, 18 alive frog and frozen frog legs, 11 frozen shrimps, 7 tinned tuna fish, 9 frozen mussels were analysed by microbiological methods and the results were compared with the Turkish Seafood Regulation. Total Plate Count (CFU/g.), *Fecal coliform* (MPN/100g), *Escherchia coli* (MPN/100g),

Salmonella spp/g., *Stahylococcus aureus* (CFU/g.), *Listeria spp/25g.*, *Vibrio parahemolyticus/25g.*, *Vibrio cholerae/25g.* and *Clostridium perfiringens* (CFU/g.) analysis were applied. Incubation tests were done for the canned foods.

Salmonella spp., *Stahylococcus aureus*, *Vibrio parahemolyticus*, and *Vibrio cholerae* were not found in any of the 177 samples. 88 out of 177 (%49), samples found positive. 47 (%53) of them were found over the limit. Total 41 samples (%24) showed mesofil aerobic bacteria growth, 26 of these were over the limit. Total 34 (%20) samples were *Fecal coliform* positive. 19 of them were over the limit. The samples found fecal coliform positive were alive samples: 24 out of the 34 (%75) samples were crayfish, 8 of them (%26) were alive frog, 2 (%5) were fish. 9 clayfish and 2 fresh fish samples were *Escherichia coli* positive. 2 frozen mussels were *Listeria spp.* positive.

130 out of 177 (%73) samples were relevant to the Turkish Seafood Regulation.

Key Words: Seafood, microbiological analysis, Turkish Seafood Regulation.

1.GİRİŞ

Türkiye AB'ne çift kabuklu yumuşakçalarla, dondurulmuş balık ve balık ürünleri ihraç etmektedir. Bu ihracatta, 1993 yılından itibaren AB kendi üreticilerinin uymakla yükümlü olduğu kalite standartlarına AB'ye ihracat yapan diğer üretici, pazarlamacı ve işletmecilerin de uyması gerektiği gerekçeyle, Türkiye ile ilgili uyarıcı kararlar almış ve zaman zaman geçici yasaklar koymuştur. Başlangıçta sadece çift kabuklu yumuşakçaları içeren bu yasaklar 1998 yılında tüm su ürünlerini kapsamıştır (Anonymous,1999). Su ürünleri de, diğer gıdalar gibi hastalık oluşturucu etkenleri taşıyabilir. İnsanlarda su ürünleri tüketilmesi sonucunda meydana gelen hastalıklarda genelde pişmiş yengeç, karides, füme su ürünleri, midye, kara midyesi ve istakoz gibi gıdaların adı geçmektedir (Price,1990). 1992 ve 1999 yılları arasında İngiltere'de gıda tüketimine bağlı 1425 hastalık ve intoksikasyon saptanmış, bunlardan 148 (%10)'ünün balık ve kabuklulardan kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Gillespie ve ark.,2001).

FDA tarafından su ürünleri gıda zehirlenmeleri yönünden etle aynı katagoriye konmuş, karideslerde *Salmonella spp.*, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*'un bulunmasına izin verilmemiş, ancak *Staph. aureus*, *Shigella* ve diğer bazı bakteriler için ise belli bir limite kadar izin verilmiştir. Genel olarak 3.6 kob/g. E coli, 20 kob/g. koliform, 100000 kob/g toplam mezofilik aerobik bakteriye izin verilmiştir (Dore,1989).

ICMSF (1986), tarafından taze ve dondurulmuş balıklar için Toplam mesofilik aerobik bakteri limitinin minimum (iyi kaliteli ürün) 5×10^5 , maximum (en üst limit) 10^7 (n=5,c=3), dondurulmuş çiğ kabuklular için minimum 10^6 , maksimum 10^7 (n=5,c=3), dondurulmuş pişmiş kabuklular için 5×10^5 , maksimum 10^7 (n=5,c=2), pişmiş, soğutulmuş ve dondurulmuş yengeç eti için minimum 10^3 maksimum 10^6 (n=5,c=2), taze ve dondurulmuş çift kabuklular için minimum 5×10^5 (n=5,c=0) olduğu belirtilmiştir. Mikrobiyologlarının su ürünlerinde en fazla üzerinde durduğu bakteriler çomak şeklindeki ve sporlu bakterilerdir. HACCP yaklaşımında su ürünleri et ürünleriyle beraber birinci derecede tehlike grubuna sokulmuşlardır (Martin ve Flick,1990).

