

Su Ürünleri Kaynaklı Zehirlenmeler



Sebahattin KUTLU Ahmet Faruk YEŞİLSU Şirin FİRİDİN

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Vali Adil Yazar Cad., No:14, Kaşüstü Beldesi,
61250 Yomra, Trabzon Tel.:+904623411053; Fax.:+9034111152, e-mail:sebakutlu@yahoo.com.

Geliş Tarihi: 28.04.2011

Kabul tarihi: 17.06.2011

Giriş

İnsanoğlunun fiziksel bir ihtiyacı olan beslenme; büyüme, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması amacıyla çeşitli gıdaların tüketilmesi olarak tanımlanabilir. İnsanların sağlıklarını koruyabilmeleri için sadece yeterli ve dengeli beslenmeleri kafi olmamakta, alınan gıdaların insan sağlığını tehdit etmemesi ve güvenli olması da gerekmektedir (Özkaya ve Cömert, 2008).

Su ürünleri, yapısında bulunan yüksek protein, vitamin, mineral maddeler sebebiyle tüketim alışkanlıklarında büyük bir öneme sahip olan bir besin türüdür. Fakat su ürünleri gerekli hijyen, sanitasyon ve saklama koşulları uygulanmadığında çabuk bozulabilen ürünlerdir. Bu sebeple gerekli koşullar sağlanmadığı takdirde üründe kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler gözlemlenmekte bu da gıda zehirlenmelerine yol açabilmektedir. (Çakır vd., 2006). Gerek taze gerekse çeşitli şekillerde işlenen su ürünlerinin son yıllarda artan tüketimi ile sağlık açısından önemli sorunlar da beraberinde ortaya çıkabilmektedir (URL-1). Gıdaların aracı olduğu mikrobiyel kökenli hastalıkları iki temel grupta incelemek mümkündür.

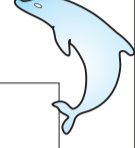
Gıda kaynaklı enfeksiyonlar: Hastalık etmeni olan patojen mikroorganizmalar gıdalar üzerinde çoğalmış olarak vücuda alınırlar. Bunlar barsak sisteminde tutunarak yayılır ve yangıya neden olurlar. Bazıları da vücuda alındıktan sonra barsak sisteminde oluşturdukları toksinler ile hastalığa sebep olurlar. Gıdaların sadece pasif bir

taşıyıcı olarak rol aldıkları ve patojenlerin çoğalmasına imkân tanımaksızın onları naklettikleri durumlar da söz konusudur. Böyle patojenler ve bunların neden oldukları enfeksiyonlar, örneğin; *Mycobacterium tuberculosis* ve tüberküloz hastalığı gıda kaynaklı enfeksiyonların kapsamı dışında kalmaktadır. Burada unutulmaması gereken nokta bu tür patojenlerin gıdalar üzerinde genellikle gelişmemeleridir.

Gıda kaynaklı mikrobiyel intoksikasyonlar: Mikroorganizmaların gıdalar üzerinde oluşturdukları toksinlerin vücuda alınması sonucu görülen toksik etkilerdir. Mikroorganizmalar içerisinde bakterilerin neden olduğu intoksikasyonlar ile fungus toksinlerinin meydana getirdiği mikotoksikosis olaylarını ayrı olarak incelemek gerekir. Bakterilerin neden olduğu toksik zehirlenmelerde gıda üzerinde *Clostridium botulinum* ve *Staphylococcus aureus* tarafından üretilmiş olan toksinlerin vücuda alınması esas iken mikotoksikosis olaylarında fungus toksinleri olarak; aflatoksinler başta olmak üzere, Okratoksin A, patulin, rubrotoksin, izlanditoksin, zearalenon, T-2 toksin deoksinivalenol, stachybotrytoksin gibi daha birçok toksinin gıdalar ile vücuda alınması söz konusudur (Anonim, 2000).

Türkiye'de 1995-2004 yılları arası hastanelere intikal eden mikrobiyal kaynaklı gıda zehirlenmeleri Tablo 1'de görülmektedir (URL-3).



