



# MÜSİLAJ NEDİR?,NASIL OLUŞUR?,NASIL TEMİZLENİR?

## BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

### FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ - KİMYA BÖLÜMÜ

Özgür DANYILDIZ -201810105010

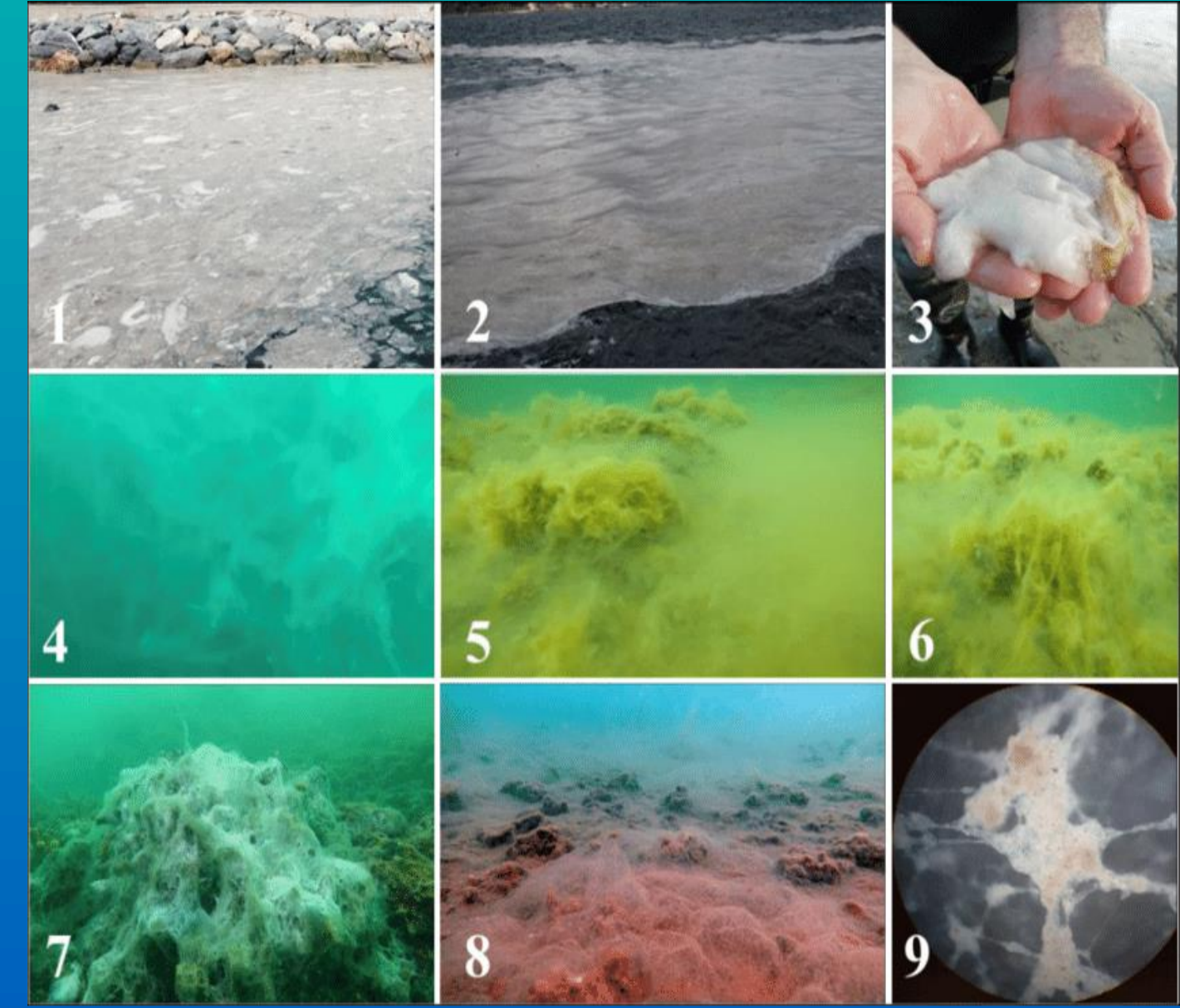


#### Müsilaj Nedir

İklim değişikliği ve denize yönlendirilen atıklar nedeniyle oluşan müsilaj (deniz salyası, ya da deniz sümüğü) denizlerde görülen sümük benzeri organik maddeler topluluğudur. Kremi ve jelatinimsi olabilen bu topluluklar genellikle zararlı değildir, ancak E. Coli bakterisi dahil olmak üzere bazı virüsleri ve bakterileri içerisinde bulundurabilir ve altında kalan deniz yaşamını boğan bir örtü haline gelebilir.

