

**Hüsnü Şahan GÜRAN<sup>1</sup>**  
**Gülsüm ÖKSÜZTEPE<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi  
Anabilim Dalı,  
Diyarbakır, TÜRKİYE<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi  
Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYEGeliş Tarihi : 06.05.2012  
Kabul Tarihi : 28.09.2012**Yazışma Adresi**  
**Correspondence****Hüsnü Şahan GÜRAN**  
Dicle Üniversitesi, Veteriner  
Fakültesi, Besin Hijyeni ve  
Teknolojisi Bölümü,  
Diyarbakır - TÜRKİYE

sahanguran@yahoo.com

**Gıda Kaynaklı Botulizm ve Önemi\***

Küreselleşen dünyada gıda güvenliği ve gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar önemli halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. Botulizm nedenleri içinde insidansı en yüksek olan gıda kaynaklı botulizm, nadir ancak ölümcül ve paralizlerle sonuçlanan hastalık durumlarından biri olarak bilinir. Hastalık; *Clostridium botulinum* ve nadiren botulin toksin üreten *Clostridium baratii* ve *Clostridium butyricum* ile kontamine olan gıda maddelerinin sindirim yolu ile alınması sonucu oluşur. Günümüzde ticari amaçlı gıda üretimi yapan işletmelerin uluslararası kabul gören ve birbirinden bağımsız düşünülmemeyen kritik kontrol noktasında tehlike analizleri (HACCP; hazard analyses and critical control point), iyi üretim uygulamaları (GMP; good manufacture practices) ve iyi hijyen uygulamaları (GHP; good hygiene practices) gibi sistemleri yeterli düzeyde uygulaması sanayi tipi konservelemlerden veya gıdalardan kaynaklanabilecek botulizm salgınlarının minimum seviyeye indirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. İdeal muhafaza ve üretim yöntemlerinin uygulanmadığı ev ve sanayi tip konservelemler ile geleneksel gıda ürünleri gıda kaynaklı botulizm salgınları/vakaları bakımından halk sağlığı açısından önemini korumaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Clostridium botulinum*, gıda kaynaklı botulizm, koruma, kontrol.**Foodborne Botulism and Its Significance**

Food safety and foodborne pathogenic microorganisms are one of the major public health problems in the globalizing world. Food-borne botulism, incidence of which is the highest among other forms of the disease is a rare but fatal disease resulting in paralyses. The illness is caused by *Clostridium botulinum*, and rarely, by botulin toxin-producing strains of *Clostridium butyricum* or *Clostridium baratii* and the resulted from oral intake of contaminated food products. Today, satisfactory implementation of the food safety systems such as hazard analysis critical control point (HACCP), good manufacturing practices (GMP) and good hygiene practices (GHP) by commercial enterprises engaged in food production plays an important role, in lowering of the risk of botulism to minimum level. Homemade and industrial types of canned foods which does apply ideal production and preservation methods, or traditional food products are important in terms of food-borne botulism outbreaks/cases for public health.

**Key Words:** *Clostridium botulinum*, foodborne botulism, prevention, control.**Giriş**

Botulizm; *Clostridium botulinum* (*C. botulinum*) ile nadiren botulin toksin üreten *C. baratii* ve *C. butyricum* bakterileri tarafından oluşturulan, sinir sistemini etkileyerek insan ve hayvanlarda yüksek mortalite ile seyreden hastalık durumu olarak tanımlanır (1). İnsanlarda gıda kaynaklı botulizm toksikasyonlara neden olurken, botulizmin diğer formları enfeksiyon şeklinde seyreder (2). Amerika'nın Ohio eyaletinde 1964 yılında düzenlenen "Dünyada Sağlık Problemi Olarak Botulizm" adlı uluslararası sempozyumda botulizm ilk kez "*nadir ancak genellikle trajik bir hastalık*" olarak tanımlanmıştır (3). Ticari konserve üretiminin standart metotlarla yapılmadığı 20. yüzyıl başlarına kadar konserve tüketimine bağlı birçok botulizm salgını bildirilmekle birlikte *C. botulinum* bakterisi ilk kez 1896 yılında Belçika'da jambon tüketimi sonucu oluşan salgında ölen kişinin dalağından ve şüpheli gıda materyalinden izole edilmiştir (1, 4).