**Tablo 1.** Hastaneye intikal eden bakteriyel kaynaklı gıda zehirlenmesi vakaları*

Sene	Taburcu Edilen	Ölen
1995	8359	183
1996	8.212	149
1997	8.612	181
1998	8.761	94
1999	7.072	108
2000	9.532	94
2001	7.875	324
2002	8.856	91
2003	7.565	44
2004	8.519	109

*TUIK, 2008

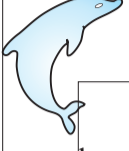
Su ürünlerinin neden olduğu zehirlenmelerde çiğ veya işlenmiş olarak tüketilen birçok balık ve kabuklu su ürünleri etkili olmaktadır. Su ürünlerinde bulunan ya da su orijinli mikroorganizmalar tarafından oluşturulan toksinler gıda kaynaklı hastalıkların görülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu toksinler alg ya da bakteriler tarafından oluşturulmakta ve ekonomik bakımdan oldukça büyük kayıplara neden olmaktadır. Su ürünlerinin neden olduğu zehirlenmelerde etkili olan başlıca bakteriler *Salmonella*, *Clostridium* *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenes*'tir (URL-1, Kılınc, 2001).

Salmonella birçok hayvan kökenli çiğ yiyeceklerde bulunabilir, ancak yiyecekleri pişirmek çoğunlukla *Salmonella*'yı öldürür. Gıda ürünleri, yıkanmamış mutfak malzemeleri ya da bazı ev hayvanlarının dışkılarıyla temastan sonra ellerin yıkanmaması sonucu da enfekte olabilir (URL-4). Çeşitli raporlar, *Salmonella* zehirlenmesinin kümes hayvanları etine oranla tatlısu ve deniz balıkları ile kabuklularda daha nadiren görüldüğünü göstermektedir. (Lyhs, 2009)

Salmonella zehirlenmesine neden olan su ürünlerinin başında midye tüketimi gelmektedir. *Salmonella*'ların neden olduğu hastalanmaları önlemek için, kontamine deniz sahalarından toplanan midyelerin temiz suda bekletilmesi ve ısı işleminden geçirilmesi, besin hijyeni açısından önem taşıyan uygulamalardır (URL-1). *Salmonella*

ile enfekte kişide enfeksiyon bulaşmasından 12-72 saat içinde ishal, ateş ve karında kramp gelişebilir. Hastalık çoğunlukla 4-7 gün sürer ve hastaların çoğu tedavisiz iyileşir. Ancak bazı kişilerde hastalık, hastaneye yatırılmayı ve antibiyotik kullanmayı gerektirebilecek kadar ağır olabilir. Yaşlılar, bebekler ve bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler bu grupta yer alır (URL-4). *Salmonella* kontrolünde organizmaların öldürülmesi, tehlikenin ortadan kaldırılmasında en kesin önlem olarak düşünülür. Ancak bu işlemin paketli ürünlerde, paketlenme işleminden sonra yapılması ileri dönemlerdeki rekontaminasyon riskini de ortadan kaldıracaktır. (Ünlütürk ve Turantaş, 1998)

Midyelerde bulunan ve besin zehirlenmelerine neden olan *Clostridium botulinum* (E tipi) ve *Clostridium perfringens* (A tipi)'inde ayrı bir önemi vardır. Enfeksiyonların önüne geçilebilmesi için midyelerin canlı olarak toplandığı sahaların, taşımada kullanılan sepet ve sandıkların belirli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir. (URL-1) Ayrıca, eğer yiyecek uygun şartlarda pişirilmemişse veya işlenmemişse ya da uygun hijyenik koşullar sağlanmadan depolanmışsa *C. botulinum* hemen kendini gösterir ve gıdada exotoksin üretmeye başlar (Durgaç, 2006). Bu tür bir zehirlenmeden kaçınmak için konserve gıdalara yeterli ısı işlem uygulanması, tüm şüpheli konserve gıdaların yok edilmesi ve ev konserveciliğinden kaçınılması gerekmektedir (Ünlütürk ve Turantaş, 1998).



Vibrio parahaemolyticus zehirlenmesi ilk kez 1950 yılında Japonya'da görülmüştür. Halofilik bir organizma olması nedeniyle, deniz sularından ve deniz hayvanlarından sıklıkla izole edilmektedir. Bu nedenle deniz ürünleri *V. parahaemolyticus* gıda zehirlenmelerinde en önemli kaynağı oluşturmaktadır. Ancak deniz ürünlerinde rastlanma sıklığı ve yeni avlanan ürünlerde konsantrasyonu düşüktür. ($\leq 10^2/g$). Bu sayının satış aşamasındaki sıcaklık artışına bağlı olarak arttığı bilinmektedir. Bu zehirlenmede klinik belirtilerini, zaman zaman dizanteri benzeri şiddetli karın ağrısı oluşturmaktadır. Bulantı da sık rastlanan belirtiler arasındadır. Bunların yanında daha nadir rastlanmakla birlikte kusma, baş ağrısı, üşüme ve ateş de görülmektedir. *V. parahaemolyticus* zehirlenmesinde 2-3 gün içinde iyileşme görülür. İnsandan insana bulaşma söz konusu değildir. Deniz ürünlerinin yeterli bir şekilde pişirilmesi organizmanın yok edilmesi için yeterli olmaktadır (Ünlütürk ve Turantaş, 1998).

