



Plankton ve Üretim Tekniđi 7

Prof. Dr. Ayşe Nilsun DEMİR
Su Ürünleri Mühendisliđi Bölümü

Zararlı fitoplankton patlamalarının sınıflandırılması (Bagnis et al 1970, Hallegraff 1993)

1)Suda temelde zararsız renk değışiklikleri oluşturan fitoplankton:

Örneğin; dinoflagellatlardan *Gonyaulax polygramma* Stein, *Noctiluca scintillans* (Macartney)Ehr., *Scropsiella trochoidea* (Stein) Loeblich III, cyanobacterilerden *Trichodesmium erytraceum* Ehr.

2)Besin yoluyla insanda belirtilen hastalıklara neden olan fitoplankton:

-**Paralitık kabuklu zehirlenmesi (PSP); Örneđ;** dinoflagellatlardan *Alexandrium catanella* (Whedon et Kofoid)Balech, *A. minutum* Halim, *A. Tamarense* (Lebour)Balech, *Gymnodinium catenatum* Graham

-**Diarretik kabuklu zehirlenmesi (DSP); Örneđ;** dinoflagellatlardan *Dinophysis acuta* Ehr., *D. fortii* Pavillard, *D. rotundata* Clararepe et Lachmann, *Prorocentrum lima* (Ehr.)Dodge

-**Amnezik kabuklu zehirlenmesi (ASP); Örneđ;** diatomlardan *Nitzchia pungens multiseriis* Hasle, *N. pseudodelicatissima* Hasle, *N. pseudoseriata* Hasle

-**Ciguatera zehirlenmesi; Örneđ;** *Gambierdiscus toxicus* Adachi et Fukuyo, *Prorocentrum* spp.

-**Nörotoksik kabuklu zehirlenmesi (NSP); Örneđ;** Dinoflagellatlardan *Gymnodinium breve* Davis

3) İnsanlara zehirli etkisi olmayan ancak özellikle solungaçları tıkayarak balık ve omurgasızlara zararlı olan fitoplankton:

Örneđ; *Chaetoceros convolutus* Castracane, *Chaetoceros wighami*, *Prymnesium parvum* Cárter

- Fitoplankton patlamalarının su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılığın yanısıra turizm ve insan sağlığı üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır. Yaygın olarak bulunan 5000 fitoplankton türünden yaklaşık 300'ünün deniz yüzeyinin rengini değiştirerek red-tide'a neden oldukları, yaklaşık 40 tanesinin ise balık ve kabuklulara zararlı olabilen toksinleri üretebileceği bildirilmiştir.
- Çift kabuklu yumuşakçalar toksinleriyle ilk ölümcül zehirlenme olayı 1793'de Kaptan Vancouver'ın, Amerika seferinde kaydedilmiştir. Bunun etkeni olan paralitik kabuklu zehirinin iğne ucu kadarı sadece 100 gram kabuklu etinde bulunabilir ve insanı öldürebilir. Dünyada, yılda yaklaşık 2000 kişinin balık ve kabuklu tüketiminden dolayı zehirlendiği belirtilmektedir ve bunun da % 15'i ölümlerle sonuçlanmaktadır.

Zararlı fitoplankton patlamalarının sınıflandırılması

- 1)Suda temelde zararsız renk değişiklikleri oluşturan fitoplanktonlar; dinoflagellatlardan *Gonyaulax polygramma*, *Noctiluca scintillans*, *Scropsiella trochoidea*, cyanobacterilerden *Trichodesmium erytraceum*

2)Besin yoluyla insanda aşağıda belirtilen hastalıklara neden olan fitoplanktonlar

- -Paralitik kabuklu zehirlenmesi (PSP)
- -Diarretik kabuklu zehirlenmesi (DSP)
- -Amnezik kabuklu zehirlenmesi (ASP)
- -Nörotoksik kabuklu zehirlenmesi (NSP)
- -Cyanobacterial zehirlenmeler

3) İnsanlara zehirli etkisi olmayan ancak özellikle solungaçları tıkayarak balık ve omurgasızlara zararlı olan fitoplanktonlar

- Örnek; *Chaetoceros convolutus* Castracane, *Chaetoceros wighami*, *Prymnesium parvum* Carter