Botulizmin klasik formu olarak bilinen gıda kaynaklı botulizm; botulin toksini içeren gıda maddesinin sindirim yoluyla vücuda alınması, toksinin sindirim kanalından yeterli düzeyde emilmesi ile oluşan intoksikasyon durumudur. Gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı botulizme bağlı vaka/mortalite oranının %5 ile %10 arasında olduğu tahmin edilmektedir (1).

*C. botulinum*, *Clostridiaceae* familyasında yer alan, zorunlu anaerob, Gram (+), hareketli, 3 µm'den 20 µm'ye kadar değişen uzunlukta, yaklaşık 1 µm genişliğinde ve 4 µm çapında basil şeklinde olan bir bakteridir. Uygun olmayan koşullarda ısıya

\* IV. Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 13-16 Ekim 2011, Antalya/TÜRKİYE.

dirençli spor oluşturur. Etkenin sporlu bir mikroorganizma olması çevresel stres faktörlerine daha dayanıklı olmasında ve ubiquiter karakter kazanmasında önemlidir. Toprakta ve suda doğal olarak bulunan sporları ovalden silindire, terminalden subterminale değişmekle birlikte olgun sporları tenis raketini şeklindedir (5).

Proteolitik aktivitelerine göre *C. botulinum*; A, G ile bazı B ve F tiplerini içeren proteolitik grup ile E, F ve bazı B tiplerinin dahil olduğu nonproteolitik grup olmak üzere iki alt grupta sınıflandırılır (Tablo 1). Fenotipik ve genotipik özelliklerine göre grup I, II, III ve IV olmak üzere dört farklı grupta incelenir. Grup I, proteolitik ve grup II, nonproteolitik sınıf içerisinde yer alır. Serolojik olarak grup IV tip G toksinini, grup III suşları ise tip C ve D toksinlerini üretir (6,7).

*C. botulinum*'un optimal üreme sıcaklığı proteolitik grup I suşlar için 35-40 °C, proteolitik olmayan grup II suşlar için 25-30 °C'dir (2). Grup I pH 4.6'nın altında, grup II ise pH 5.0'in altında yavaş gelişirler ve bu pH değerlerinde sporlanmaya başlarlar. Su aktivitesi ( $a_w$ ) *C. botulinum* grup I için 0.93 iken grup II için 0.97 kadardır. Tuza dirençlilik tipe göre değişkenlik göstermektedir. A ve B tipi %10'a kadar tuzu tolere edebilirken E tipi %4.5 ve üzerindeki tuz konsantrasyonlarında baskılanır (7). Bir

gıda maddesinin botulizme neden olabilmesi için ancak etken ve toksinleri için bazı koşulları sağlamış olmasına bağlıdır (Tablo 2 ve 3).

Ubiquiter özelliğinden dolayı yeryüzünde geniş bir dağılıma sahip olan *C. botulinum* sağlıklı erişkin insan ve bebeklerin normal barsak florasında bulunmayan bir mikroorganizmadır. *C. botulinum* sporları balıkların, kuşların ve memeli hayvanların barsak florasında bulunabilirken hayvanlarda hastalık tablosu ancak toksinin sindirim yoluyla alınması ile gerçekleşir (2).

### İntoksikasyonda Rol Oynayan Vektör Gıdalar

Birçok araştırmada gıdalarda *C. botulinum* sporlarının varlığı ortaya konmuştur. Özellikle balık, et, bal ve sebzeler önemli kaynaklardır. Gıda maddelerinin *C. botulinum* ile kontaminasyonu öncelikli olarak mevcut bulaşma kaynaklarına bağlıdır. Etkenin toprak kökenli bir bakteri olmasından dolayı pek çok meyve ve sebzede de doğal olarak bulunabilmektedir (11). Toksin taşınmasında aracı olan gıdalar arasında ev yapımı sebze konserveleri başta gelir. 1969 yılına kadar ABD'de çoğu botulizm vakasının evde hazırlanmış sebze konservelerinden ileri geldiği ve bunların A ve B tipi toksinler tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir (12).