Salmonellalar gram negatif, spor oluşturmayan, *S. gallinarum* ve *S. pullorum* hariç diğerleri hareketli bakterilerdir (Anonymous, 2002; Hayes, 1985; Ayres, 1980). Çok basit beslenme ihtiyaçları ve hem aerobik hem de anaerobik ortamda üreme özellikleriyle bir çok gıdada üreyebilen bakterilerdir. Pek çok gıdada da kros-kontaminasyon sebebiyle bulunabilirler. *Staph. aureus* vücudun inhabitant bakterisi olup özellikle işçilerin derisinden gıdaya kolayca geçebilir. Bakteri sıcaklığın etkisiyle kolayca inhibe edilsede toksini oldukça dirençlidir. Pek çok gıda maddesinde bulunabilir. *C. perfringens* doğada yaygın olarak bulunur. Gıda zehirlenmelerinin büyük bir bölümünden sorumludur. *E. coli* su ürünlerinde problemlere yol açabilecek bakterilerden birisidir. Eskiden hijyen indikatörü olarak ele alınırken, daha sonradan bir çok salgında *E. coli* biyotiplerinin rol aldığına karar verilmiştir. Koliform bakteriler barsak kökenli bakteriler olup ısıtma işlem görmüş gıdalarda ısıtma işlemin kalitesiyle ilgili fikir vermektedirler. *V. parahaemolyticus* ve *V. cholerae* su kökenli bakterilerdir. *Vibrio parahaemolyticus* kabuklu deniz ürünleri ve özellikle de çiğ balık kaynaklı zehirlenmelere yol açar (Jones, 1985; Adams, Moss, 1995; Inal, 1992; Yücel, Bayazit, 2001; Banwarth, 1981).

Hwang ve ark. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada balık ve midyelerin hijyenik kalitesi ve tazeliğinin yazın düştüğü, *fecal coliform* ve *E. coli* oranının arttığı tespit edilmiştir. Gıda enfeksiyonu oluşturan özellikle *Salmonella spp.*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* ve *Staph. aureus* gibi bakteriler çiğ su ürünlerinde bulunurlar. Bazı bakteriler dondurma koşullarında ve yetersiz pişirilme durumunda da canlılıklarını sürdürebilmektedir (Ayres, 1980). Su ürünleri mikrobiyolojisinde en fazla üzerinde durulan bakteriler çomak şekilli, virgül şeklindeki, hareketli bakteriler ve sporlu bakterilerdir. Su ürünlerinden kaynaklanan mikrobiyal tehlikeleri engellemek için diğer gıdaların üretiminde olduğu gibi HACCP sisteminden faydalanılır. HACCP programında su ürünleri et ürünleriyle birlikte tehlike kategorilerinden ilk kategoriye girmektedir (Martin ve Flick, 1990).

Dondurulmuş gıda üretimi son yıllarda oldukça ilerleme göstermiş, psikrofilik bir bakteri olan *L. monocytogenes*'in bu ürünlerdeki önemi de oldukça artmıştır (Adams ve Moss 1995). Danimarka'da şimdiki kadar en az 3 adet deniz ürünlerine bağlı listeriosis olgusu saptandığı bildirilmiştir. *L. monocytogenes*'in tatlı sularda, deniz kıyılarında ve buralardan avlanan balıklarda yaygın olarak bulunduğu ileri sürülmüş, proses aşamasında bulaşma olabileceği gibi yeniden bulaşma durumunun da söz konusu olabileceği belirtilmiştir (Huss ve ark., 2000). *L. monocytogenes* su ürünlerinden özellikle yengeç eti üretiminde problem oluşturmaktadır. Üretim yapıldığı işletmelerde *L. monocytogenes*'in işletmenin belli noktalarına yerleştiği ve orada kaldığı süre boyunca üretilen tüm ürünleri kontamine etmekte olduğu düşünülmektedir (Diallo, 1993).

