

# BÖLÜM 8

## Sucul Canlıların Yaşam Tarzına Göre Sınıflandırılması

# Sucul Canlıların Yaşam Tarzına Göre Sınıflandırılması

Bentik ve limnetik bölgelerde yaşayan canlılar yaşadıkları bölgelere ve oluşturdukları topluluğun yapısına göre;

plankton, bentos, perifiton, nöston, psammon ve nekton gibi gruplara ayrılarak incelenir.

# 1. Plankton

- Plankton terimi ilk defa 1887'de Oseanograf Victor Hensen tarafından deniz suyunda dalga veya diğer akıntılarla hareket eden çok küçük cansız maddelerle, mikroskobik bitki ve hayvanlardan oluşan heterojen bir topluluk için kullanılmıştır. Bugün bu tanıma **seston** denmektedir. **Sestonun;** mikroskobik bitki ve hayvanlardan oluşan canlılarına **plankton**, cansız parçacıklardan oluşan kısmına **tripton** adı verilir.

# 1. Plankton

- Plankton su içinde sürüklenen, askıda kalan veya yüzen çok küçük bitki ve hayvanlara verilen isimdir. Planktonda bulunan bitki, hayvan ve bakterilere **plankter** denir.
- Bitkisel planktere **fitoplankton** ve hayvansal planktere **zooplankton** adı verilir.

# 1. Plankton

- Planktondaki canlılar **büyükliklerine göre;**

500  $\mu\text{m}$ 'den büyükse **makroplankton,**

50-500  $\mu\text{m}$  arasında olanlara **netplankton veya mezoplankton,**

10-50  $\mu\text{m}$  arasındakilere **mikroplankton**

0.5-10  $\mu\text{m}$  arasındakilere **ultrananoplankton** adı verilir.

# 1. Plankton

- Planktonun yaşadığı ortama göre;

pelajik veya limnetik bölgede yaşayana **limnoplankton**,

akıntılı su veya nehirlerde yaşayanlara **potamoplankton** (rheoplankton)

havuz suyundakilere **heleoplankton**,

tuzlu suda yaşayanlara **haliplankton**

acı sularda yaşayanlara **hypalmiyooplankton** denir.

# 1. Plankton

- Bunlardan başka **kökenine göre;**  
bulunduğu yerde lokal olarak oluşan planktona **otojenik**,  
başka yerden taşınmış olanlara **allojenik** plankton adı verilir.
- **İçeriğine göre;** sadece gerçek planktonik organizmalardan oluşan planktona **öplankton**, artık ürünlerin karıştığı planktona **psödoplankton** denir.

# 1. Plankton

- Ayrıca hayat devresine göre;

Tüm yaşamını planktonda geçiriyorsa;

**holoplankton,**

belirli bir evrede planktona katılıyorsa

**meroplankton** veya **metaplankton** olarak

isimlendirilir.

En küçük gözlü plankton kepçesiyle yakalanabilen planktona **bakteriyoplankton** denir.



# Fitoplankton

- Bitkisel canlıların oluşturduğu topluluktur. Fitoplanktonik canlılarda ağırlığı ve özgül ağırlığı azaltmaya yarayan yağ damlaları, gaz kabarcıkları, jelatinsi zarflar, su kesecikleri, vakuoller vb. gibi yapılar vardır.
- Bunlardan bazılarında görülen diken, seta ve uzamış vücut yapıları da total yüzey alanını artırarak batmaya dayanıklılığı sağlar.

# Fitoplankton

- Canlının ağırlığını azaltıcı ve özgül yüzey alanını artırıcı etmenler sıcaklığa bağlı olarak, ortamın viskozitesine bir uyum olarak gelişir.
- Bu nedenle yüzmeye yarayan yapılar, sıcak sularda soğuk sudakinden daha fazla gereklidir. Örneğin, yeşil alglerden *Scenedesmus* cinsinin fırça ve dikensi yapılara sahip olan türleri, bunlara sahip olmayan türlerinden daha iyi yüzücüdürler.



