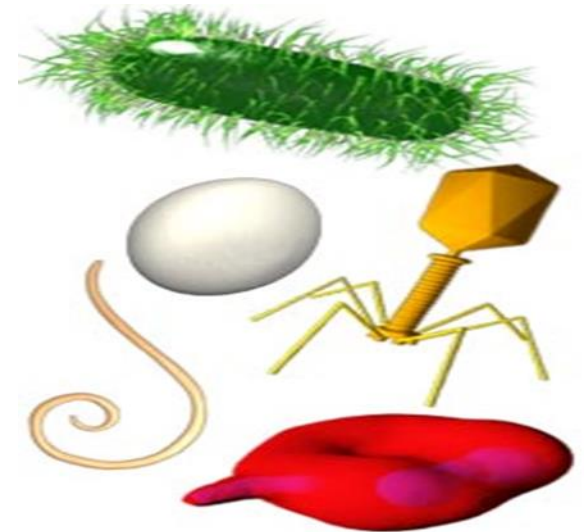


BESİN KAYNAKLI MİKROBİYAL HASTALIKLAR IV



Dr. Atila GÜLEÇ



SUNU AKIŐI

- **Fırsatçı Patojen Bakteriler**
- **Küfler ve Mikotoksinler**
- **Virüsler**
- **Balık ve Çift Kabuklu Toksinleri**

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

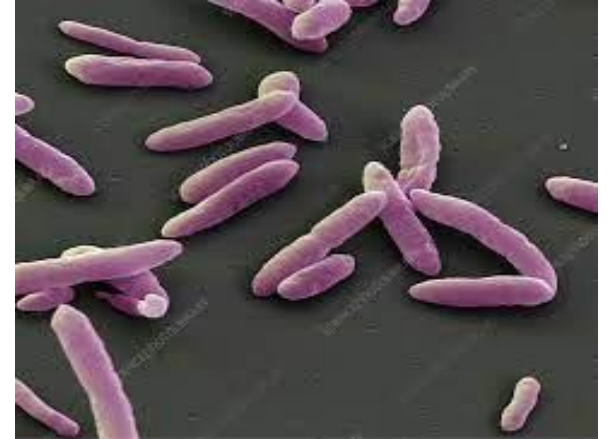
Aeromonas hydrophila:

- Bu cinse ait *Aeromonas hydrophila*, *A.caviae*, *A.veronii biovar sobria*, *A.popoffii* vb. 24 tür bulunmaktadır.
- Gr (-), hareketli çubuklardır.
- Tatlı ve tuzlu sularda ve doğada bulunur.
- Balıklar için patojendir.
- İnsan ve hayvanların bağırsak içeriklerinde de bulunurlar.
- Aeromonas, insanlara vahşi ve evcil hayvanlardan, çevreden, sudan ve besinlerden bulaşır.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Aeromonas hydrophila:

- Optimum: $15 < T < 20$ °C (1-42 °C)
- Fakültatif anaerob
- Pastörizasyona dayanıklı değildir.
- pH < 4,5, NaCl > %4 ve T < 3 °C gibi faktörler gelişmelerini yavaşlatabilir.



FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Aeromonas hydrophila:

- İnsanlarda ishale seyreden gastroenterite (mide, bağırsak yangısı/iltihap) neden olduğundan şüphelenilmektedir. İshal 14 gün sürebilir.
- Diğer belirtiler: dizanteri, ülseratif kolit, hemolitik anemi ve böbrek yetmezliği
- Virülens faktörleri: sitotoksik enterotoksinler, hemolizinler, adezinler ve sideforlar
- Enzimleri: proteaz, DNaz, Rnaz, lesitinaz, kitinaz, jelatinaz
- Ürettiği toksinlerin (sitotoksin ve hemolisin) insanlarda gastroenterit oluşturduğu kesin olarak bilinmemektedir.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Plesiomonas shigelloides:

