



MERSİN

DENİZ TİCARETİ

OCAK 2005 YIL 13 SAYI 152

“Olmaz olmaz deme...”
Deniz bitti,
Mersin karaya oturdu!

Denizlerdeki mineral artışının

Arş. Gör.

Nuray SOYDEMİR

ME.Ü. Su Ürünleri Fakültesi

Son yıllarda dengeli ve sağlıklı beslenmek için protein kaynağı olarak su ürünlerine gereksinimdeki artış denizlerin ekolojik yapılarının belirlenmesi konusunu gündeme getirmiştir.

Denizel ekosistemlerde; ekosistemin yapısal bileşenlerinden üreticilerin, diğer bir ifade ile besin zincirinin ilk basamağını oluşturan, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük, fitoplankton olarak da adlandırılan bitkisel canlıların, denizlerdeki durumunun belirlenmesinin oldukça önemli olduğu görülür.

Biyosferdeki fotosentetik üretimin yaklaşık yarısı sucul ekosistemlerde meydana gelirken, bunun da büyük bir kısmı fitoplanktonlar tarafından gerçekleştirilir. Bu canlılar, yaşam için güneş enerjisine gereksinim duyduklarından sulara genellikle ışığın girebildiği derinliklerde bulunurlar.

Sıcaklık, tuzluluk, akıntı ve dalgalar, rüzgarlar, bunların neden olduğu karışımlar gibi fiziksel ve kimyasal faktörlerin etkisi ile denizlerde oluşabilecek çok küçük bir değişim, ilk olarak fitoplanktonik canlıları nitelik ve nicelik bakımından etkilemektedir. Fitoplanktondaki bu değişim, besin zincirinin diğer basamaklarında yer alan zooplankton, kabuklu, balık ve insan gibi diğer canlı gruplarını etkiler.

Fitoplanktonların çevresel faktörlere bağlı olarak aşırı üremeleri sonucu meydana gelen nicelik ve niteliksel değişimi ile sulara ötrifikasyon adı verilen bir olay meydana gelmektedir.

Ötrifikasyon, sulara fosfor miktarının artması sonucu ortaya çıktığından bu olaya **fosfor kirlenmesi** adı da verilmektedir. Kirlenmenin artışı ile ötrifikasyonun ardından **red tide** adını verdiğimiz bir diğer olay oluşmaktadır. Red tide olayına neden olan canlılar, ortamda çok fazla çoğaldıklarında toksik (zehir etkili) bir madde salgırlar ki red tide olayının diğer olaylardan bir farkı budur. Bu olaylar, biyolojik döngüyü ve buna bağlı yaşam döngüsünü etkileyen önemli sonuçlar doğurmaktadırlar. Aşırı üreyen fitoplankton popülasyonunun neden olduğu ötrifikasyon, ortamdaki oksijenin azalmasına neden olurken, zehirli madde üreten fitoplankton türlerinin aşırı miktarda çoğalması sonucu ortaya çıkan red-tide toplu balık ölümlerine neden olmaktadır. Fitoplanktonun çoğunlukla dinoflagellat adını verdiğimiz bir grupta yer alan bu toksik türler, besin zinciri aracılığıyla son basamağı oluşturan insana kadar ulaşarak çeşitli hastalıklara neden olabilmektedirler. Bunlar; sindirim sistemine (diaretik), sinir sistemine zarar verip bellek kaybına, felce ve daha pek çok hastalığa neden olabilmekte, dünyanın pek çok yerinde görülmekte hatta ölümlerle bile sonuçlanabilmektedir. Ancak bu hastalıklar ülkemizde şu ana kadar gözlenmemiştir.

Red tide olayı, birbirini takip eden yıllarda, aynı bölge ve aynı mevsimlerde, birkaç gün ile birkaç haftalık dönemler halinde görülmektedir. Red tide olayı her zaman yüzey sularında birkaç dm kalınlıkta çok ince bir tabaka şeklinde, bazı durumlarda 1,5-2 m kalınlığa ulaşabilmekte ancak daha derinlerde gözlenmemektedir. Yüzey alanı genişliği açık denizler ile büyük körfezlerde birkaç km² ile yüzlerce km² arasında değişebilmektedir. Renkli su tabakaları kümeler halinde veya birkaç cm ile metrelerce genişliğinde olabilen bantlar halinde görülebilmektedir. Bantların bulunuş yönü ve şekli özellikle rüzgarların hız ve yönünden etkilenmektedir.