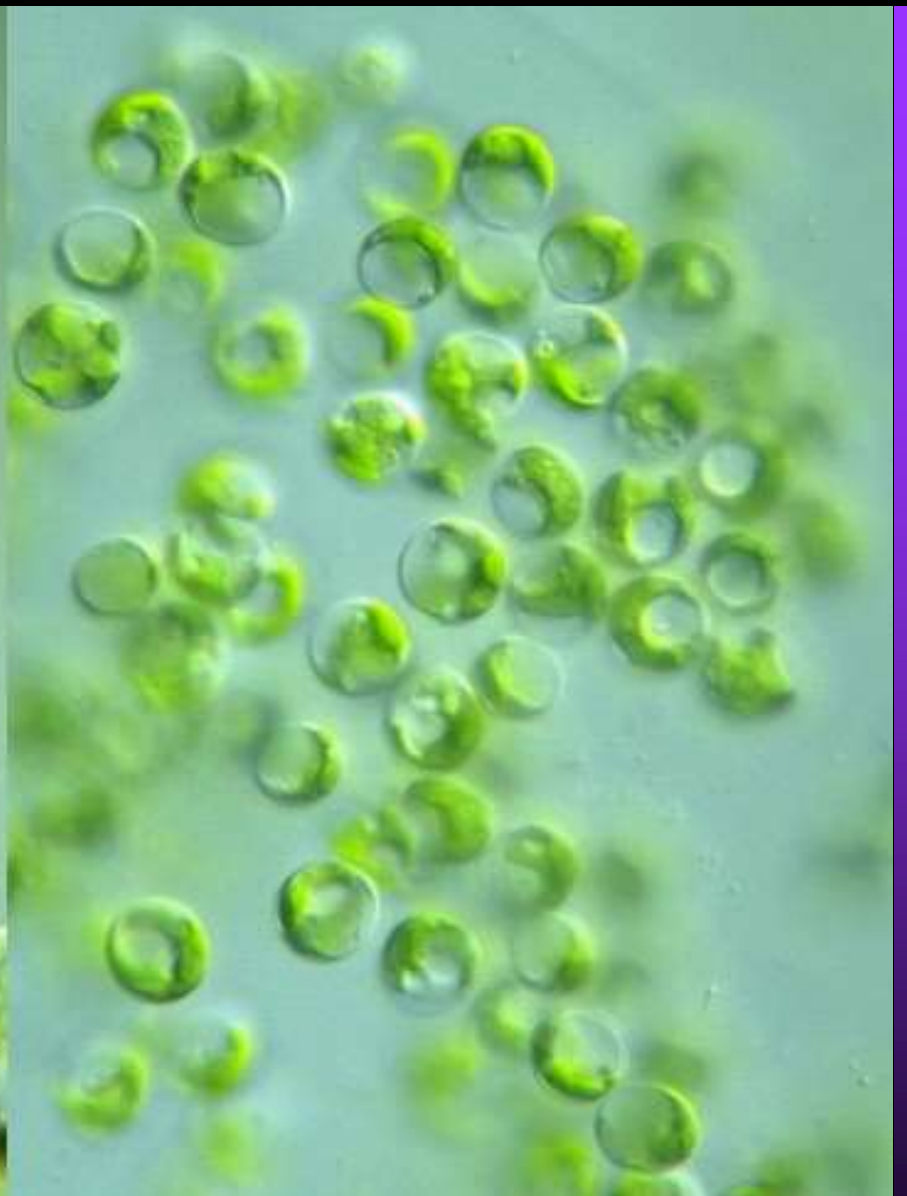
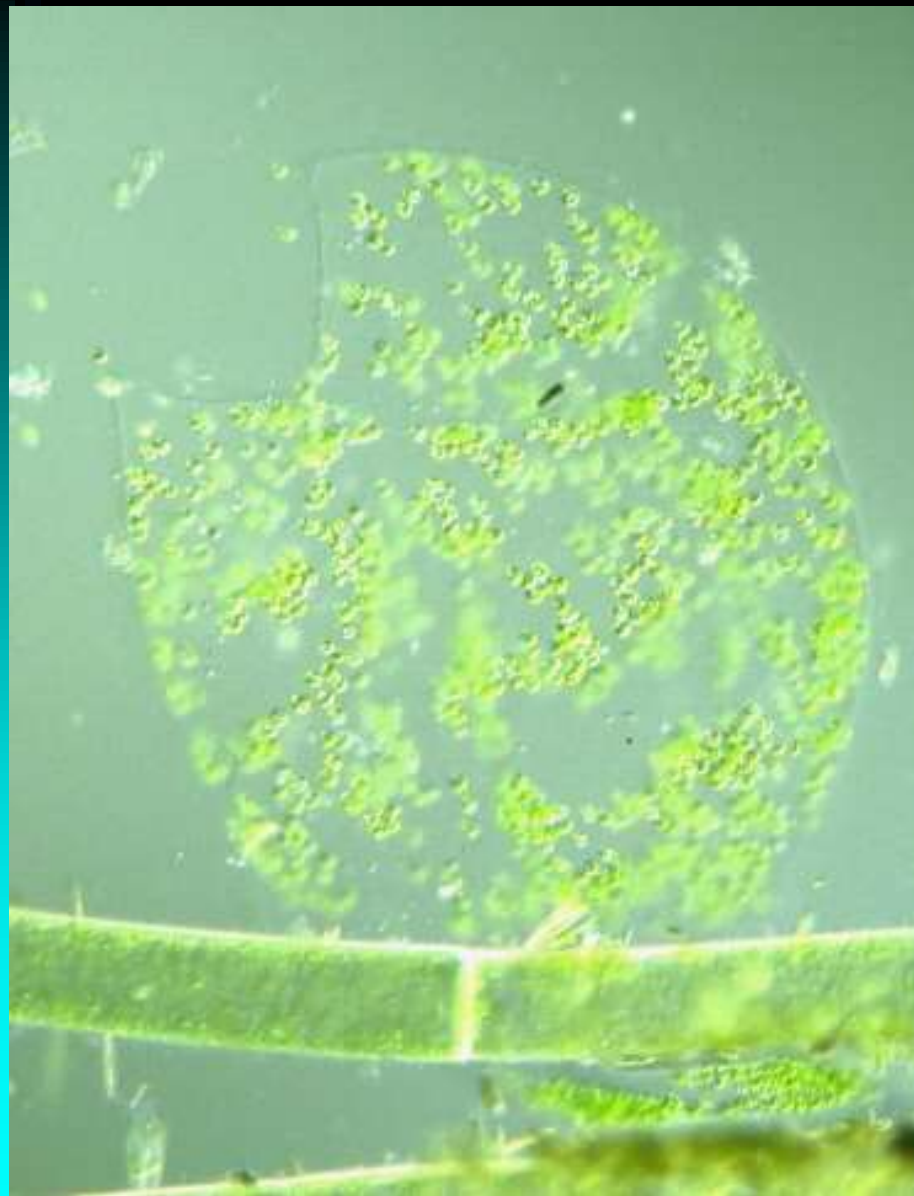
[www.FytoPlankton.cz](http://www.FytoPlankton.cz)