- Fakültatif anaerop, hareketli, sporsuz, Gr(-) çubuk
- Sıcak ve soğuk kanlı hayvanlar ve insan bağırsak içeriğinden izole edilmiştir.
- Tuzlu su ve bu sulara yakalanan balık ve istiridyelerde bulunur.
- Optimum: 25-35 C (min.8-max.45 C) gelişir.
- **Pastörizasyona dayanıklı değildir.**
- Gelişme ve çoğalmasını azaltmak için: $T < 10^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} < 5$ ve $\text{NaCl} > \%5$ (bu parametrelerin ikili ve üçlü kombinasyonları)

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

E.Coli dışındaki Koliformlar:

- **Koliform Grubu:** *Enterobacteriaceae* ailesine bağlı *Escherichia, Klebsiella, Enterobacter* ve *Citrobacter* cinslerine bağlı türler
- Tüm bu cinslerin türleri ve suşları kuşlar, sıcak kanlı hayvanlar ve insanların sindirim sisteminde özellikle bağırsaklarında yaşarlar.
- **Kuvvetli enterotoksinler üretirler.**
- **E.coli olmayan koliformlar, normalde hem çiğ besinlerde, hem de ısıtma işlem sonrası pastörize besinlerde bulunurlar.**

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Toksijenik Psikrotrofik *Bacillus* Türleri:

- Isıl işlem görmemiş besinlerde *Bacillus* cinsine ait türlerin suşları bulunabilir.
- Isıl işlem görmüş besinlerde de bu türlerin sporları canlı kalıp uygun koşullarda çimlenir ve çoğalabilir.
- Besinlerden izole edilen psikrotrofik *Bacillus* türleri:

✓ *Bacillus cereus*,

✓ *B. mycoides*,

✓ *B. circulans*,

✓ *B. lentus*,

✓ *B. polymyxa*,

✓ *B. pumilus*,

✓ *B. licheniformis* (toksijenik) (mezofilik)

Bu türlerin çoğu enterotoksin üretir.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Virüsler ve Prionların Sebep Olduğu Hastalıklar:

Besin kaynaklı enfeksiyonlarla ilişkili Virüsler:

- ✓ Polivirüsler,
 - ✓ Hepatit A virüsü(HAV),
 - ✓ Norovirüs (NoV),
 - ✓ Sapovirüs,
 - ✓ Rotavirüs,
 - ✓ Hepatit E virüsü (HEV)
- Bunların arasında Hepatit A ve Norovirüs daha sık görülmektedir.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

➤ Bu virüs salgınlarının başlıca sebebi:

✓ **Enfekte insanlardan doğrudan (besin üretiminde çalışan kişilerin elleri) veya dolaylı (kirli sular, lağım suları) olarak dışkı ile kontamine (bulaşı) olmuş besinler**

➤ Besin sanayisinde çalışan kişilerin kendileri hastalık belirtisi göstermese dahi, enfekte elleri vasıtasıyla tüketime hazır besinleri kontamine edebilir.

➤ Sebzeler (salata) kirli su vasıtasıyla virüslerle bulaşabilir.

➤ Evsel atıklarla kirlenmiş sulardan avlanan çığ veya az pişirilerek tüketilen kabuklu deniz canlıları (istiridye, deniz tarağı, midye ve diğer kabuklular) her iki tip

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

- virüsün neden olduğu birçok salgından sorumlu tutulmuştur. Virüs kabuklu canlılarda uzun süre yaşayabilir.
- **Besin kaynaklı viral enfeksiyonlardan korunma:**
 - ✓ **Kontamine olmuş besinlerdeki virüsleri öldürmek (pastörizasyon),**
 - ✓ Kabukluları açmak için zayıf buhar uygulaması etkili bir ısı işlem olmayabilir.
 - ✓ Hidrostatik basınç uygulaması (>300 Mpa), kabukluları açmak için güncel bir uygulamadır ve virüsleri öldürebilir.
 - ✓ Hipoklorit gibi oksidatif maddelerin kullanıldığı sanitasyon işlemi, ekipmanlara bulaşmış olan ve besin işlemede kullanılan suda bulunan virüsleri öldürebilir.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