**Tablo 1.** *C. botulinum* grup I ve II'nin genel özellikleri

Özellik	Grup	
	I	II
Nörotoksin tipi	A, B ve F	B, E ve F
Eksternal proteazlara ihtiyaç	-	+
İnsanlarda hastalık	Evet	Evet
Gelişme Sıcaklıkları;		
Minimum (°C)	10	3.3
Optimum (°C)	35-40	25-30
Su aktivitesi ( $a_w$ )	0.93	0.97
$D_{100^\circ\text{C}}$ (min)-etken sporları	25	<0.1
$D_{121^\circ\text{C}}$ (min)-etken sporları	0.1-0.2	<0.001
Çevresel dağılımı	Ubiquiter, Tip A; ABD'nin batı bölgelerinde, Tip B; Avrupa, Asya ve Amerika'nın doğu kesimlerinde	Ubiquiter, Tip E; deniz sularında yaygın

\*D (decimal reduction) mikroorganizmaların %90'ının ölmesi için geçen zaman (dakika)

**Tablo 2.** Bir gıda maddesinin botulizme neden olabilmesi için gerekli faktörler (8, 9)

1) Gıda maddesi <i>C. botulinum</i> sporları ile kontamine olmalı,
2) Sporlar gıda muhafaza metotlarından etkilenmeden canlı kalmalı,
3) Spor gelişimi ve toksin üretimi için yeterli koşullar mevcut olmalı,
4) Gıda maddesine tüketilmeden önce yeterli derecede ısı işlem uygulanmamış olmalıdır.

**Tablo 3.** *C. botulinum*'un gıda maddesinde gelişimi ve nörotoksin üretimi için gerekli faktörler (2, 8, 10)

1) Anaerobik bir ortam,
2) Asidik olmayan bir pH (genellikle 4.6-4.8),
3) 10 °C'lik minimum sıcaklık [proteolitik suşlar için optimum gelişim sıcaklığı 35 °C'ye yakın, bazı proteolitik olmayan suşlar buzdolabı ısılarında (3-4 °C) toksin üretebilme yeteneğine sahip],
4) Yeterli su aktivitesi.

### Gıda Kaynaklı Botulizm Salgın/Vakaları ile İlgili Literatür Bilgisi

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1899-1969 yılları arasında rapor edilen 659 salgın ve 696 botulizm vakasından toplam 960 kişinin öldüğü, bu salgınların yaklaşık %60'ının sebze, %25'inin ise meyve ve balık ürünlerinden kaynaklandığı bildirilmiştir (12). Dünyada 1951-1989 yılları arasında gıda kaynaklı botulizme bağlı 3.353 salgın ve 9.767 vaka bildirilmiştir. Bunlardan 2.622 botulinum salgınının %34'ü tip A, %52'si tip B ve %12'sinin tip E toksinleri tarafından, 2 salgının ise tip F toksin kaynaklı olduğu tespit edilmiştir (13). 1951 yılına kadar herhangi bir botulizm salgını bildirmeyen Japonya'da gıda kaynaklı botulizm nedenlerinin başında çiğ balık, pişmiş pirinç ve az miktarda tuz ile sirkeden yapılan "izushi" adlı fermente üründen kaynaklandığı tespit edilmiştir. 1955-1998 tarihleri arasında Japonya'da meydana gelen toplam 351 gıda kaynaklı botulizm vakasının 68 ölümle sonuçlandığı ve bu vakaların 263'ünün *C. botulinum* tip E (53 ölüm), 45'inin tip A (12 ölüm), 42'sinin tip B (3 ölüm) tarafından oluşturulduğu 1 vakanın ise toksin tipi belirlenememiştir (14).

ABD'de 1990-2000 yılları arasında 263 kişinin etkilendiği toplam 160 gıda kaynaklı botulizm vakasının %50'sini tip A, %33'ünü tip E, %14'ünü tip B, %1'ini tip F ve geriye kalan % 2'lik kısmının ise tespit edilemeyen toksinler tarafından meydana geldiği saptanmıştır (1). Kaliforniya eyaletinde 2001-2008 tarihleri arasında 11 gıda kaynaklı botulizm salgını sonucu 1 kişinin öldüğü ve hastalıkların kontrol ve korunma merkezi 2009 yılı verilerine göre ABD'de meydana gelen toplam 121 botulizm vakasının %9'unun gıda kaynaklı olduğu bildirilmiştir (15, 16).