İtalya'da yapılan bir çalışmada toplam 213 adet deniz kabuklusu ve kum midyesi *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, *Vibrio spp.*, and *Yersinia enterocolitica* yönünden analize tabi tutulmuş, %20 numunedan *Listeria spp.*, %11 üründen *Vibrio spp.*, %3 üründen *Salmonella spp.*, %1'inden ise *Y. enterocolitica* izole edilmiştir. İzole edilmiş olan *Listeria* suşlarının *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii* ve *L. seeligeri* olduğu saptanmış ve hem patojenlerin hemde hijyen indikatörlerinin en yüksek oranda saptandığı ürünün midyeler olduğu görülmüştür (Ripabelli ve ark., 2004). Bu çalışmada da Türkiye'de ihracata yönelik üretilmekte olan su ürünlerinin mikrobiyolojik yönden Su Ürünleri Yönetmeliği'ne uygunlukları araştırılmıştır.

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Materyal

Materyal 2000 yılı içinde Bursa ili ve civarında ihracata yönelik üretilen su ürünlerinden temin edilmiştir.

2.2.Metod

Alınan örneklerden 25 gram tartılarak 225 ml bufferli peptonlu su (Oxoid CM 509) ile stomacherde homojenize edilmiş, bu homojenattan 10⁶'ya kadar sulandırmalar hazırlanarak aranan mikroorganizmaya göre işleme tabi tutulmuştur. Tablo 1, 2, 3, 4'de Su Ürünleri Kalite El kitabında ürün bazında istenen analizler yer almaktadır (Anonymous,1998).

Koliform Sayımı ve E. coli Aranması;

Bu amaçla çift kabuklu yumuşakçalarda EMS 5 tüp yönteminden diğer su ürünlerinde ise EMS 3'lü tüp yönteminden yararlanılmıştır. Lauryl Tryptose Broth (Oxoid CM451) içeren tüplere inokülasyonlar yapılmış, 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiş, gaz oluşan tüplerden doğrulama amacıyla Brillant Green Bile Broth (BGLB, Oxoid CM31)'a öze yardımıyla geçişler yapılmış, 37 °C'de 24 saat inkübe edildikten sonra gaz oluşan tüpler *Fecal coliform* aramak için EC besi yerlerine öze yardımıyla inoküle edilmişlerdir. İnokülasyonu takiben tüpler 44,5 °C'de 24-48 saat süreyle inkübe edilmiş gaz oluşan tüplerden EMB agara (Oxoid CM6 geçişler yapılmış ve inkübasyon sonrasında karakteristik koloniler IMVIC testlerine tabi tutularak E. coli varlığı araştırılmıştır (Anonymous,1998).

Salmonella Aranması;

Örneklerde *Salmonella spp.* varlığının araştırılmasında, Bacteriological Analytical Manual meto-
dundan (FDA) yararlanılmıştır (Anonymous, 1995). Bu amaçla 25 g örnek alınarak 225 ml Laktoz Broth içerisinde 2 dakika süreyle stomacherde homojenize edilmiş ve 37 °C'de 24±2 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu ön zenginleştirme işlemi takiben, kültürden öze ile katı besi yerlerine geçişler yapılmış ve tipik kolonilere biyokimyasal testler uygulanmıştır.

Staph aureus Aranması;

Bu amaçla Baird-parker egg yolk tellurite agar (Oxoid CM275) kullanılmış, daha önce-
den hazırlanmış olan dilusyonlardan 0.1 ml alınarak cam spatula yardımıyla tüm agar yüze-
yini kaplayacak şekilde yayılmış, 35 °C'de 24 saat inkübasyondan sonra grimsi siyah parlak
1-1.5 mm çaplı(18 saat) veya 3 mm çaplı (48 saat) etrafı berrak zonla çevrili dar beyaz mer-
kezli koloniler seçilmiş ve bunlara koagülaz testi uygulanmıştır (Anonymous,1995).

***Clostridium perfiringes* Sayımı;**

Sülfite polimiksin sülfadiazin selektif besi yeri(Merck 1.10235.0500) kullanılarak dökme plak yöntemi uygulanmıştır. Ekim yapılan petriyerler aneorobik ortamda 35 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan siyah kolonilerden doğrulama amaçlı Fluid thioglycolate besi yerine (FT) aşılama yapılmış, üreyen kolonilere Gram boyama ile birlikte identifikasyon çalışmaları uygulanmıştır (Anonymus,1995).