- **Besin kaynaklı viral enfeksiyonlardan korunma:**
 - ✓ İyi sanitasyon ve personel hijyen alışkanlıkları uygulamaya geçirmek,
 - ✓ Hepatit A'ya karşı aşılama uygulaması hastalığın kontrolü için kullanılabilir.
- Enterik virüsler, besinde çoğalmadığından ve besinlerde nispeten az sayıda bulunduğundan analiz işlemlerinde ilk olarak şüpheli besinde daha yoğun hale getirilir (RT-PCR da bu iki virüse spesifik primerle viral RNA çoğaltılır. Sonra analiz edilir.

FIRSATÇI PATOJEN BAKTERİLER

Norovirüs (NoV):

- Norovirüs enfeksiyonu, **kusma ve ishal** ile karakterize edilir ve kış aylarında daha çok görülür.
- İlk olarak 1968 yılında Norwalki Ohio'da (ABD) okul çocuklarında görülen bir salgından izole edilmiştir.
- 1972 yılında Dr. Albert Z. Kapikian tarafından «**Norwalk virüs**» adı verilen kadar teşhis edilememiştir. Günümüzde **Norovirüs** olarak adlandırılmaktadır.

KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

- Besinlerde gelişen fungusların gelişme sürecini tamamladıktan sonra miselleri içinde oluşturdukları ve birçok durumda üzerinde buldukları ürüne (substrata) salgıladıkları toksik metabolitler (mikotoksin), insan ve hayvan sağlığını tehdit ettiğinden, küflenme ekonomik boyutun ötesinde önem taşımaktadır.
- Doğal besin toksinlerinden en zararlıları mikotoksinlerdir.

KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

- Küfler, özellikle filamentli (iplik şeklinde) funguslar mikotoksin denilen metabolitler oluşturmaktadır. Bu metabolitler insan ve hayvanlarda bazı olumsuz etkilere sahiptir.

Bunlar:

- ✓ estrojenik etki,
- ✓ karsinojenik etki,
- ✓ mutajenik etki,
- ✓ teratojenik etki



KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

TABLE 13.1
Adverse Effects of Mycotoxins

<i>Mycotoxin</i>	<i>Health Effects</i>
Ergot alkaloids	Ergotism
Aflatoxin	Acute toxicity, hepatic cancer, Reye's syndrome
Trichothecenes	Acute toxicity, cancer, alimentary toxic aleukia
Ocharatoxin	Cancer, kidney disorders, hepatic damage

KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

- Bugüne kadar 400 mikotoksin tanımlanmıştır.
- Mikotoksin üreten en önemli türler:
 - ✓ *Deuteromycota (Fungi imperfecti)* içinde *Hypomycetes* sınıfında yer alan :
 - ✓ *Aspergillus,*
 - ✓ *Penicillium,*
 - ✓ *Alternaria,*
 - ✓ *Fusarium* cinslerine giren üyelerdir.

KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

Küflerin ürettiği önemli mikotoksinler:

- ✓ Ergotoksin,
- ✓ Aflatoksin
- ✓ Okratoksin,
- ✓ Trikotesenler,
- ✓ Patulin,
- ✓ Rubratoksin,
- ✓ Sambutoksin,
- ✓ Luteosirin,
- ✓ Sarı pirinç toksinleri (sitrinin, sitreoviridin),
- ✓ Fumonisin