*Scenedesmus*

# Fitoplankton

- Fitoplanktonik canlılar hacimlerini artırarak, jelatinsi kılıf veya çeşitli çıkıntılar oluşturarak veya kolonileşerek zooplankton tarafından yenmekten korunurlar.
- Örneğin planktonik bir chlorophyt olan *Sphaerocystis*'in çeperi jelatinsi bir kılıfla kaplıdır. Bu canlı herbivor bir *Daphnia* tarafından yendiği zaman onun sindirim kanalını yarar. Buna rağmen krustaseler'in çoğu bu canlıları barsaklarına zarar vermeyecek şekilde yutmayı başarırlar.





*Sphaerocystis*



*DAPHNIA*

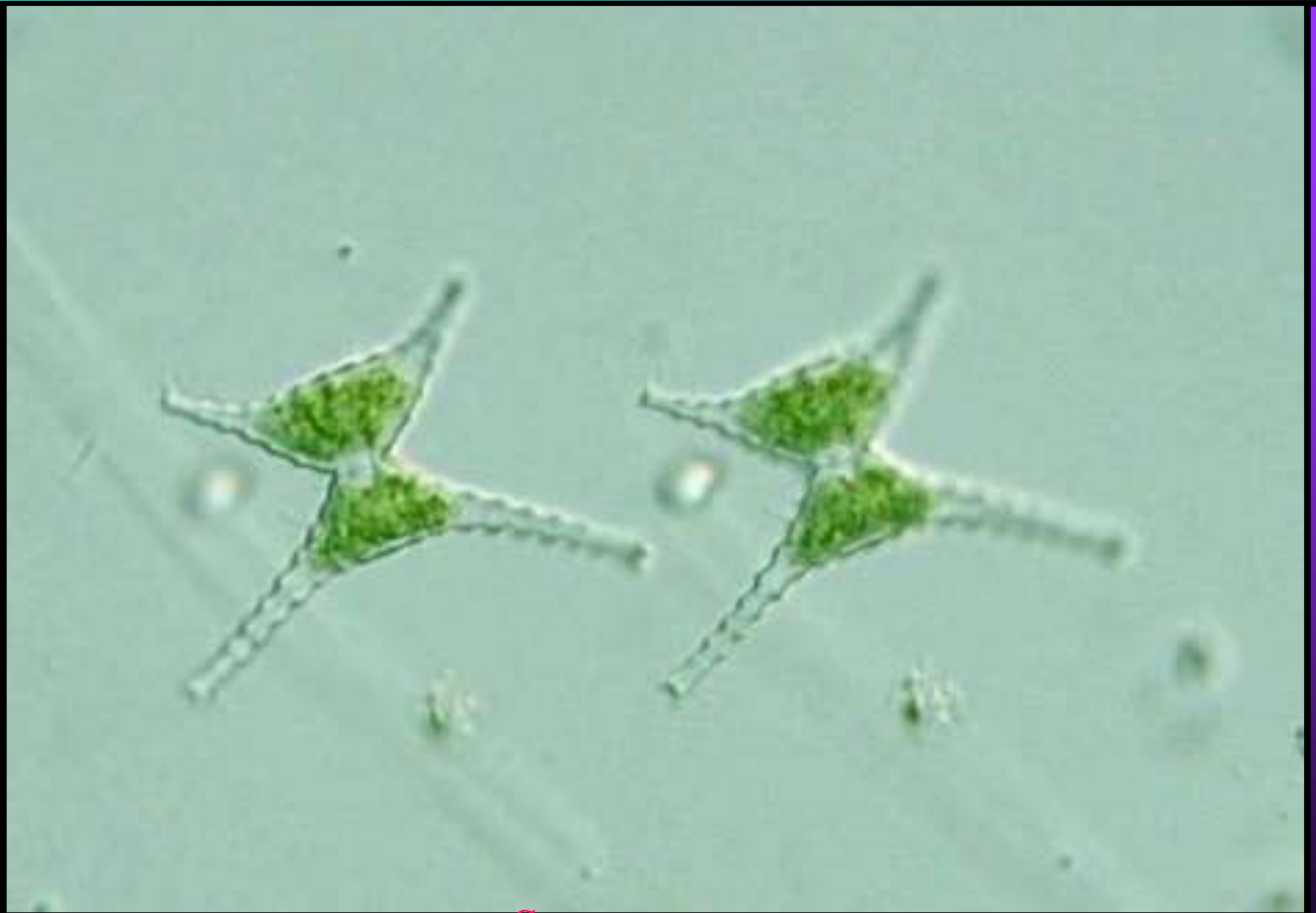
# Fitoplankton

- Kuzey ılıman bölgelerde fitoplanktonun yıllık bir döngüsü vardır, ilkbaharda diyatomelerde **aşırı çoğalma** görülür.
- Bunu yazın mavi-yeşil alglerin artışı izler. Sonbahar sonu ve buzlanmadan önce kış başında diyatomelerin ikinci defa aşırı çoğaldığı izlenir. Ancak bu ilkbahardaki kadar fazla değildir.