Mısır'da 1991 yılında "faseikh" olarak adlandırılan tuzlanmış çiğ balık tüketimi sonucu tip E kaynaklı 91 botulizm vakasının meydana geldiği ve 18 kişinin ölümünü sonuçlandığı belirtilmiştir (17). Gürcistan'da 1980-2002 yılları arasında 870 vaka, İngiltere'de 1989-2005 tarihleri arasında 3 ölümle sonuçlanan % 94'ü tip B tarafından oluşturulan 33 gıda kaynaklı botulizm vakası meydana gelmiştir (18, 19). Polonya'da ise 1960-2008 yılları arasında 175 ölümle sonuçlanan toplam 12.598 gıda kaynaklı botulizm vakası bildirilmiş ve bu vakaların %81'i et ürünleri (domuz eti), %13'ü balık ve %6'sının sebze kaynaklı olduğu tespit edilmiştir (20).

Arjantin'de 1992-2004 yılları arasında 41 gıda kaynaklı botulizm vakası meydana gelirken bunlar arasında en dikkat çeken 1998 yılında otobüs şoförlerini etkileyen ve 9 kişide hastalık tespit edilen salgındır. Bu salgının tip A nörotoksinini içeren kırmızı etle hazırlanmış ve "matambre" olarak adlandırılan yemeğin tüketilmesi sonucu oluştuğu bildirilmiştir (21).

Türkiye'de, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 1996-1998 verilerine göre 446 botulizm vakasına bağlı 36 ölüm, Avrupa Birliği Komisyonu Sağlık ve Tüketiciler Genel Direktörlüğü'nün (European Commission Health And Consumers Directorate) 1997-2006 verilerine göre ise toplam 121 botulizm vakasının meydana geldiği

bildirilmiştir (22, 23). Ancak bu vakalara neden olan aracı gıdalar ile yararlı olabilecek diğer bilgi veya verileri içeren herhangi bir literatür bilgisine ulaşılamamıştır. Trabzon'un Ayvadere Köyü'nde peynir tüketimine bağlı salgında 24 kişi, Van ilinde toprak altında kurumaya bırakılan süzme yoğurdun tüketimi sonucu aynı aileden 10 kişinin etkilendiği ve evde hazırlanmış bozuk konserve fasulye tüketimi sonrası 42 yaşındaki bir kadının yoğun paraliz ve solunum yetmezliği sonucu botulizme bağlı olarak öldüğü salgın ve vakalar bildirilmiştir (24-26). Türkiye'nin önemli turistik merkezlerinden biri olan Fethiye'de 2008 yılında Alman turistlerin etkilendiği gıda kaynaklı botulizm vakasında klinik semptom gösteren 8 hasta turistin 4'ünün dışkı ve serum örneğinde *C. botulinum* tip B varlığı tespit edilmiştir. Ancak şüpheli gıda örneklerinde herhangi bir etken varlığı saptanamadığı bildirilmiştir (27).

### Semptom ve Tedavi

Gıda kaynaklı botulizm preforme toksin içeren gıdaların alınmasından sonra şekillenir ve inkübasyon periyodu toksik doza bağlı olmak koşuluyla 12-72 saat kadardır. Botulinum nörotoksinlerin sınırlı irreversible bir şekilde bağlanmalarından dolayı erken tanı ve tedavi oldukça önemli ve hayatidir. Botulizmin genel belirtileri bulantı, kusma ve diyare gibi tipik gastro-intestinal semptomlar şeklindedir (28). Bu semptomlara deride, ağızda ve boğazda kuruma, baş ağrısı, çift görme, konstipasyon eşlik eder. Ölümün musküler paraliz sonucunda solunum yetmezliği sonucu oluşur. Hastalığın süresi 1 günden 10 güne kadar devam etmekle birlikte bu süre hastanın direncine ve diğer faktörlere bağlıdır. Hastalığın mortalitesi %30 ile %65 arasında değişiklik göstermektedir. Tüm toksin tipleri için benzer semptomlar ortaya çıkmasına rağmen tip B ve E toksinlerine göre tip A toksini daha şiddetli ve mortalitesi daha yüksek olan bir hastalık tablosu oluşturmaktadır (29).