KÜFLER VE MİKOTOKSİNLER

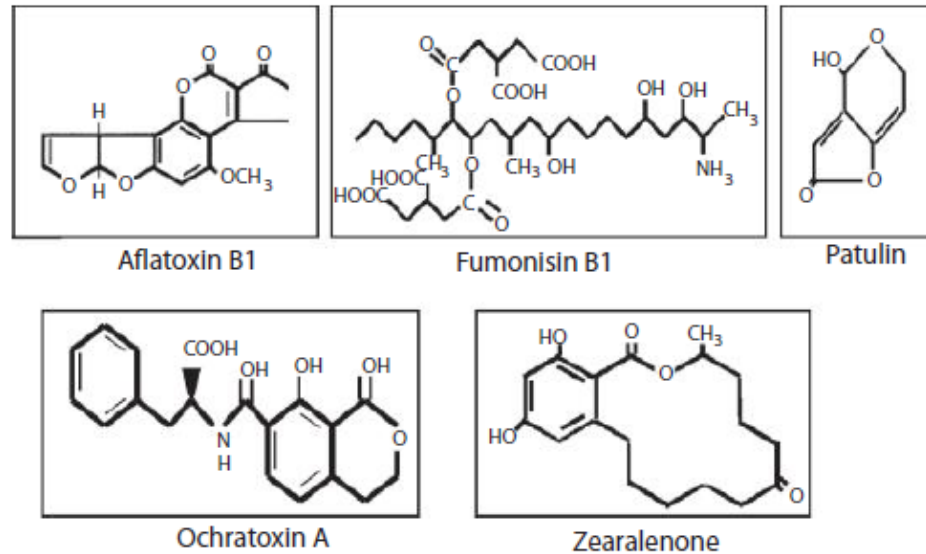
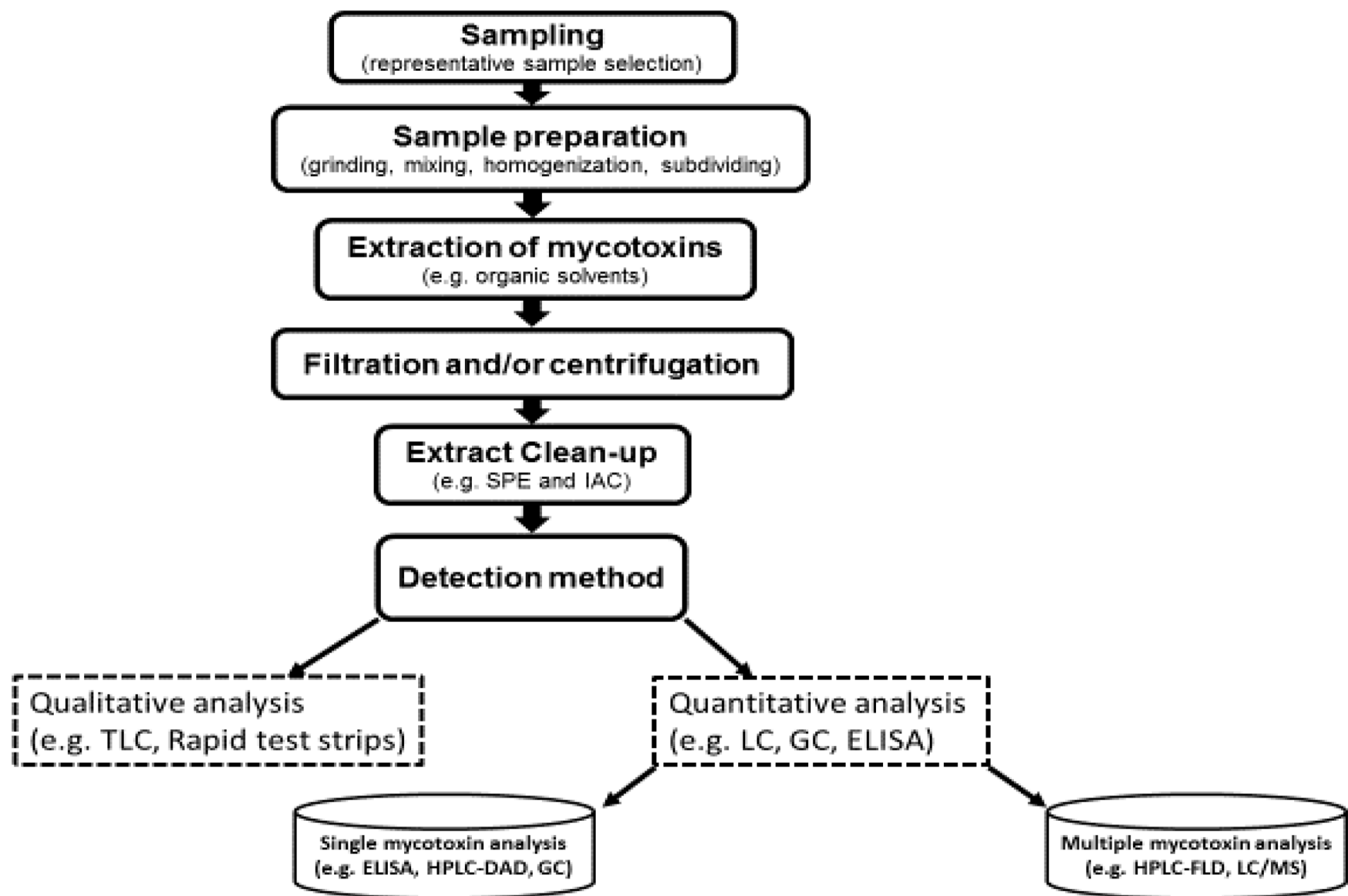