# Fitoplankton

- **Oligotrof göl** fitoplanktonundan olan desmidlerden *Staurastrum*, chrysofitlerden *Dinobryon* ve diyatomelerden *Tabellaria* ve *Cyclotella* türleri düşük fosfat dışında her şarta dayanıklıdırlar.
- **Ötrof göllerde** daha farklı bir diyatome ve mavi-yeşil alg grubu bulunur, ilk önce ipliksi diyatomelerden, *Cyclotella*'ya benzeyen *Melosira* ve *Stephanodiscus* görülür.

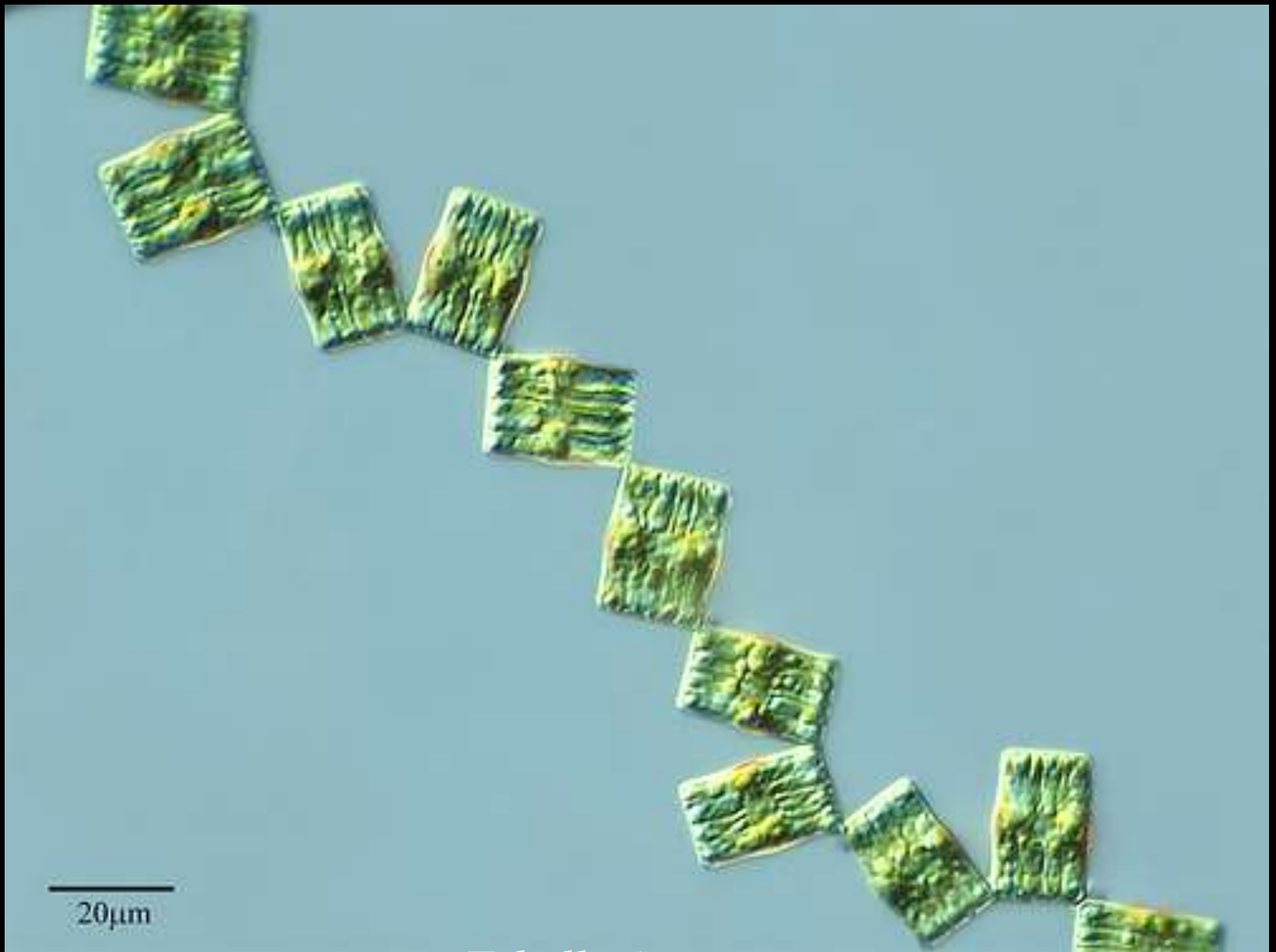




*Staurostrum*



*Dinobryon*



*Tabellaria*

# Zooplankton

- İç suların zooplanktonik canlılarını; **protozoa, rotifera, cladocera ve copepoda** oluşturur.
- Buna ek olarak krustaselerden ostracoda, arachnidlerden su örümcekleri, *Dreissena* gibi molusk larvaları ile *Chaoborus* gibi böcek larvaları da arasıra planktonda görülür.

# Zooplankton

- Protozoanın çoğu nanoplankterdir. Bu nedenle plankton kepçesinden kolayca süzöldüklerinden elde edilemezler.
- Bu gruba *Volvox*, *Dinobryon*, *Ceratium* vb. gibi fitoplanktonik canlılar dahil edilir. *Rhizopoda* (Sarcodina) gibi kabuklu formlar limnetik sularda bulunur ve plankton kepçesi ile yakalanırlar.