#### Müsilajın Sonuçları:

Müsilaj olayı fitoplanktonik dinoflagellat/di atom türleri ve bakterilerden kaynaklı olarak su yüzeyinde oluşabildiği gibi deniz tabanında da birikebilmektedir. Müsilaj deniz tabanında yumuşak (çamur, kum vb.) ve sert (kayalık, taşlık, vb.) zeminde birikerek bu ortamda yaşayan canlılara olumsuz yönde etki eder. Oluşan bu sümüksü yapı pek çok balık ve omurgasız canlının (mercanlar, deniz şakayıkları, süngerler, midyeler, yengeçler vb.) vücutlarını kaplayarak solunum, beslenme ve boşaltım gibi metabolik faaliyetlerinin devamı için kullandıkları solungaç ve delik gibi yapılarının tıkanmasına yol açar. Ayrıca, deniz tabanının altına gömülerek yaşayan bazı kurt, karides, midye vb. türlerin açtıkları deliklerin de kapanmasına neden olur. Böylece bu canlıların yeterli solunum yapamamaları ölmelerine neden olur.



#### Müsilajın İçeriği

Ağırlıklı olarak karbonhidratlardan oluşan müsilaj içerisinde monosakkaritler gibi basit şekerlerden karmaşık yapıya polisakkaritlere kadar farklı karbonhidratların yanı sıra humik, fulvin, humin maddeler gibi diğer organikler, proteinler, azot ve fosfor bileşenleri, alüminyum, silikon gibi inorganikler ve kalsiyum demir gibi topaklanma ve jelleşme mekanizmalarında da rolü olduğu düşünülen iyonlar tespit edilmiştir. Yüksek organik madde içeriği nedeniyle müsilaj, organik madde üzerinde çoğalan heterotrofik mikroorganizmalar ve canlılar için de zengin bir besin kaynağı özelliği taşımakta ve bu organizmaları çeken bir yaşam ve beslenme alanı oluşturmaktadır.



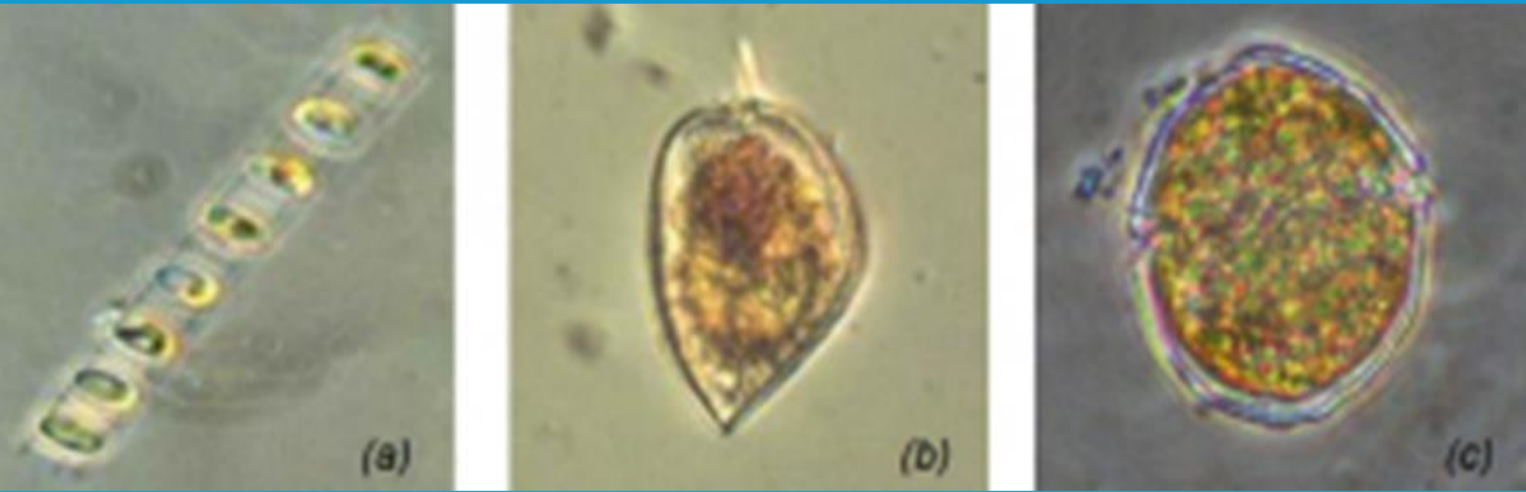
#### Müsilajı Önlemek İçin Neler Yapılabilir?

- Evsel kaynaklı atıklarda arıtma sistemlerinin kalitesini arttırmak,
- Sanayi (endüstriyel) kaynaklı atıklarda arıtma sistemlerinin kalitesini artırarak, tehlikeli maddelerin deşarjının denize dökülmesini önlemek,
- Denizlerde organik kirletici yükünü en aza indirmek,
- Sığ kıyıların düzenli olarak temizlenmesi,
- Gemi limanlarında sık sık kontrollü denetim sağlanması,
- Cam, plastik, kâğıt gibi atıkların denize ve çevreye atılmaması,
- Sanayi bölgelerine kıyasla denizlerin koruma alanı olarak belirlenip denetimlerinin sıklaştırılması