Staphylococcus aureus bakterisinin ürettiği enteroksin *Staphylococcal* zehirlenmeye yol açmaktadır. Çoğu insanın ağız, yüz ve burnunda bu bakteri bulunur. Fırsatçı patojen bakteri olarak daha çok bünyesi zayıf kişilerde çeşitli hastalıklara neden olur. Gıda sanayinde çalışan personelin hijyen kurallarına uygun olmayan davranışları sonucunda burunda ve yüzdeki *S. aureus* bakterisi ele bulaşır, yiyeceğin hazırlanması sırasında eldeki bakteri gıdaya geçer. Gıda maddesinin hazır duruma gelmesi ve tüketilene kadar geçen sürede *S. aureus* iyice gelişir ve enterotoksin üretmeye başlar. Pişirme işlemi enterotoksini yok etmez ve gıdayı alan insanda zehirlenme belirtileri ortaya çıkar. Mide bulantısı, kusma, karın ağrısı ve ishal durumu vardır. 1224 saat sonunda semptomlar ortadan kalkar ve ne kadar ağır geçse de öldürücü etkisi olmaz, ancak kişiye büyük rahatsızlık verir. Bir gram yiyecekteki 10.000 adet *S. aureus* bakterisinin oluşturduğu enteroksin, zehirlenmeye yol açabilir. Bunun önlenmesi için, gıda maddeleri +2 -+4°C'de buzdolabında tutulmalı ve servis

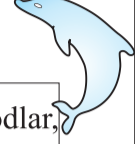
edilmeden önce ortam koşullarında uzun süre bekletilmemelidir (Durgaç, 2006)

Listeria monocytogenes enfeksiyonlarında enfektif doz duyarlı kişiler için gıdanın gramında birkaç yüz hücreye kadar düşebilmektedir. Hamile kadınlar, yaşlılar ve diğer hastalıklar nedeniyle bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler *Listeria* enfeksiyonları için risk grubunu teşkil etmektedir. Gıda yolu ile alınan bu bakteri hücreleri insan vücudunda makrofajlara yerleşir ve öncelikle halsizlik, hafif ateş ve ishal gibi belirtilere neden olur. Makrofajların içinde çoğalarak bu hücreleri parçalayan ve hücre dışına çıkan *L. Monocytogenes*, septisemiye neden olur ve kan yolu ile vücutta çeşitli dokulara yayılır. Genel olarak bu enfeksiyonu geçiren geçirdiği bildirilen kişilerin %25'inin öldüğü tespit edilmiştir. (Ünlütürk ve Turantaş, 1998).

Taze veya işlem görmüş su ürünlerinin tüketiminden önce uygun ısıl işleminin uygulanması *L.monocytogenes* inaktivasyonu için etkili bir yöntemdir. *L. monocytogenes* fekal olarak kontamine olmuş çevrede bulunmakta ve işleme fabrikalarına insanlar, kuşlar, doğal olarak kontamine olmuş taze ürünler vs. girebilmektedir Ayrıca ürünler işletmelerde işleme esnasında veya sonrada *L. monocytogenes*'le kontamine olabilmektedir. Bunun önlenmesi için ürünlerin temizlik ve hijyen kurallarına uygun şekilde üretilmeleri son derece önemlidir (Kılınç, 2001).

Planktonik alglerin ürettiği toksinleri bulunduran yosunların kabuklu deniz hayvanları tarafından tüketilmektedir. Bunların tüketilmesi durumunda zehirlenmeler meydana gelebilmektedir. Bu kabuklu deniz hayvanları toksinleri biriktirir yada metabolizmalarında kullanırlar. Saxitoksin türevleri olan 20 çeşit toksin felçlere neden olabilecek kabuklu deniz hayvanları zehirlenmelerine PSP; (paralytic shellfish poisonings) neden olabilmektedir.