# Zooplankton

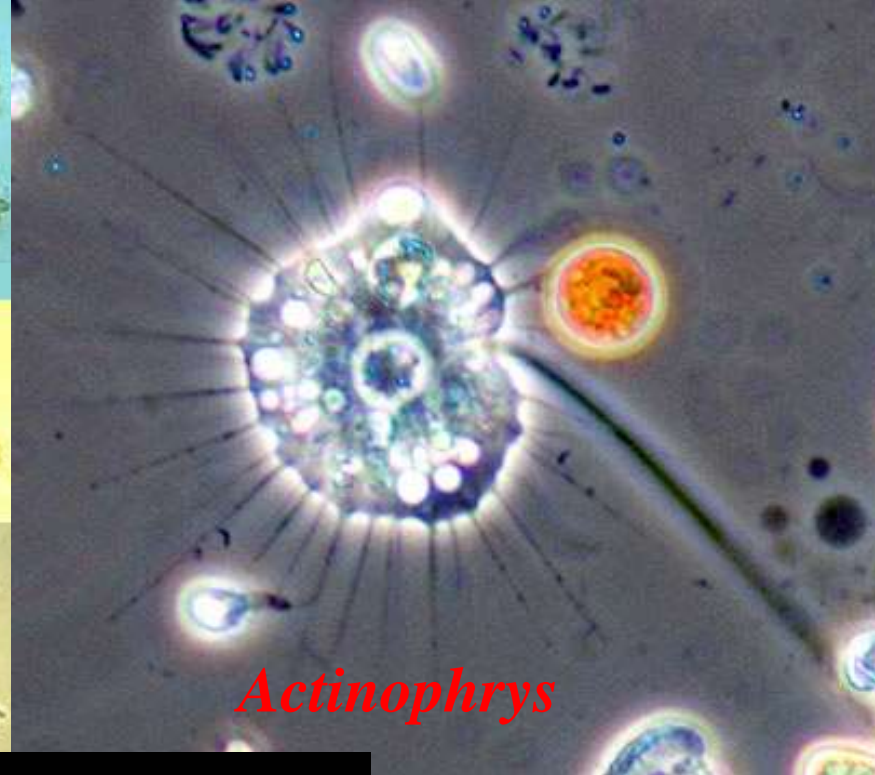
- *Diffugia* ve *Actinophrys* bunlar arasında sayılabilir. *Diffugia* türleri kendilerine ince kum tanelerinden bir kabuk yaparak yaz başında littoral sedimandan çıkıp limnetik yaşamağa başlar.
- Ekimde tekrar sedimana gömülerek kış kistini oluştururlar, ilkbaharda *Diffugia* littoral mikrobentosta bulunur.
- Bu nedenle bentos ve plankton komüniteleri arasında bir ayırım yapmak zordur.



50 μm



*Diffugia*



*Actinophrys*



*Chaoborus*

# Planktonun Dağılışı

- Genel olarak bir gölde plankton tekdüze dağılmaz, ancak fitoplankton zooplanktona göre daha uniformdur. Zooplankton çevrenin fiziksel ve kimyasal karakterlerine fitoplanktondan daha çok bağımlıdır.
- Plankton dağılımına etki eden faktörler arasında; rüzgar, göle giren akarsular, sahil bölgesinin yapısı, derinlik, mevsim, alt-üst akıntıları ve predatör sayılabilir.



# Planktonun Dağılışı

- Sıcak ortamda derinlik arttıkça şartlar da değiştiğinden organizma için yaşamsal önem taşır.
- Her derinlik bölgesi, özellikle durgunluk periyodunda, nicelik ve nitelik bakımından farklı plankton popülasyonuna sahiptir.
- Karışım periyodunda ise planktonun dikey dağılışı az çok uniformdur. Her canlının maksimum popülasyona sahip olduğu bir tabaka vardır.

# Planktonun Dağılışı

- Bu durum o canlı için, o bölgenin optimum şartlara sahip olduğunu gösterir. Klorofilli fitoplanktonik canlılar yeterli ışık bulabildikleri derinliğe kadar inebilirler.
- Ancak bazen suyun fiziksel tabakalaşması nedeniyle ışığın ulaşabildiği derinliğe kadar inemezler.
- Çünkü yazın, berrak göllerde, durgunluk periyodunda ışık hipolimniyona kadar eriştiği halde bu kısımda yeterli oksijen bulunmadığından plankton gelişemez.

# Planktonun Dağılışı

- Cyanobacteria ve Chlorophyceae familyalarının maksimum yoğunluğu, daha hafif olmaları nedeniyle, Diyatomelere göre suyun daha üst tabakalarında bulunur.
- Genellikle klorofilli fitoplanktonun maksimum populasyon yoğunluğu yüzeyin hemen altındadır. Mavi-yeşil algler de yüzeye yakın bölgelerde yaygındır.

# Planktonun Dağılışı

- Tabakalaşma gösteren göllerde plankton dağılımı bundan etkilenir.
- **Karışım periyodunda plankton bütün derinliklere dağılır.**
- **Yaz durgunluğunda hipolimniyonda** organizma sayısı **azalır** veya hiç kalmazken bazen termoklinde yoğunlaştığı görülür.
- **Kış durgunluğunda** buz altında plankton ışık nedeniyle daha **çok üst tabakalarda** yoğunlaşır.

# Planktonun Dağılışı

- Planktonun dikey dağılışında ışığın yıllık, mevsimsel veya günlük değişimleri etkilidir.
- Işık çok fazla olduğu zaman plankton yüzeyden derinlere doğru iner. Aksine ışık azalınca yüzeye doğru çıkar.
- Planktonun geceleri yüzeye ve gündüzleri derinlere doğru olan günlük göçleri tamamen ışığın etkisiyle olur.