***Vibrio parahaemolyticus* ve *Vibrio cholerae* Tayini;**

V. parahaemolyticus varlığının tespitinde bu amaç için % 3 NaCl içeren, *V. cholerae* için ise alkalize edilmiş peptonlu su (Oxoid-CM9) kullanılmıştır. 25 g. numune tartılarak 225 ml peptonlu suda homojenize edilmiş, 37 °C'de 16-24 saat inkübe edilmiştir. Bu zenginleştirmelerden Thiosulphate Citrate Bile Salt Sucrose (TCBS) (Oxoid-CM333) agardan hazırlanmış olan besi yerlerine geçişleri yapılmıştır. 35-37 °C'de 24 saat inkübe edildikten sonra tipik koloniler seçilerek identifikasyon çalışmaları yapılmıştır (Anonymus,1995).

***Listeria spp.* Aranması:**

Listeria spp. analizi oxoid hızlı test metoduna göre uygulandı (Anonymous, 2000). Ön zenginleştirme amacıyla 225 ml Fraser Broth (Oxoid 0897) içine 1 vial Fraser supplement katıldı. 25g numune tartılarak ilave edildi ve homojenize edildi. 30 °C de 21-24 saat inkübasyona bırakıldı. Ön zenginleştirmeyi takiben ikinci zenginleştirme işlemi uygulandı. Bunun için 10 ml Buffered Listeria Enrichment Broth (BLEB, Oxoid 862) içeren tüplere 40µl Listeria selective enrichment supplement ve 0,1ml ön zenginleştirme sıvısı ilave edildi. 30 °C de 21-24saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası ikinci zenginleştirme ortamının üst kısmından sarsmadan 2ml alınıp, küçük bir deney tüpüne aktarıldı. 80 °C de su banyosunda 20 dakika tutularak flagella antijeninin ekstraksiyonu sağlandı. Tüp su banyosundan alınıp oda sıcaklığına kadar soğutuldu. Listeria test kiti orijinal ambalajından çıkarılarak düz bir zeminde kitin alt penceresine ekstrakttan 135µl aktarıldı ve 20 dakika sonunda sonuçlar değerlendirildi. Sonuç penceresinde mavi hat oluşturan örnekler Listeria spp. pozitif kabul edildi.

Konservelere Uygulanan İnkübasyon Testi;

Su Ürünleri Kalite Kontrol El Kitabında belirtildiği şekilde yapıldı (Anonymous,1998).

Tablo 1. Balıklarda Aranacak Mikrobiyolojik Analizler (Anonymous, 1998).

| Ürün Grubu | Mikrobiyolojik analizler | Tolere Değeri |
|----------------------|--|--|
| Taze balıklar | | |
| Dondurulmuş Balıklar | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr. 'da n=10,c=0 Hiç Bulunmayacaktır. Hiç Bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=105,M=106 n=5,c=2,m=5x102,M=5x103 n=5,c=2,m=93,M=95 n=5,c=2,m=3.M=6 |
| İşlenmiş Balıklar | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr. 'da n=10,c=0 Hiç Bulunmayacaktır. Hiç Bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=105,M=106 n=5,c=2,m=5x102,M=5x103 n=5,c=2,m=93,M=95 n=5,c=2,m=3,M=6 |
| Balık Konservesi | Mezofilik aerobik bakteri Mezofilik anaerob bakteri Termofilik aerob bakteri Termofilik anaerob bakteri <i>Clostridium spp</i> | M= 10-'kob/g-ml M=10-'kob/g-m M=10-'kob/g-ml M=10-'kob/g-ml Hiç bulunmayacak |

Tablo 2. Dondurulmuş veya İşlenmiş Deniz Salyangozunda Aranacak Mikrobiyolojik Analizler (Anonymous,1998).

| Ürün grubu | Mikrobiyolojik Analizler | Tolere Değer |
|--|--|---|
| Dondurulmuş veya İşlenmiş Deniz Salyangozu | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Staphylococcus aureus</i> (gr. 'da) -Sıcağa dayanıklı koliform (katı ortamda 44°C,gr. 'da) - <i>E.coli</i> (katı ortamda gr. 'da) | 25gr.'da olmayacaktır g. 'da n=5,c=0 Hiç bulunmayacaktır. Hiç bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=100,M=1000 n=5,c=2,m=10,M=100 n=5,c=2,m=10,M=100 |

Tablo 3. Canlı, Dondurulmuş ve İşlenmiş Kabuklularda(karides, kerevit,vb.) Aranacak Mikrobiyolojik Analizler (Anonymous,1998).