PSP, Paralitik Kabuklu Zehirlenmesi

- PSP'ye *Alexandrium*, *Gymnodinium* ve *Pyrodinium* cinslerine ait dinoflagellatlar tarafından üretilen bir grup toksin (saxitoksinler ve ürünleri) neden olur. PSP, suyun sarımsı veya kırmızımsı olabilmesine neden olan dinoflagellatların 106 hücre/l'den çok olmasıyla görülür. Dinoflagellat patlamaları, su sıcaklığı, ışık, tuzluluk ve besin tuzlarının varlığı ile diğer çevresel koşulların bir fonksiyonu olarak gerçekleşir. Patlamalar su sıcaklığı 5-8 C' in üstünde olmasıyla görülür. Eğer su sıcaklığı 4oC'ın altındaysa dinoflagellatlar sedimentin üst tabakalarında kist olarak canlı kalırlar. Midye, istiridye gibi toksik dinoflagellatlarla beslenen kabuklularda toksin değişik sürelerde kalır. Bazıları toksini çok çabuk temizler ve sadece toksik patlama süresince toksiktir, Bazılarında ise toksin çok uzun süreler hatta yıllarca kalır. PSP, nörolojik bir toksindir. Semptomları, dudaklarda sızlama ve uyuşukluk, parmak uçlarında hissizlik, baş ağrısı, mide bulantısı, kusma ve ishal, solunum güçlüğü, tutarsız konuşma hali, uyku hali, parmak uçları ve dudaklarda uyuşma, yanma ve morarmadır. Semptomlar toksik etkili besinin yenmesinden 0,5-2 saat sonra görülür ve hasta 12 saatten uzun süre yaşarsa kurtarılabilir

DSP, Diarretik Kabuklu Zehirlenmesi

- DSP'ye *Dinophysis* ve *Aurocentrum* cinslerine ait dinoflagellatlar neden olmaktadır. Bu dinoflagellatlar dünyada çok geniş bir yayılım alanına sahiptir ve DSP olaylarına binlerce defa Avrupa, Japonya ve Şili'de rastlanmıştır. En az 7 toksin tanımlanmıştır. Bunlardan biri de okadoik asittir. Zehirlenme toksik dinoflagellatla beslenen kabukluların tüketiminden bir veya birkaç saat sonra görülür. Semptomlar, gastrointestinal bozukluklar (ishal, karın ağrısı, kusma gibi) şeklindedir. Hasta 3-4 gün içinde iyileşir, ölüm gözlenmemiştir. Bu zehirlenme belirtilerinin benzer olması nedeniyle çoğunlukla bakteriyel enfeksiyonlarla karıştırılmaktadır. Bu toksinin uzun süreli alınımında kronik bir etki olarak mide tümörleri görülmektedir.

ASP, Amnesik Kabuklu Zehirlenmesi

- ASP'ye *Nitzchia pungens* türü bir diatomun ürettiği domoik asit (bir aminoasit) neden olmaktadır. Bu diatom toksini sadece fosfat ve silikat yetersizliği ile meydana gelen durgun büyüme fazının başlangıcında üretmektedir. ASP, ilk defa 1987-88' de Kanada'da 150 kişinin yapay olarak üretilen midyeden zehirlenmesi ve 4 kişinin ölümünden sonra tanımlanmıştır. ASP'nin semptomları, mide bulantısı, kusma, karın ağrısı, baş dönmesi, denge kaybı gibi merkezi sinir sistemi bozuklukları, halüsinasyonlar ve hafıza kaybıdır ve besin yendikten 3-5 saat sonra görülür. Kısa süreli hafıza kaybı, zehirlenmeden sonra yaşayanlarda kalıcı olabilir.

- Biyotoksinlerin kontrolü güçtür ve tamamen önlenemez. Toksinlerin tümü protein olmayan bir yapıdadır ve oldukça stabildir. Bu nedenle pişirme, dumanlama, kurutma, tuzlama gibi işlemler bunları yok etmediği gibi, balık ve kabuklu etlerinin görüntüsünden zehirli olup olmadıkları anlaşılabilir. En önemli önlem, kabuklu su ürünlerinin toplandığı veya üretildiği yatakların fitoplankton kompozisyonunun izlenmesidir. Ayrıca fare biyodeneyle yapılır ve 15 dakika sonra ölüm meydana gelirse HPLC'de toksin analizi yapılmalıdır. Toksin bulunursa hasat durdurulur. Örnek alma planında, kabuklularda toksisitenin ihmal edilebilir düzeyden lethal düzeye bir haftadan hatta 24 saatten bile kısa bir sürede ulaştığı göz önüne alınmalıdır.