# Planktonun Dağılışı

- **Besin**, planktonun **dikey göçünde** önemli rol oynar. **Genellikle her canlı besininin bol olduğu yerde toplanır.** Termoklin tabakasında viskozite ve yoğunluğun çabuk değişmesi sonucu askıntı maddeler yoğunlaştığı zaman planktonun da bu bölgede arttığı görülür.

# Planktonun Dağılışı

- **Sıcaklık** plankton göçlerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkilidir. Aktif hareketli planktonik canlılar kendileri için en uygun sıcaklığın bulunduğu derinliğe geçerler. Ayrıca sıcaklık suyun viskozite ve yoğunluğunun değişmesine de neden olduğundan buna bağlı olarak canlılar aşağı veya yukarıya doğru hareket ederek uygun ortamı seçerler.
- Planktonun dağılışında bunlardan başka suda erimiş gazların, rüzgar ve yerçekiminin de etkisi vardır.

# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Bazı planktonik canlıların günlük vertikal gç yaptıkları saptanmıştır. Özellikle **krustaselerden, kladoser ve kopepodlarda** göç eden türler çoktur. Rotiferlerde günlük gç edenlere pek rastlanmaz.
- *Chaoborus* 'un günlük gçleri dipten yüzeye kadar geniş kapsamlı olduğu halde diyatome ve flagellatlarda daha dar sınırlar içindedir.

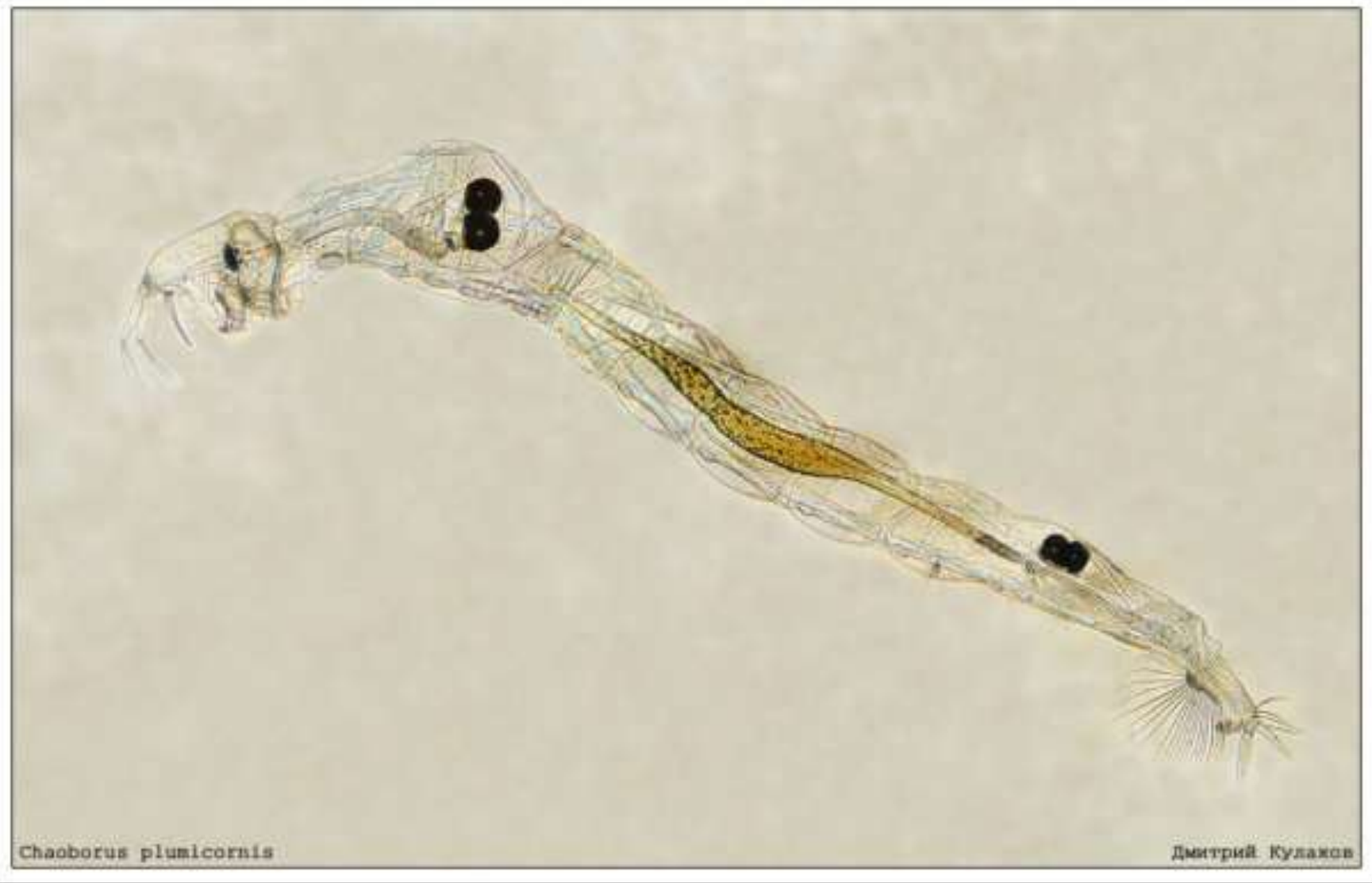


# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Planktonun günlük gçleri çeşitli çevre şartlarında ve farklı türlerde birbirinden farklıdır. Bazıları gece yüzeye, gündüz derine indiği halde, diğerleri bunun aksini yapar.
- *Chaoborus punctipennis* gece yüzeyde yoğundur.
- *Chaoborus plumicornis* ise bunun tersi bir göç yapar, yani gündüz yüzeyde gece dipte yoğunlaşır.