#### Müsilaj Nasıl Oluşur

Müsilajın oluşumunu tetikleyen birçok etken bulunmakla beraber ana neden ortamda organik madde birikiminin insan kaynaklı yollar ile artması ve bozunmanın normal hızının üzerine çıkması ile bozunma ürünlerinin birbirleri ile tutunarak, muhtemelen içerisinde biriken gazlar ile denizin içi ve deniz yüzeyinde görünür biçimde geniş alanlar kaplamasıdır. Ayrıca son dönem yapılan çalışmalarda ötrofik koşulların yanında iklim değişimine bağlı deniz suyu sıcaklıklarındaki artış ve akıntı/ stratifikasyon (tabakalaşma) profillerindeki değişimlerin de müsilaj oluşumuna etkisi olduğu tartışılıyor. Bunların yanında, doğal faktörler olarak denizlerde fotosentez ile oksijen üretme kabiliyetine sahip mikroskobik bitkisel canlılar olan fitoplanktonun avcı türlere, güneşten gelen UV ışınlarına ve besin konsantrasyonlarındaki değişikliklere karşı kendilerini koruma mekanizması olarak müsilaj sentezlediklerini/ürettiklerini söylenmektedir.

Türkiye denizlerimizde oluşan müsilajın, fitoplankton (diatom ve dinoflagellat türleri) hücre içeriklerinde bulunan karbohidratlar gibi kompleks organik maddeler kaynaklı olduğu düşünülmektedir.



(a:Skelotonema costatum, b:Proocentrum micans, c:Gonyaulax fragilis.)

(Müsilaj oluşumunda etkili olduğu düşünülen bazı fitoplankton türleri )

Ülkemizde yapılan laboratuvar çalışmalarında, ortamda artan ve oranları değişen azot ve fosforun, değişik fitoplankton türlerinde, organik karbon ve karbnhidratı arttırdığı, özellikle amonyağın (NH4) artışı ile de belirli bir türde (diatom ve dinoflagellat türleri) bu artışın hızlandığı ortaya konmuştur. Deniz ortamında ise bu oluşumun evsel atık suların deşarj miktarının artışı ile tetiklenerek yaşanabileceği belirlenmiştir. Müsilaj olayı özetle, aşırı çoğalan belli fitoplankton ve/veya bakteri türlerinin ölümleri, dibe çökemeyip hızla bozunması ile ortaya çıkan polisakkarit yapılar ve hidrokarbonların deniz suyundaki konsantrasyonlarının hızla yükselmesi olarak da tanımlanabilir.



#### Müsilaja neden olan 3 etmen

- 1.)Küresel ısınma sonucu deniz suyu sıcaklığındaki yükselme
- 2.)Denizdeki durağanlık
- 3.)Kirlilik

#### Küresel Isınma

Küresel ısınmadan denizlerimiz de etkilenmektedir. Marmara Denizi'nde son 40 yılda 2 ila 2,5 santigrat derece arasında su sıcaklığı artışı gerçekleşmiştir. Deniz salyasını üreten fitoplanktonlar mezofilik canlılardır ve sıcaklık arttıkça bunların üremeleri ve çoğalmaları gittikçe hızlanabilmektedir.

#### Denizdeki durağanlık

Deniz durağın yani yüzey ile dip arasındaki sirkülasyon minimum düzeyde gerçekleşirse müsilaj oluşumu hızla artacaktır.

#### Kirlilik

Evsel kaynaklı atıklar  
Sanayi (endüstriyel) kaynaklı atıklar  
Tarımsal kaynaklı atıklar  
Deniz ulaşımı kaynaklı atıklar (Gemi, deniz araçları)  
Diğer denizlerden taşınan atık ve kirlilik  
Diğer atıklar

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Hilmi NAMLI**

#### Kaynakça:

- 1-)Taş, S., Kuş, D., Yılmaz, I. N., 2020. Temporal variations in phytoplankton composition in the north-eastern Sea of Marmara: potentially toxic species and mucilage event. Mediterranean Marine Sciences, 21/3 2020, 668-683.
- 2-)Danovaro, R., Fonda, U. S., Pusceddu, A. 2009. Climate Change and the Potential Spreading Marine Mucilage and Microbial Pathogens in the Mediterranean Sea. PLoS ONE 4(9): e7006.
- 3-)Altın, A., Özen, Ö., Ayyıldız, H., 2015. Temporal Variations of the Demersal Fish Community in the Shallow Waters of Çanakkale Strait, North Aegean Sea, during the Course of a Mucilage Event. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 15: 353-359.
- 4-)Tüfekçi V., Balkıs N., Beken C.P., Ediger D. and Mantıkcı M. (2010) Phytoplankton Composition and Environmental Conditions of the Mucilage Event in the Sea of Marmara. Turk J Biol, 34: 199-210.
- 5-)Herndl, G.J., Peduzzi, P. 1988. Ecology of amorphous aggregations (marine snow) in the Northern Adriatic sea: I general considerations. PSZNI Marine Ecology, 79-90.