Figure 28.2 Chemical structure of selected mycotoxins.



Flow diagram of common steps involved in mycotoxins analysis in food commodities.

BİYOJEN AMİNLER

Biyojen Aminler:

- Aminoasitlerin dekarboksilasyonu
- Aldehit ve Ketonların aminasyonu ve transaminasyonu ile oluşan N'lu bileşiklerdir.
- Proteinden zengin gıdalarda (peynir gibi), mikrobiyal aktivite sonunda veya fermente gıdalarda ve içkilerde oluşabilir.
- Ayrıca bazı meyve (muz, avokado vb) sebzelerde (domates gibi) doğal olarak bulunur.



BİYOJEN AMİNLER

Biyojen Aminler:

- Gıda zehirlenmelerine ve bazı rahatsızlıklara sebep oldukları için **sağlık yönünden;**
- hayvansal gıdalarda mikroorganizmalar tarafından oluşturuldukları için de **hijyen açısından önemlidirler.**



BİYOJEN AMİNLER

Biyojen Aminler:

- Kimyasal olarak alifatik (**putresin, kadaverin, spermin, spermidin**),
- aromatik (**tiramin, b-feniletilamin**) veya
- heterosiklik (**histamin, triptamin**) yapıda olabilirler.
- En iyi bilinen biyojen amin; vücutta üretilen **histamindir** ve alerjik reaksiyonlarda önemli bir rol oynar.



BALIK VE KABUKLULARDAN KAYNAKLANAN TOKSİNLER

- Balık ve kabuklu canlılar deniz, tuzlu ve tatlı su ortamlarında bulunan çok çeşitli toksin üreten zehirli alg (yosun) türleri ile beslenmesi sonucu besin zehirlenmelerine yol açabilirler.
- Toksik algleri tüketmeleri sonucu toksinler, kabuklu canlılar ve balıkların vücudunda birikir ve artan düzeyde tüketimleri ile yüksek oranda besin zehirlenme vakaları oluşur.
- **Toksinler:**
 - ✓ **Diyarejen (ishal yapan)**
 - ✓ **Nörotoksik** olmak üzere 2 çeşittir.