| Ürün grubu | Mikrobiyolojik analizler | Tolore değerleri |
|--|--|--|
| Canlı Kabuklular (Karides, kerevit) | <i>Fecal coliform</i> <i>E. coli</i> <i>Salmonella spp.</i> | Ette 300EMS/100g. Ette 230EMS/100g. 25 g. Ette hiç bulunmayacaktır. |
| İşlenmiş Kabuklular (karides,kerevit) | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Staphylococcus aureus</i> (gr.'da) -Sıcağa dayanıklı koliform (katı ortamda 44°C,gr.'da) - <i>E.coli</i> (katı ortamda gr.'da) | 25gr.'da olmayacaktır g.'da n=5,c=0 Hiç bulunmayacaktır. Hiç bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=100,M=1000 n=5,c=2,m=10,M=100 n=5,c=2,m=10,M=100 |

Tablo 4. Dondurulmuş ve İşlenmiş Kafadan Bacaklılarda(mürekkep balığı,ahtapot, kalamar vb.) Aranacak Mikrobiyolojik Analizler (Anonymous,1998).

| Ürün grubu | Mikrobiyolojik analizler | Tolore değerleri |
|-----------------------------------|--|--|
| Dondurulmuş kafadan bacaklılar | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr.'da n=10,c=0 Hiç Bulunmayacaktır. Hiç Bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=10 ⁶ ,M=10 ⁷ n=5,c=2,m=5x10 ³ ,M=5x10 ³ n=5,c=2,m=160,M=210 n=5,c=2,m=10,M=100 |
| İşlenmiş kafadan bacaklılar | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr.'da n=10,c=0 Hiç Bulunmayacaktır. Hiç Bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=10 ⁵ ,M=10 ⁶ n=5,c=2,m=5x10 ² ,M=5x10 ³ n=5,c=2,m=93,M=95 n=5,c=2,m=3,M=6 |

Tablo 5. Canlı, Dondurulmuş ve İşlenmiş Kara Salyangozu ve Kurbağa'da Aranacak Analizler (Anonymous, 1998).

| Ürün Grubu | Mikrobiyolojik Analiz | Tolore Değerler |
|---|--|---|
| Canlı kara salyangozu ve kurbağa | <i>F. coliform</i> <i>E. coli</i> <i>Salmonella spp.</i> | Ette 300EMS/100g. Ette 230EMS/100g. 25 g. Ette hiç bulunmayacaktır. |
| Dondurulmuş kara salyangozu ve kurbağa bacağı | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr.'da n=10,c=0 n=5,c=2,m=106.M=107 n=5,c=2,m=5x10 ³ ,M=5x10 ³ n=5,c=2,m=160.M=210 n=5,c=2,m=9.M=12 |
| İşlenmiş Karasalyangozu ve kurbağa bacağı | A.Patojenler - <i>Salmonella spp</i> B.Diğer Mikroorganizmalar - <i>Mesofilik aerobik bakteri</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Coliform</i> - <i>E.coli</i> | gr.'da n=10,c=0 n=5,c=2,m=105.M=106 n=5,c=2,m=5x10 ³ ,M=5x10 ³ n=5,c=2,m=93.M=95 n=5,c=2,m=3,M=6 |

Tablo 6. Dondurulmuş Çift Kabuklu Yumuşakçalarda (kum midyesi) Aranacak Analizler (Anonymus, 1998).

| Ürün | Mikrobiyolojik Analiz | Tolore değerler |
|----------------------|---|---|
| İşlenmiş Kum midyesi | A. Patojenler - <i>Salmonella spp.</i> - <i>V. parahaemolyticus</i> - <i>V. cholerae</i> B.Diğer mikroorganizmalar - <i>Staphylococcus aureus</i> (gr'da) -Sıcaklığa dayanıklı koliform (katı ortamda 44 °C'de g.'da) - <i>E. coli</i> (katı ortamda g.'da) | 25g'da olmayacaktır Hiç bulunmayacaktır. Hiç bulunmayacaktır. n=5,c=2,m=100,M=1000 n=5,c=1,m=10.M=100 |