DSP; (Diarrheic shellfish poisoning) diareye neden olan kabuklu deniz hayvanları zehirlenmeleri yüksek molekül ağırlığı olan polieterler nedeniyle olmaktadır. NSP; (Neurotoxic shellfish poisoning) nörotoksik zehirlenmeler brevetoksin olarak bilinen polieterler ile ilişkilidir. ASP; (Amnesic shellfish poisoning), amnezik zehirlenmeler ise genellikle aminoasitler ve domoik asitler ile gerçekleşir. Kabuklu deniz ürünlerinin tüketilmemesi bu tür toksinlerden uzak durmanın bir yoludur. Ayrıca yosunların çiçek açma zamanında kabuklu deniz hayvanlarının hasat edilmesi yasaklanmalıdır. DSP zehirlenmelerine karşı kabuklu deniz hayvanları toplanmadan önce belirli bir süre temiz suda tutulur. (URL-7).

Balık parazitleri, balıklarda meydana getirdikleri büyük kayıpların yanında, insanlarda da hastalık kaynağı olmaktadır. Bu parazitlerin insana geçme nedeni, balık etinin çiğ ya da az pişmiş olarak yenmesidir. Balığı pişirirken tadına bakmak veya temizlerken hijyen şartlarına uymamak, suşi tüketiminin artması ve enfekte çalışanlardan kontaminasyon da bir diğer nedenlerdendir. Bu parazitlerden en önemlileri,

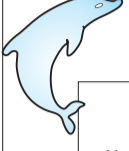
Cysticerci, Tenia spp. Trematodlar, Nematodlar, Cestodes. Trichinella spp. Echiococcus spp., Cryptococcus spp., Anisakis spp.'dir (Taşçı ve Topçu, 1990; URL-5). Bu tür bir zehirlenmede; şiddetli sancı, ateş, mide ağrısı, bulantı, kusma, mide ülseri, kanlı diyare gibi semptomlar görülmekle birlikte ölüme varan vakalarla da karşılaşmaktadır (Türk ve Yabancı, 2006). Paraziter zehirlenmeye maruz kalmamak için su ürünlerinin iyi pişirilmesi veya iyi dondurulması gerekmektedir (Taşçı ve Topçu, 1990)

Depolama sırasında balık kasındaki serbest aminoasitleri dekarboksile eden bazı bakteriler bulunmaktadır. Bu bakteriler, serbest aminoasitleri dekarboksilaz enzimleri sayesinde dekarboksile etmektedir. Scombridae (uskumru ve ton gibi) ve Scomberesocidae familyalarına ait scombroid balıklar, histamin balık zehirlenmesiyle ilişkili en yaygın türler olmaktadır. Fakat bu zehirlenmeye, kaslarında yüksek düzeyde serbest aminoasit bulunduran scombroid olmayan balık türleri de (ringa, sardalya, hamsi) neden olabilmektedir (Özoğul vd., 2004).

Tablo 2. Scombroid balık zehirlenmesine neden olan balık türleri (Mater vd., 2001)

Familiya	Cins ve tür
Scombridae	<i>Thunnus thunnus</i>
Scombridae	<i>Euthynnus pelamis</i>
Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>
Scombridae	<i>Auxis thazard</i>
Scomberomoridae	<i>Sarda sarda</i>
Scombridae	<i>Scomber scombrus</i>
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>
Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i>
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>
Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i>
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>





Genel olarak balıklardaki toksik histamin miktarı 100 mg/100 g olarak kabul edilirken ve ortalama 70 kg'lık bir insanda histaminin üst sınırı 5-6 mg iken; 8-40 mg hafif zehirlenme, 70-1000 mg orta, 1500-4000 mg ağır zehirlenmeyi işaret ettiği belirtilmektedir. Ancak histamin miktarına karşı vücut direnci bireylere göre değişiklik gösterir.

Histamin zehirlenmesini engelleyici öneriler ve sonuçları şunlardır:

- 1.) Balık dondurma işleminde, balıkların iç organları alınıp yıkandıktan sonra dondurulmalıdır.
- 2.) Soğuk zincirin yanı sıra dondurulmuş ve işlenmiş gıdaların piyasaya sürülmeden önce histamin miktarları tespit edilmelidir.
- 3.) Duyusal analizle birlikte kimyasal analizlerle de histamin miktarının tespit edilmesi gerekir.
- 4.) Histamin zehirlenmesi ile ilgili olayların istatistik olarak tespit edilmesi ve kayıt altına alınması gereklidir.
- 5.) Zehirlenmeye neden olan gıdalardan ölçülen histamin miktarları kaydedilmeli, bir histamin standardı oluşturulmalı ve oluşturulan bu standartlar için de zorunlu uygulamalar getirilmelidir (Mater vd., 2001).