*Chaoborus punctipennis*



Chaoborus plumicornis

Дмитрий Кулаков

*Chaoborus plumicornis*

# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Ilık ve derin göllerde *Daphnia* türleri gece yarısına kadar yüzeyde kalır ve gündüz derinlere göçerler.
- Genellikle kışın plankton populasyon yoğunluğu yüzeye doğru artar ve günlük hareket 1-2 m arasında değişir, ilkbaharda bunun tersidir. Yazın sıcaklığın en fazla olduğu zaman planktonun günlük hareketinin durduğu saptanmıştır.
- Günlük hareketin hızı planktonun cinsine, yaşına ve çevre şartlarına bağlıdır.

# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Bütün sularda total plankton hacmi yıldan yıla değişir. Değişimin şekil ve miktarı atmosferik ve sucul şartlara bağlıdır.
- Ilık göllerde yıllık total plankton verimi genellikle iki maksimum (ilkbahar-sonbahar) ve iki minimum (yaz-kış) gösterir. Plankton veriminin ilkbahar ve sonbaharda en fazla, yaz ve kış mevsimlerinde en az olduğu saptanmıştır.

# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Genellikle ilkbahar maksimumu sonbahar maksimumundan daha büyüktür. Aynı Şekilde kış minimumu da yaz minimumundan daha küçüktür. Bu durum planktonu oluşturan tüm organizmanın aynı zamanda çoğalıp, azaldığı anlamına gelmemelidir. Örneğin; diyatomeler kış ve ilkbaharda suda nitrat, fosfat ve silikat çoğaldığı zaman artar.

# Planktonun Günlük ve Mevsimsel Hareketi

- Buna karşılık yeşil alg ve desmidler yazın, fosfat ve nitrat azaldığı zaman artar. Mavi-yeşil algler ise organik madde çoğaldığı zaman iyi gelişir. Buna karşılık bakteri ve mantarlar belirli bir mevsimsel değişim göstermezler.

# Planktonik Canlılarda Görülen Mevsimsel Yapı Değişikliği (Siklomorfozis)

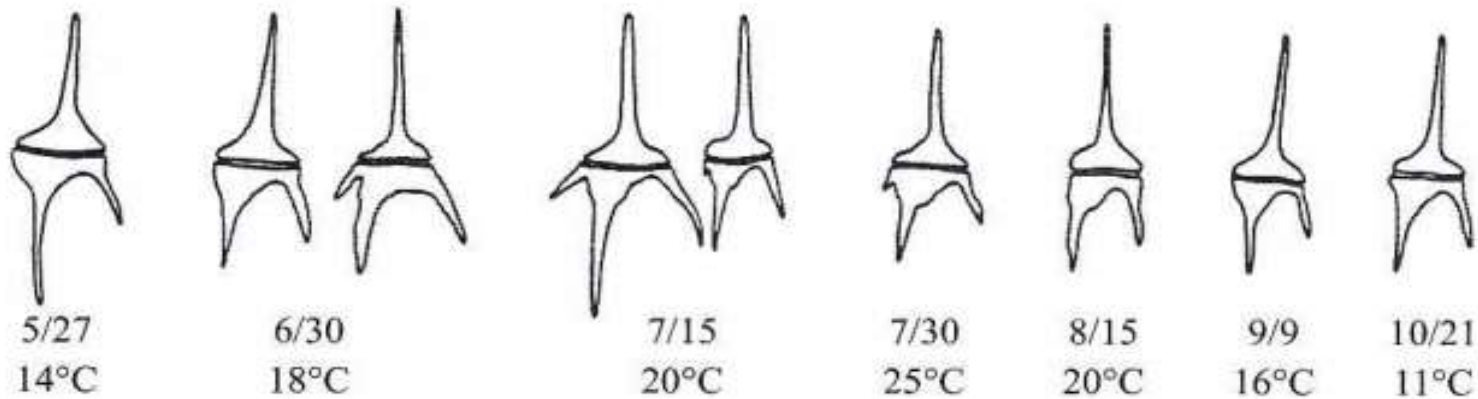
- Bazı planktonik canlıların vücut yapıları mevsime bağlı olarak değişir.

**Siklomorfizm** (mevsimsel şekil değişikliği) denen bu olay limnologları uzun süre uğraştırmıştır. Çünkü bazen aynı türün yaz ve kış formları iki ayrı tür olarak karıştırılmalarına neden olacak kadar farklı bir görünüm alır.



# Planktonik Canlılarda Görülen Mevsimsel Yapı Değişikliği (Siklomorfozis)

- Kış formu yaz formuna dönüşürken vücut yüzeyi hacmine göre bariz artış gösterir. Örneğin üç uzantısı olan *Ceratium hirundinella* yazın dördüncü bir uzantı çıkardığı gibi, vücudu daha uzar ve daha daralır.