3.SONUÇ VE TARTIŞMA

Toplam 177 örneğin 130 adedi (%73) Su Ürünleri Yönetmeliği'ne uygun bulunmuştur. Örneklerin hiçbirisinde *Salmonella spp.*, *Syaph. aureus*, *V. parahaemolyticus*, ve *V. cholerae* saptanamazken. 177 adet ürünün 88 adedi (%49) üreme göstermiş 47 adedi (%53) limitin üzerinde bulunmuştur. Toplam 41 adet (%23) üründe Mezofilik aerobik bakteri üremesi gerçekleşmiş bunların 26 adedi (%63) limitin üzerinde bulunmuştur. Toplam 34 (%19) üründe fekal koliform bakteri saptanmış. 15 adedinin (%44) limitin üzerinde olduğu görülmüştür. Fekal koliform bakteri üremesi canlı örneklerde gerçekleşmiş, 34 adet üründen 24 adedinin (%70) canlı kerevit, 8 adedinin (%24) canlı kurbağa, 2 adedinin (%6) ise taze soğutulmuş balık örneği olduğu tespit edilmiş, 9 adet canlı kerevit ve 2 adet taze soğutulmuş balık örneğinden *E. coli* izole edilmiştir. 2 adet dondurulmuş kum midyesinden ise *Listeria spp.* izole edilmiştir (Tablo 7).

Ürün Bazında Elde Edilen Mikrobiyolojik Veriler;

32 adet dondurulmuş ve taze balık numunesi *Salmonella spp.*, *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*. Toplam Mesofilik Aerobik Bakteri, *Staph. aureus*, *T.coliform*, *F. coliform* *E.coli* analizlerine tabi tutulmuş. 13 adet üründe (%40) Toplam Mesofilik Aerobik Bakteri (kob/g.) saptanmış, bunlardan 10 adedinin (%77) limitin (5×10^3 , tablo1) üzerinde olduğu tespit edilmiştir (en düşük değer= 6.5×10^1 , en yüksek değer= 1.8×10^5). 2 adet dondurulmuş balık örneğinde ise limitin üzerinde coliform (4.5 EMS/100g) ve E coli (120 EMS/100g) saptanmıştır.

9 adet dondurulmuş kum midyesi örneğine tablo 6'daki analizler uygulanmış örneklerin 2 adedinde *Listeria spp.* tespit edilmiştir.

20 adet marine hamsi örneklerinin hiç birisinde *Salmonella spp.*, *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *Staphylococcus aureus* ve koliform bakteri saptanamamış. 3 adet örnekte mezofilik aerobik bakteri üremesi gerçekleşmiş, bunların 1 adedi limitin (5×10^3) üstünde (16×10^4) üreme göstermiştir.

11 adet canlı kurbağadan hiç birisinde *Salmonella spp.* veya *E. coli* saptanamamış, 7 adedinde *Fekal koliform* üremiş (25 EMS/100g ile 920 EMS/100g arası) bunlardan 2 adedi limitin (300EMS/100g) üzerinde üreme göstermiştir. 7 adet kurbağa bacağından 3 adedinde Toplam Mesofilik Aerobik Bakteri (kob/g) üremesi saptanmış bunlardan ikisinin de (4×10^4 , 12×10^4) limitin (5×10^3) üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ürünlerin 1 adedinde *fecal coliform* saptanmış bununda limitin (230 EMS/100g) altında (75 EMS/100g) olduğu görülmüştür.

İncelenmiş olan 46 adet işlenmiş deniz salyangoz örneğinin hiç birisinde *Salmonella spp.*, *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *Staph. aureus* saptanamamış, örneklerin 22 adedinde ise Toplam Mesofilik Aerobik Bakteri üremiş, bunlardan 13 adedinin limitin (5×10^3) üzerinde olduğu saptanmış. 3 adet örnekte *fekal koliform*, 1 adedinde *E. coli* limitin altında tespit edilmiştir.

11 adet dondurulmuş karides örneklerinin hiç birisinde bakteriyel üreme gerçekleşmemiştir.

34 adet canlı kerevite uygulanan analizler sonucunda 24 adedinde Toplam koliform üremesi saptanmış, bunlardan 11 adedinin limitin (300EMS/100g) üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Ürünlerin 9 adedinde ise, *E. coli* üremesi gerçekleşmiş bunlardan 4 adedi limitin (300 EMS/100g) üzerinde bir üreme göstermiştir.