Alg Patlamalarındaki Global Artış

- Alg patlamaları hakkında tek bir yöreye ait uzun dönemli kayıtlar fazla olmamasına rağmen bu patlamalarda tüm dünyada bir artış görüldüğü açıktır. Örneğin, PSP üreten dinoflagellat patlamalarının 1970'lere kadar sadece Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'da görüldüğü, 1990'larda ise Güney küreye de yayıldığı, Güney Afrika, Hindistan, Avustralya, Tayland'da görüldüğü bildirilmektedir. DSP ise Japonya, Avrupa, Şili, Tayland, Avustralya ve Yeni Zellanda'da gözlenmektedir.
- Alg patlamalarının artışında en önemli etkende evsel, endüstriyel ve zirai atıklarla olan kirlenmedir. Kirlenme, özellikle kıyı sularında besin maddelerinin miktarını artırmakta, dengesini bozmaktadır.
- Karadeniz'de Si:P oranının değişmesinin *Prorocentrum cordatum* patlamalarıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir. Ani iklim değişikliklerinin alg patlamalarını teşvik ettikleri bildirilmektedir. Böyle bir patlama, El Nino olayından sonra dinoflagellat patlamalarının görüldüğü bildirilmiştir. Bunlardan biri de *Pyrodinium*'dur ki bu organizmanın 1983'deki patlamasında Filipinler'de kabuklu hasatı 8 ay süreyle durdurulmuştur. Bu organizma şimdiye kadar kontamine olan kabuklular kadar planktonla beslenen sardalya ve hamsi balıklarını tüketen 1000'den fazla insanın hastalanmasına ve 60 kişinin de ölümüne sebep olmuştur.

- Tehlikeli alg türlerinin taşınmasında en önemli etkenlerden biri gemilerin denge sularıdır. Örneğin, *Odonella aurita*'nin kistleri Japonya'dan Avustralya'ya giden bir geminin denge suyunda bulunmuştur. Bu organizmanın belirli bir zararlı etkisi yoktur ama Kuzey denizine diatomlardan *Chaetoceros wailesii*'nin gelişiyle aşırı mukus oluşumu ve balık ağlarında tıkanmalar olduğu belirtilmektedir. Bir geminin denge suyu 300 milyon toksik dinoflagellat kisti bulundurabilir. Bu konuda en iyi önlem gemilerin toksik patlamaların olduğu liman sularından denge suyu almalarının önlenmesidir. Bir diğer uygulama ise denge sularına ısı veya klor uygulamasıdır ama bu konu henüz araştırma halindedir.

- Yetiştiricilik yapılan sularda alg patlamalarının dikkatle izlenmesi gerekir. Suda balıkların davranışlarındaki ani değişimler, solungaçlarda aşırı mukus üretimi, bir patlama sonucu olabilir. Bunun için de mikroskopik inceleme yapılması gerekir. Su kalitesindeki değişimler de alg patlamalarının göstergesidir. Alg patlamalarının izlenmesinde basit bir metot Sekki diski kullanımıdır. Sekki diski suya bırakılır ve gözden kaybolduğu noktada su derinliği ölçülür. Bu alet her zaman bir toksik patlamayı göstermese de su kalitesindeki bozulmaların faydalı bir indikatörüdür. Ölçümler haftada bir veya özellikle yaz başında güneşli günlerin ardından gelen soğuk havalarda daha sık yapılmalıdır. Yağışlarda Sekki derinliğinin azalmasına neden olur. Sekki derinliği 4 m'nin altına düşerse, su örnekler alınarak mikroskopik olarak incelenmelidir.



RED-TIDE : KIZIL KUŐAK OLAYI



- Sonuç olarak, alg patlamaları kirlenmeyle giderek artan ve bugün tüm dünyayı tehdit eden bir salgındır.