Birçok ülkede laboratuvar sonuçları beklenmeksizin intravenöz ilaç uygulamaları gibi destekleyici tedaviler ile birlikte aynı anda trivalent botulizm antitoksin uygulamalarının yapılması tedavide öncelikli olarak önerilmektedir (30).

### Koruma ve Kontrol

Gıda kaynaklı botulizmden korunma; gıda maddelerinde etken kontaminasyonun önlenmesi, bakterinin gelişmesi ve toksin üretiminin engellenmesi, bakteri veya toksinlerinin elimine edilmesi ve şüpheli gıdaların tüketilmemesi şeklinde sıralanabilir (Şekil 1 ve 2) (5). Buna göre *C. botulinum*'un inhibisyonu amacıyla engeller teknolojisi (hurdle technology) kapsamında ısı işlemi, ışınlama, koruyucuların kullanımı, diğer mikroorganizmaların antagonistik etkisi gibi koruma yöntemlerinden yararlanılır (2).

Gıdalarda *C. botulinum* gelişimini inhibe etmek için en basit metot, gıdaları gelişimin meydana geldiği sıcaklıktan daha düşük bir sıcaklıkta muhafaza etmektir. Ancak gıdaların dondurulmasının toksini ve sporları tahrip etmediği dikkate alınmalıdır (7).

**Su aktivitesi ( $a_w$ ):** <0.93  
**pH:** <4.6  
**Redoks potansiyeli ( $E_h$ ):** + 30 ile + 250  
 **$D_{121,1}$ :** 0.1 – 0.2 dakika

**Şekil 1.** Gıda maddelerinde üreme ve toksin oluşumunu engelleyen ekstrinsik faktörler

**Rekabetçi flora:** Özellikle bakteriyosin üreten laktik asit bakterileri  
**Sođuk muhafaza:** grup I <10 °C, grup II <3.3 °C  
**İnhibitörlerin kullanımı:** Nitrit, Nisin, Askorbatlar, Polifosfatlar, Sorbik asit

**Şekil 2.** Gıda maddelerinde üreme ve toksin oluşumunu engelleyen intrinsik faktörler

Gıdaların üretim, işleme veya muhafaza edilmeleri aşamalarında *C. botulinum* ile kontaminasyonu önlenmeye çalışılmalı, mevcut vejetatif veya spor formları özellikle ticari konserve yapımında etkin ısı işlemleri için en ideal "F" değeri seçilerek uygulanmalı ve kontrolü yapılmalıdır. Gıda güvenliğinde uluslararası kabul gören kritik kontrol noktasında tehlike analizleri (HACCP; Hazard Analyses and Critical Control Point;) gibi gıda güvenliği sistemlerinin ticari gıda üretim prosesinde eksiksiz bir şekilde yerine getirilmesine dikkat edilmelidir. Geleneksel gıdaların tüketiminin yaygın olduğu ülkelerde kamuoyu, uygun koşullar altında hazırlanmayan ev yapımı ve geleneksel gıdalar konusunda bilinçlendirilmeli, bozulmuş, kokuşmuş konserve veya diğer gıda ürünlerini tüketmemeleri konusunda uyarılmalıdır. Sağlık çalışanlarının olası botulizm salgın veya vakalarına karşı her zaman için dikkatli olmaları ve botulin antitoksinlerin acil müdahale durumları için stoklarda bulundurulması konusuna azami önem verilmelidir (7, 25).

#### Kaynaklar

1. Sobel J, Tucker N, Sulka A, McLauchlin J, Maslanka S. Foodborne botulism the United States, 1990-2000. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 1606-1611.
2. Gilbert S, Lake R, Hudson A, Cressey P. "Risk profile: *Clostridium botulinum* in honey. New Zealand Food Safety Authority". [http://foodsafety.govt.nz/eLibrary/industry/Risk\\_Profile\\_Clostridium-Science\\_Research.pdf](http://foodsafety.govt.nz/eLibrary/industry/Risk_Profile_Clostridium-Science_Research.pdf) / 25.04.2012.