7 adet ton balığı konservesine tablo 1'deki mikrobiyolojik analizler ve inkübasyon testi uygulanmıştır. Inkübasyon testi sonucunda gaz, bombaj veya sızıntı saptanmamış ve ürünlerin hiç birisinde bakteriyel üreme gerçekleşmemiştir.

Su ürünlerindeki bakteriyel bulaşma primer ve sekonder şeklinde olabilir. Sekonder bulaşmada işleme veya depolama esnasında sonradan bulaşma söz konusu olmaktadır (Uğur ve ark.2003).

Canlı örneklerde fekal koliform mevcudiyeti bu ürünlerin primer olarak kontamine olduğunu düşündürmüştür. Bu da kerevitlerin toplandığı göllerde bir kirliliğin mevcut olduğu şüphesini ortaya çıkarmaktadır. Kurbağalardan ise fekal koliform tespit edilmiş olması bunların kontamine ortamlardan temin edilmiş olduğunu düşündürmüştür. Hood ve ark.'nın 1983'de yaptığı bir çalışmada taze deniz kabuklularında fekal koliform, *E. coli*, ve *Salmonella spp.* analizleri yapılmış, 40 adet midyenin 16'sında fekal koliform düzeyi limitin (230 EMS/100g) üzerinde bulunmuştur. 100 gramda 230 fekal koliformun altında bakteri içeren örneklerde *Salmonella spp.* bulunmamıştır. Ürünlerde *E. coli* düzeyi fekal koliform düzeyiyle fazlasıyla paralel bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da *E. coli* izole edilmiş olan 9 adet ürünün tamamından fekal koliform tespit edilmiştir. *Fekal koliform* düzeyine bağlı kalmaksızın tüm ürünlerde *Salmonella spp.* negatif bulunmuştur. *Fekal koliform* hijyen kriteri olarak ele alınarak ısıtma işleminin kalitesi hakkında fikir vermektedir (Jones,1985). Çalışmamızda analiz ettiğimiz işlenmiş veya dondurulmuş 71 adet üründen sadece 1 adedi (dondurulmuş kurbağa bacağı) fekal koliform üremesi göstermiş, üremenin ise limitin altında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7). Ürünlerin hiç birisinde *Salmonella spp.*, *Staph. aureus*, *V. parahaemolyticus*, ve *V. cholerae* gibi patojenlerin bulunması da ürünlerin tüketici sağlığı açısından tehlikeye sahip olmadığını göstermiştir.

DÜZELTME

Dergimizin 2005/2 sayısında yayınlanan Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI ile Gıda Yük. Müh. Engin GÜNDOĞDU'ya ait "Sarımsak : Bileşimi, Gıda Sanayinde Kullanımı ve Sağlık Üzerine Etkileri" adlı makalede yer alan mikroorganizma isimleri sehven yazım hatası nedeniyle normal yazıyla basılmıştır. Bu mikroorganizmaların isimleri yazım kuralları gereği italik olarak düzeltilmiştir.

Tablo 7. Üremenin Görüldüğü Örnek Çeşitleri ve Sayısı.

| Ürün çeşidi/Üreme | Balık | Dondurulmuş Kum Midyesi | Marine Hamsi | Dondurulmuş Karides | İşlenmiş Deniz Salyangozu | Kurbağa | | Canlı Kerevit | Ton Balığı Konservesi | Toplam | |
|--------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------|------------------------|------------------------------|---------|----------------------------------|------------------|--------------------------|--------|-----|
| | | | | | | Canlı | Dondurulmuş Kurbağa Bacağı | | | | |
| Örnek sayısı | 32 | 9 | 20 | 11 | 46 | 11 | 7 | 34 | 7 | - | 177 |
| TMAB (kob/g) | Pozitif | 13 | - | 3 | - | 22 | - | 3 | - | - | 41 |
| | Limit üstü | 10 | - | 1 | - | 13 | - | 2 | 2 | - | 26 |
| F.coliform (EMS/100g) | pozitif | 2** | - | - | - | - | 7 | 1 | 24* | - | 34 |
| | Limit üstü | 2** | - | - | - | - | 2 | - | 11 | - | 15 |
| E coli (EMS /100g) | Pozitif | 2** | - | - | - | - | - | - | 9 | - | 11 |
| | Limit üstü | 2** | - | - | - | - | - | - | 4 | - | 6 |
| Listeria spp. | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |

* Fekal koliform üreyen 24 adet örneğin 9 adedinden *E. coli* izole edilmiştir.