Bu olayın gerçekleşebilmesi için popülasyon yoğunluğunun litrede en az 1 milyon hücrenin bulunması ile oluşmaktadır. Hücre bolluğu, renkli su tabakasının yüzeyinde en yüksek sayılarda olup alt tabakada en düşük değerlerde bulunur.



sonuçlarından *red-tide*

Red tide olayına genel olarak dinoflagellat türleri neden olmaktadır. Suların renk değiştirmesi bu tek hücreli canlıların bölünerek çoğalmaları ile gerçekleşmektedir. Bunun da nedeni bu canlılarda, yeşil renkli klorofilin kırmızı ve turuncu renk pigmentleri ile kaplanmış ve hücrelerin kahverengi-kızıl renk görünmelerini sağlamış olmasıdır. İskelet yapısı kalsiyum karbonat (CaCO_3) içeren plakalardan oluşan diğer canlı grubunun aşırı çoğalması da suların beyaz renk almasını sağlamakta bu olaya da **white-tide** adı verilmektedir. Beyaz su olayına ülkemizde daha çok Marmara denizinde rastlanmaktadır. Sıcaklık, tuzluluk ve deniz suyunun kimyasal özellikleri bu çoğalmayı etkilemektedir. Suların sıcaklığı arttıkça red tide olayının görülme olasılığı yükselmektedir. Mevsim sıcaklığının en yüksek olduğu dönemlerde ve sıcak su

deşarjlarının olduğu bölgelerde görülmektedir. Mersin sahillerinde sıcak sudeşarjlarının olduğu bölgelerde zaman zaman gözlenmektedir.

Dinoflagellatlar özellikle azotlu bileşiklere fazla gereksinim duyduklarından red tide olayının başlangıcında sulara N/P oranı son derece yüksek bulunmaktadır. Fakat olayın sonuna doğru mineral azot, buna bağlı olarak N/P oranı düşer, fosfat miktarı artarken nitrat miktarı tamamen yok olmaktadır. Böylece red tide olayı, ortam azotunun tükenmesiyle sona ermektedir. Birkaç hafta ile birkaç aylık sürede, ortam azotunun tükenmesi sonucu tek hücreli bu canlılar kist oluşturmakta ve ertesi yıl uygun koşullar oluştuğunda yeniden açılmaktadırlar.

Vitaminler de red tide olayının başlamasına neden olmaktadır. B12 vitamini *Gymnodinium spp.*'nin gelişmesini sağlamaktadır. Denizlerde bakteriler vitamin üretirler ve bu vitaminlerle beslenen türlerin patlaması sonucu ölen balık ve omurgasızların organik kısımlarıyla desteklenen saprofitik bakteriler red tide olayını başlatmaktadır. Mangan ve demir gibi ağır metaller ile purin ve pyrimidin gibi organik maddeler de bu canlıların çoğalmasını teşvik etmektedirler.

Red tide olayının başlangıcında, fitoplanktonik canlılar çoğaldıkça, bunlarla beslenen zooplanktonik canlılar da çoğalmaya başlamaktadır. Bununla beraber, fitoplanktonda popülasyon yoğunluğunun artması, gerek bu canlılar ile doğrudan beslenen

zooplankton gerekse diğer omurgasız (kabuklu, eklem bacaklı, yumuşakça vs.) ve balıklar için zararlı etki oluşturmaktadır.

Red tide olayına neden olan canlıların ölmesi ile oluşan organik maddelerin bozulması sonucu artan oksijen tüketimi ve hidrojen sülfür oluşumu, bentik omurgasız hayvanların ve balıkların kitle halinde ölümüne yani **balık kırimına** neden olmaktadır. Suyun viskozitesi artarken ışık geçirgenliği azalmaktadır. Suyun

viskozitesinin artması sonucu, solunum, hareket ve besin bulma işlevleri zorlaşmakta ve anaerobik koşulların yaratılması ile ortamda bulunan organik maddelerin toksik ürünleri artarak anaerobik parçalanma olayları görülebilmektedir. Bunun sonucunda, balıkların solungaçları ile süzerek beslenen diğer omurgasızların süzme düzenekleri tıkanmaktadır. Bu durum balıkçılığa büyük zarar vermektedir. Ancak red tide olayından sonra predasyon azalmakta ve ortamda besin miktarı artmaktadır. Red tide olayından etkilenmeyen canlı grupları artan bu besinde faydalanarak sayıca artış gösterebilmektedirler.

Nehirler de bu olayların oluşumuna doğrudan neden olabilmektedirler. Yerleşim yerleri içinde yer alan nehirler popülasyon baskısı, sanayi bölgelerine yakın olanlar endüstri baskısı zirai alanlara yakın akarsular ise kimyasal tarım ilaçlarının etkisi altındadırlar. Nehirlerin buldukları yerler dışında jeolojik yapısı da kimyasal yapısındaki değişimi etkilemektedir. Organik atık yükü fazla ve besin tuzlarının zengin ve nehirlerin denizlere döküldükleri yerlerde meydana gelen kirlilik, başta ötrifikasyon ve red tide olmak üzere çeşitli biyolojik olaylara ve bu olaylar da ekosistemin yapısının bozulmasına neden olmaktadır.

*Oksijen tüketimi ve hidrojen sülfür oluşumu, bentik omurgasız hayvanların ve balıkların kitle halinde ölümüne yani **balık kırimına** neden olmaktadır.*