Balık, insan vücudunun gereksinimi olan omega-3 ve proteince zengin olmakla birlikte bazı tehlikeli ağır metalleri vücut dokularına absorbe eder ve bu ağır metaller, balık gıda olarak tüketildiğinde insanlara aktarılır ve zehirlenme baş gösterir. Bu ağır metallerin başlıcaları; Çinko, kurşun bakır, kadmiyum ve civadır. Bu tür bir zehirlenmenin belirtileri genel olarak, görme, işitme, konuşma bozukluğu ile kaslarda zayıflıktır. Bunun yanı sıra deride dökülmeler, hafıza kayıpları ve zihinsel bozukluklar da rastlanan semptomlar arasındadır (URL-6; Türk ve Yabanlı, 2006).

Besinlere çeşitli kaynaklardan bulaşan veya bir amaçla dışarıdan eklenen bazı kimyasal maddelerin miktarları belirli bir düzeyi geçerse besin zehirlenmelerine yol açabilir. Besin saklamaya uygun olmayan araç gereçlerden de zehirli maddelerin çözünmesiyle besine metal bulaşması olabilir. Asitli besinlerin bakır veya bileşiminde kurşun içeren kaplarda saklanması veya besinlerin kalaysız bakır kaplarda bekletilmesi de ağır metal zehirlenmelerine yol açabilir. Bu nedenle kalaysız bakır, boyalı plastik ve alüminyum kaplarda besinler bekletilmemelidir (Bilici vd., 2006).

Tetrodotoksin grubu maddelerden kaynaklı zehirlenmelerde nadirde olsa görülmektedir. Tetraodontiformes takımına bağlı olan (Domuz, Çütre, Balon, Kirpi, Sandık Balıkları vs Takımı) balıkların tüketilmesinden doğan zehirlenmeler en şiddetli olan deniz mahsulü zehirlenmeleridir. Bu tür zehirlenmelerin ilk belirtileri dilde ve dudaklarda hafif uyuşmaların olmasıdır ve bu belirtiler tüketimden sonra 20 dakika ile 3 saat içinde görülür. Devamındaki belirtiler yüzde, ellerde ve ayaklarda artan duyuş bozukluklarıdır ve bu belirtiler halsizlik hissinin ortaya çıkması ile devam eder. Baş ağrısı, epigastrik ağrı, bulantı, ishal ve kusma görülebilir. Ara sıra yürümede zorluk söz konusu olabilir. Zehirlenmenin ikinci aşaması ise felçlilik halindeki artıştır. Birçok hasta hareket edemezken oturmakta bile zorluk çekebilir. Solunum sisteminde sıkıntılara yol açabilir. Konuşmayı etkiler ve genellikle bu hastalığa yakalananlarda düşük tansiyon görülür. Felçler, artar kasılmalar, zihinsel bozukluklar ve kalpte bazı bozukluklar görülebilir. Bazı durumlarda hastalar tamamen felç olsalar dahi bilinci yerinde olabilir hatta bazı durumlarda ölümün hemen öncesine kadar tamamiyle anlaşılır olabilirler. Ölüm genellikle 4 ile 6 saat içerisinde gerçekleşir. Örneğin Türkiye'nin güney kıyılarında da rastlanan balon balığı (fugu), zehriyle de ünlü bir balıktır. Çok güçlü zehri özellikle karaciğer ve sindirim sisteminde yoğunlaşmıştır.





Fugu zehirlenmesinde balığı yedikten sonra yarım saat geçmeden dilde bir karıncalanma başlar. Birkaç saat sonra bunu solunum güçlüğü ve çarpınma nöbetleriyle birlikte genel durum bozukluğu izler (URL-2).

Deniz kaynaklı gıdaların neden olduğu alerjik reaksiyonlar, genelde bu konuda hassas olan tüketicilerde ve bu endüstride çalışan işçilerde görülmektedir. Denizel gıdalarda çok fazla allerjenik tür vardır. Morina balığı Norveç'te çok tüketilen bir türdür ve bölgesel olarak Norveç'te deniz kaynaklı alerjenlerin baş etkenidir. Ton balığı Birleşik Devletler'de en çok tüketilen türdür ancak alerjenik etkileri nedeniyle tüketimi kontrol altında tutulmaktadır. Yine karides ve diğer kabuklu su ürünleri de alerjik reaksiyonlara sebebiyet vermektedir.