** Koliform ve *E coli* üremiş olan balık örnekleri canlı balık, diğerleri dondurulmuş balık örnekleridir.

4. KAYNAKLAR

- ADAMS,M.R. and Moss,M.O.,1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry. Redwood Books,Cambridge,U.K.
- ANONYMOUS.1995. US Food and Drug Administration: Bacteriological Analytical Manual(BAM), 8th edition, Association of Official Analytical Chemists International, Gaithersburg, MD.
- ANONYMOUS.1998. Su Ürünleri Kalite Kontrol El Kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Korumaya ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.
- ANONYMOUS.1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu. İstanbul Ticaret Odası.Yayın no:1999-63.
- ANONYMOUS.2000.Oxoid rapid listeria test kiti kitapçığı.
- ANONYMOUS. 2002. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook.
- AYRES,J.C.1980. Foodborne Infections. Salmonellosis.Microbiology of Foods. Freeman,USA, p.584-599.
- BANWARTH,G.J.,1981. Basic Food Microbiology. The Avi Publishing Company,USA. Bad Bug Book([http://www.cfsan.fda.gov/mydocuments/Food safety](http://www.cfsan.fda.gov/mydocuments/Food%20safety)).
- DIALLO,A.A.,PATEL,D.,FLICKS,G.R.,WITTMAN,R.F.,SKYLES,K.andGROONENBERGHS,R.E.1993. Listeria in shellfish plant environments: prevalence and control in Virginia. In second joint meeting with Atlantic Fisheries Technology Conference;Aug29-Sept 1, 1993 (<http://nsg/gso.wri/edu>)
- DORE,I.1989.The frozen Seafood Handbook. Published by Van Nostrand Reinhold,New York.
- GILLESPIE, I.A., ADAK, GK, O'BRIEN, S.J., BRETT, M.M., and BOLTON, F.J.2001.General outbreaks of infectious intestinal disease associated with fish and shellfish, England and Wales, 1992-1999. Commun Dis Public Health. 4(2):117-23.
- HAYES,P.R.,1985. Food Microbiology and Hygiene. Elsevier Applied Science Publishers,London,New York.
- HUSS,H.H, JORGENSEN, L.V. and VOGEL BF,2000. Control options for Listeria monocytogenes in seafoods. Int. J. Food Microbiol.20;62(3)
- HWANG DF, HUANG YR, LIN KP, CHEN TY, LIN SJ, CHEN LH. and HSIEH HS.2004. Investigation of hygienic quality and freshness of marketed fresh seafood in Northern Taiwan. Shokuhin Eiseigaku Zasshi.;45(5):225-30.
- HOOD MA, NESS GE. and BLAKE NJ.1983. Relationship among fecal coliforms, Escherichia coli, and Salmonella spp. in shellfish. Appl Environ Microbiol. 1983 Jan;45(1):122-6.
- ICMSF. 1986. Microorganisms in Foods. 2. Sampling For Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications, 2nd ed. University of Toronto Press, Buffalo, NY.
- INAL,T.1992. Besin Hijyeni. Hayvansal gıdaların sağlık kontrolü. Genişletilmiş II. Baskı, Fınal Ofset A.Ş.,İstanbul. JONES ,J.M.,1985. Food Safety. Eagan Press, USA.
- MARTIN ROY E.,FLICK GEORGE J.1990. The seafood Industry. Osprey Book. New York.
- RIPABELLI G,SAMMARCO ML,FANELLI L and GRASSO GM.2004. Detection of Salmonella, Listeria spp., Vibrio spp., and Yersinia enterocolitica in frozen seafood and comparison with enumeration for faecal indicators: implication for public health.Ann Ig. 2004 Jul-Aug;16(4):531-9.
- PRICE,R.J.1990.Seafood retail cross contamination. FDA,CFSAN. (<http://fda.gov/opacom/seafood.html>. 2001).
- UĞUR M,NAZLI B ve BOSTAN K. 2003.Gıda Hijyeni. Teknik Yayınevi.2003.
- YÜCEL,A.,BAYİZİT,A.A.2001.Gıda zehirlenmeleri ve zoonoz hastalıklar. Uludağ Üniversitesi ziraat Fakültesi ders notları. No.66.