#### Sonuç ve Öneriler

Gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi, ham ürünlerin ve hazırlanmış besinlerin çiftlikten sofraya getirildiği tüm aşamalarda dikkatlice işlenmesine ve besinlere bulaşmayı önleyen veya azaltan teknolojilere bağlıdır. Patojen risk etmeni mikroorganizmaların özgün karakterleri teknolojik uygulamaların seçiminde ve potansiyel tehlike olasılıklarının değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Günümüzde ticari amaçlı gıda üretimi yapan işletmelerin HACCP, iyi üretim uygulamaları (GMP; Good Manufacture Practices) ve iyi hijyen uygulamaları (GHP; Good Hygiene Practices) gibi sistemleri uygulaması, sanayi tipi konservelemlerden veya gıdalardan kaynaklanabilecek botulizm salgınlarının minimum seviyeye indirilmesinde önemli rol oynamıştır. İdeal muhafaza ve sterilizasyon yöntemlerinin uygulanmadığı ev yapımı konservelemler ile geleneksel ürünler botulizm vaka/salgınları açısından önemli bir tehdit oluşturmaya devam etmektedir. Gıda ürünlerinin ulusal ve uluslararası hareketliliğinin hızlı olduğu günümüzde ticari konserve veya gıdalara bağlı botulizm salgınlarının çıkmasının halk sağlığı, gıda güvenliği ve gıda endüstrisi için oldukça ciddi kayıplara neden olması kaçınılmaz olacaktır.

Gıda güvenliği, gıda kaynaklı patojen mikroorganizmaların kontrolü ve bu kapsamda halk sağlığı sorunlarının çözümü küreselleşen dünyada ulusal ve uluslararası düzeyde geliştirilecek ve azami düzeyde uygulanabilecek kararlı strateji ve politikalar ile mümkün olacaktır. Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen botulizm vaka ve salgınlarının ne oranda gıda kaynaklı olduğu, hangi gıdalar aracılığıyla meydana geldiği, hangi *C. botulinum* tipi tarafından oluşturulduğu ve diğer yararlı olabilecek bilgilerin bulunmaması hastalığın epidemiyolojik açıdan ülke ve dünya genelinde değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Gıda kaynaklı botulizm ile ilgili salgın/vaka durumlarının yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde sistematik veri toplama, bu verileri analiz etme, yorumlama ve ilgili kurum/kuruluşlarla paylaşma gerekliliğinin göz ardı edilmemesi hastalığın epidemiyolojik açıdan değerlendirilmesini kolaylaştırarak gerekli koruma, kontrol ve acil müdahalelerin yapılabilmesine önemli katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak gıda kaynaklı botulizm günümüz dünyasında nadir ancak ölümcül bir hastalık olarak halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından gelişmiş gıda üretim teknolojilerine, alternatif tanı ve tedavi seçeneklerine rağmen önemini korumaktadır.

3. Dolman CE. Botulism as a world problem. In: Lewis KH, Cassel KJr (Editors). *Botulism*. Cincinnati, Ohio: U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, 1964: 5-30.
4. Van Ermengem E. Über einen neuen anaeroben Bacillus und seine Beziehungen zum Botulismus. *Z Hygiene Infektions* 1897; 26: 1-56.