BALIK VE KABUKLULARDAN KAYNAKLANAN TOKSİNLER

➤ Yaygın olarak Őu Őekilde sınıflandırılır:

- ✓ **Paralitik kabuklu zehirlenmesi (Paralytic Shellfish Poisoning, PSP),**
- ✓ **Diyaretik Kabuklu Zehirlenmesi (Diarrhetic shellfish Poisoning, DSP),**
- ✓ **Nörotoksik Kabuklu Zehirlenmesi (Neurotoxic Shellfish Poisoning, NSP),**
- ✓ **Ciguatera Balık Zehirlenmesi (Ciguatera fish poisoning, CFP),**
- ✓ **Azazpirasit Kabuklu Zehirlenmesi (Azazpiracid Shellfish Poisoning, AZP),**
- ✓ **Amnezik Kabuklu Zehirlenmesi (Amnesiac Shellfish Poisoning, ASP)**

BALIK VE KABUKLULARDAN KAYNAKLANAN TOKSİNLER

Table 28.2 Fish and Shellfish Toxins Associated with Food Poisoning

<i>Type of Poisoning</i>	<i>Toxin(s) Involved [Microbial Source]</i>	<i>Fish and Shellfish Source</i>	<i>Symptoms</i>	<i>Symptom Onset Time</i>
Scombroid	Histamine [Multiple bacterial species]	Tuna, mahi mahi, bonita, marlin, bluefish, wahoo, mackerel, and salmon	Severe headache, dizziness, nausea, vomiting, allergic response: flushed skin, urticaria, and wheezing	Min to 1 h
Ciguatera fish poisoning (CFP)	Ciguatoxin [Algae: <i>Gambierdiscus toxicus</i>]	Coral reef fish: amberjack, snappers, grouper, goat fish, barracuda, sea bass, surgeon fish, ulua, and papio	Abdominal pain, diarrhea, vomiting, paresthesias (tingling, burning, numbness), cold-to-hot sensory reversal, weakness, and myalgias	30 min– 4h

BALIK VE KABUKLULARDAN KAYNAKLANAN TOKSİNLER

Puffer fish poisoning (PFP)	Tetrodotoxin	Ocean sunfishes, porcupine fishes, and fugu (puffer fish)	Paresthesias, headache, vomiting, diaphoresis, respiratory paralysis, circulatory collapse, and death	10–45 min
Paralytic shellfish poisoning (PSP)	Saxitoxins [Algae: <i>Alexandrium catenella</i>]	Mussels, clams and oysters	Vomiting, diarrhea, facial paresthesias, and respiratory paralysis leading to death	5–30 min
Neurotoxic shellfish poisoning (NSP)	Brevetoxins [Algae: <i>Karenia brevis</i>]	Mussels and clams	Diarrhea, vomiting, abdominal pain, myalgias, paresthesias, and ataxia	30 min–3 h
Amnesic shellfish poisoning (ASP)	Domoic acid (neurotoxin) [Algae: <i>Pseudonitzschia pungens</i>]	Mussels, clams, crabs, and anchovies	Vomiting, diarrhea, headache, myoclonus, loss of short-term memory, confusion, disorientation, seizures, coma, and hemiparesis	15 min to >35 h

BALIK VE KABUKLULARDAN KAYNAKLANAN TOKSİNLER

Table 28.2 Fish and Shellfish Toxins Associated with Food Poisoning (Continued)

<i>Type of Poisoning</i>	<i>Toxin(s) Involved [Microbial Source]</i>	<i>Fish and Shellfish Source</i>	<i>Symptoms</i>	<i>Symptom Onset Time</i>
Diarrhetic shellfish poisoning (DSP)	Okadaic acid, Dinophysistoxins, Pectenotoxins, Yessotoxin [Algae: <i>Dinophysis fortii</i>]	Mussels, clams, and scallops	Diarrhea, nausea, vomiting, and abdominal pain	30 min to 6 h
Azspiracid shellfish poisoning (AZP)	Azspiracid-1 [Algae: <i>Azadinium spinosum</i>]	Mussels	Diarrhea, nausea, vomiting, and abdominal pain	30 min to 6 h
Cyanotoxin	Nodularin and Cylindrospermopsin [Cyanobacterial blooms]	Crayfish	Hepatotoxicity, gastroenteritis	

Source: Adapted and summarized from Kalaitzis, J.A. et al., *Toxicon*, 56, 244–258, 2010; Tsaouri, S. et al., *Ped. Allergy Immunol.*, 23, 608–615, 2012.