Semptomları, burun akmasından hayati tehlike içeren durumlara kadar yaygındır.

Kaynaklar

- Anonim, 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. N. Tunail (ed), Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara: 59-90.
- Bilici, Ç.S., Uyar, M.F., Beyhan, Y. ve Sağlam, F. 2006. Besin Zehirlenmeleri, Nedenleri ve Korunma Yolları. Sim Matbaacılık, Ankara, 17 s.
- Çakır, F., Çolakoğlu, F.A. ve Berik, N. 2006. Su Ürünleri İşleyen ve Satan Yerlerde Çalışanların Sanitasyon Konusunda Bilgi Düzeyleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23(1/3): 377-381.
- Çaklı, Ş. 2007. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 696 s.
- Durgaç, E. 2006. Türkiye'de 1960-2002 Yılları Arasında Meydana Gelen Gıda Kaynaklı Olabilecek Hastalıklar: Devlet İstatistik Enstitüsü Kayıtları. Yüksek Lisans Tezi, Antakya: M. Kemal Üniversitesi.
- Kılınç, B. 2001. Su Ürünlerinde Listeria monocytogenes. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18(3-4): 565-574.
- Lyshts, 2009 Microbiological methods. Fishery Products: Quality, Safety and Authenticity. H. Rehbein, ve J. Oehlenschläger, J. (eds), Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 318348.
- Mater, S., Bayhan, B. ve Atabey, Ş. 2001. Scombroid balık zehirlenmesi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18(1-2): 293-299.
- Özkaya, F.D., ve Cömert, M., 2008. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 2008; 65(3): 149-158.
- Özoğul, F., Küley, E. ve Özoğul, Y. 2004. Balık ve Balık

Bünyenin istakoz, karides, yengeç ve kerevit gibi deniz ürünlerine karşı alerjik olup olmadığını tespiti için deri-iğne testleri yapılır. Alerjinin tespiti için deri altına uygulanan testlerden hangisine tepki olarak deride kabarma veya dış deride bir hareket gözlenirse, belirlenen tepki; o etkenin özgül alerji antikorları (İmmun-globulin E-IgE) pozitif vücut tepkisi olarak, bünyenin o ürüne alerjik olduğu ortaya çıkar (Çaklı, 2007).

Bütün bu zehirlenmelerin önlenmesi için temel olarak avlanan su ürünlerinin mikrobiyal kontaminasyonlarının engellenmesi ve muhafaza koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir. Avlanan su ürünleri taze tüketilecekse en kısa sürede soğuk hava depolarına alınmalı ve buzla muhafaza edilmelidir. İşlenecek su ürünleri ise yüksek kaliteli ürün eldesi için en kısa sürede işleme tesislerine ulaştırılmalı ve hijyenik koşullar altında işlenmelidir (URL-1).

Ürünlerinde Oluşan Biyojenik Aminler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21(3-4): 375-381.

URL-1, <http://tinyurl.com/3fjkj6s> (31 Ekim 2005).

URL-2, <http://www.food-info.net/tr/tox/tetrodo.htm> (10 Ocak 2011).

URL-3, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=257 (10 Ocak 2011).

URL-4, <http://tinyurl.com/3hfo3u6> (10 Ocak 2011).

URL-5, http://web.itu.edu.tr/~boyaci/Gida_Zehirlenmesi_Vaka_Takdimleri.pdf (19 Ocak 2011).

URL-6, http://www.ehow.com/facts_5627127_heavy-metal-poisoning-due-fish.html (11 Ocak 2011).

URL-7, <http://www.food-info.net/tr/tox/shellfish.htm> (14 Ocak 2011).

Taşçı, S. ve Topçu, A. 1990. Balıklardan İnsanlara Geçebilen (Zoonoz) Parazitler, Biyolojileri ve Meydana Getirdiği Hastalıklar. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 1(1): 126-140.

Türk, N. ve Yabancı, N. 2006. Balık, Balıkçılık Ürünleri ve İnsan Sağlığı. I. Türkiye Zoonotik Hastalıkları Sempozyumu, 14-15 Kasım 2006, 151-161, Ankara.

Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir.

Venugopal, V. 2009. Marine Products for Healthcare: Functional and Bioactive Nutraceutical Compounds from the Ocean. CRC Press, Boca Raton, 527 pp. (Metin içinde Yok)