5. Erol İ. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Ankara: Pozitif Matbaacılık Ltd Şti, 2007.
6. Sebahia M, Peck MW, Minton NP, et al. Genome sequence of a proteolytic (Group I) *Clostridium botulinum* strain Hall A and comparative analysis of the clostridial genomes. *Genome Res* 2007; 17: 1082-1092.
7. Lund BM, Baird-Parker TC, Gould GW. The Microbiological Safety and Quality of Food. Maryland: Aspen Publisher, 2000.
8. Anonim. "Botulism in the United States, 1899–1996. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)". <http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/files/botulism.pdf>/ 23.04.2012.
9. Siegel LS. Destruction of botulinum toxins in food and water. In: Hauschild AHW, Dodds KL. (Editors). *Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods*. New York: Marcel Dekker Inc 1993: 323-341.
10. Dodds KL. Combined effect of water activity and pH on inhibition of toxin production by *Clostridium botulinum* in cooked, vacuum-packed potatoes. *Appl Environ Microbiol* 1989; 55: 656-660.
11. Austin JW, Dodds KL, Blanchfield B, Farber JM. Growth and toxin production by *Clostridium botulinum* on inoculated fresh-cut packaged vegetables. *J Food Prot* 1998; 61: 324-328.
12. Gangarosa EJ, Donadio JA, Armstrong RW, et al. Botulism in the U.S. 1899-1969. *Am J Epidemiol* 1971; 93: 93-101.
13. Hauschild AHW. Epidemiology of human foodborne botulism, In: Hauschild AHW, Dodds KL. (Editors). *Clostridium botulinum: Ecology and Control in Foods*. New York: Marcel Dekker Inc 1993: 68-104.
14. Anonim. "Japan Infectious Disease Surveillance Center (IDSC)". <http://idsc.nih.go.jp/iasr/21/241/tpc241.html>/ 25.09.2012.
15. Anonim. "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)". [http://www.cdc.gov/national surveillance/PDFs/Botulism\\_CSTE\\_2009.pdf](http://www.cdc.gov/national surveillance/PDFs/Botulism_CSTE_2009.pdf)/ 23.04.2012.
16. Anonim. "Epidemiologic Summary of Foodborne Botulism in California, 2001–2008". <http://www.cdph.ca.gov/data/statistics/Documents/foodbotulism-episummary.pdf>/ 21.04.2012.
17. Weber JT, Hibbs RG, Darwish A, et al. A massive outbreak of type E botulism associated with traditional salted fish in Cairo. *J Infect Dis* 1993; 167: 451-454.
18. Jim M, Grant KA, Little CL. Food-borne botulism in the United Kingdom. *J Public Health* 2006; 28: 337-342.
19. Varma JK, Katsitadze G, Moiscrafishvili M, et al. Foodborne Botulism in the Republic of Georgia. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 1601-1605.
20. Galazka A, Przybylska A. Surveillance of foodborne botulism in Poland, 1960-1998. *Euro Surveill* 1999; 4: 69-72.
21. Rebagliati V, Philippi R, Tornese M, et al. Food-borne botulism in Argentina. *J Infect Dev Ctries* 2009; 3: 250-254.
22. Anonim. "European Commission, Health and Consumers Directorate-General. Indicators on botulism. Directorate C–public health and risk assessment; C2–Health information; 2008". [http://ec.europa.eu/health/ph\\_information/dissemination/ec\\_hi/docs/botulism\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/ec_hi/docs/botulism_en.pdf)/ 23.04.2012.
23. Anonim. "World Health Organisation (WHO) Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe". [http://www.bfr.bund.de/internet/7threport/7threp\\_fr.htm/](http://www.bfr.bund.de/internet/7threport/7threp_fr.htm/) 06.04.2012.
24. Akdeniz H, Buzgan T, Tekin M, Karsen H, Karahocagil MK. An outbreak of botulism in a family in Eastern Anatolia associated with eating süzme yoghurt buried under soil. *Scand J Infect Dis* 2005; 39: 108-114.
25. Beyaztaş FY, Çelik M, Elaldı N. Ev yapımı konserve fasulye ile gelişen ölümcül botulizm olgusu. *Türkiye Klinikleri J Foren Med* 2004; 1: 93-96.
26. Cavlan R, Çan G, Aydın K, ve ark. Bir botulismus salgını: 24 olgunun irdelenmesi. *İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Dergisi (FLORA)* 2001; 6: 42-48.
27. Swaan CM, Van Ouwkerk IM, Roest HJ. Cluster of botulism among Dutch tourists in Turkey. *Euro Surveill* 2010; 15: 19532.
28. Cherington M. Botulism: update and review. *Semin Neurol* 2004; 24: 155-163.
29. Shapiro RL, Hatheway C, Swerdlow DL. Botulism in the United States: A clinical and epidemiologic review. *Ann Intern Med* 1998; 129: 221-228.
30. Peck MW, Stringer SC. The safety of pasteurised in-pack chilled meat products with respect to the foodborne botulism hazard. *Meat Sci* 2005; 70: 461-475.