(a)

# Ceratium



A



B



C

A after Entwisle et al. (1997)

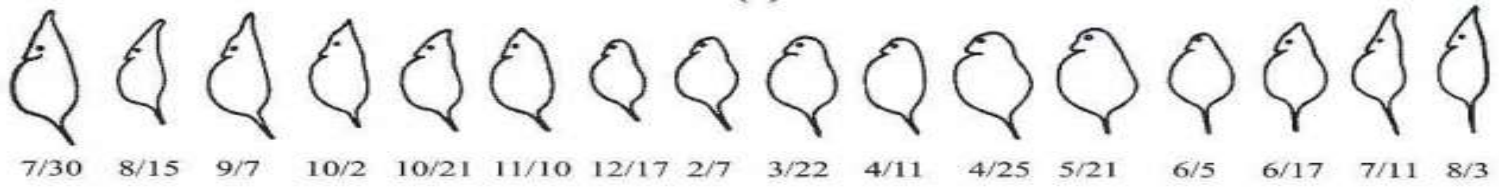
B © N. Sugiyama, see [http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist\\_menuE.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html)

C © K. Mikami, see [http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist\\_menuE.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html)

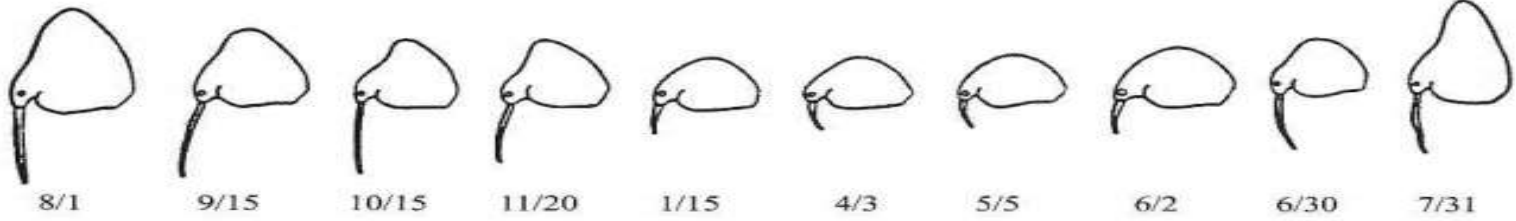
*Ceratium hirundinella*

## Planktonik Canlılarda Görülen Mevsimsel Yapı Değişikliği (Siklomorfozis)

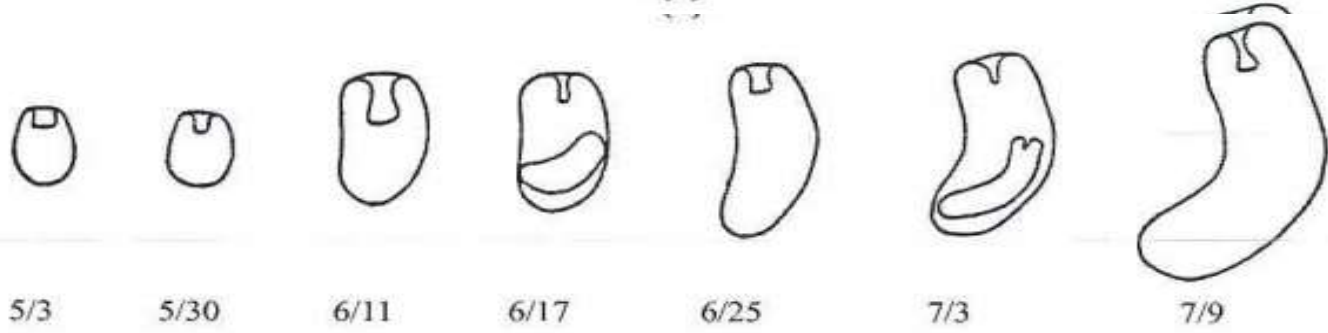
- *Daphnia cucullata*'nın yaz popülasyonunda bulunan tepelik (kukuleta) kış formlarındakinden daha yüksektir ve tüm vücut şekli daha incedir.
- *Bosmina coregoni*'nin vücut yüksekliği yazın, boyundan daha fazladır. Antenleri de yazın, kış formlarınıninkinin yaklaşık iki katı olur ve kış formlarının gözleri daha büyüktür.
- Rotiferlerden *Asplanchna priodonta*'nın ilkbahar ve yaz formlarında vücudun nisbeten uzadığı ve *Keratella quadrata*'nın arka çıkıntılarının mevsime bağlı olarak değiştiği görülür



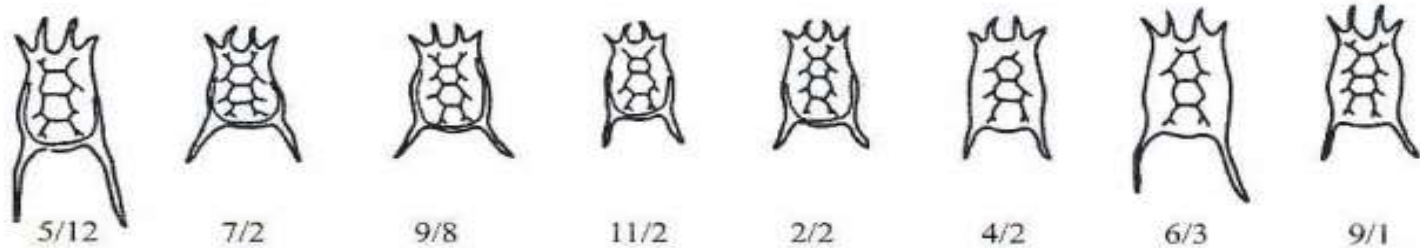
(b)



(c)



(d)



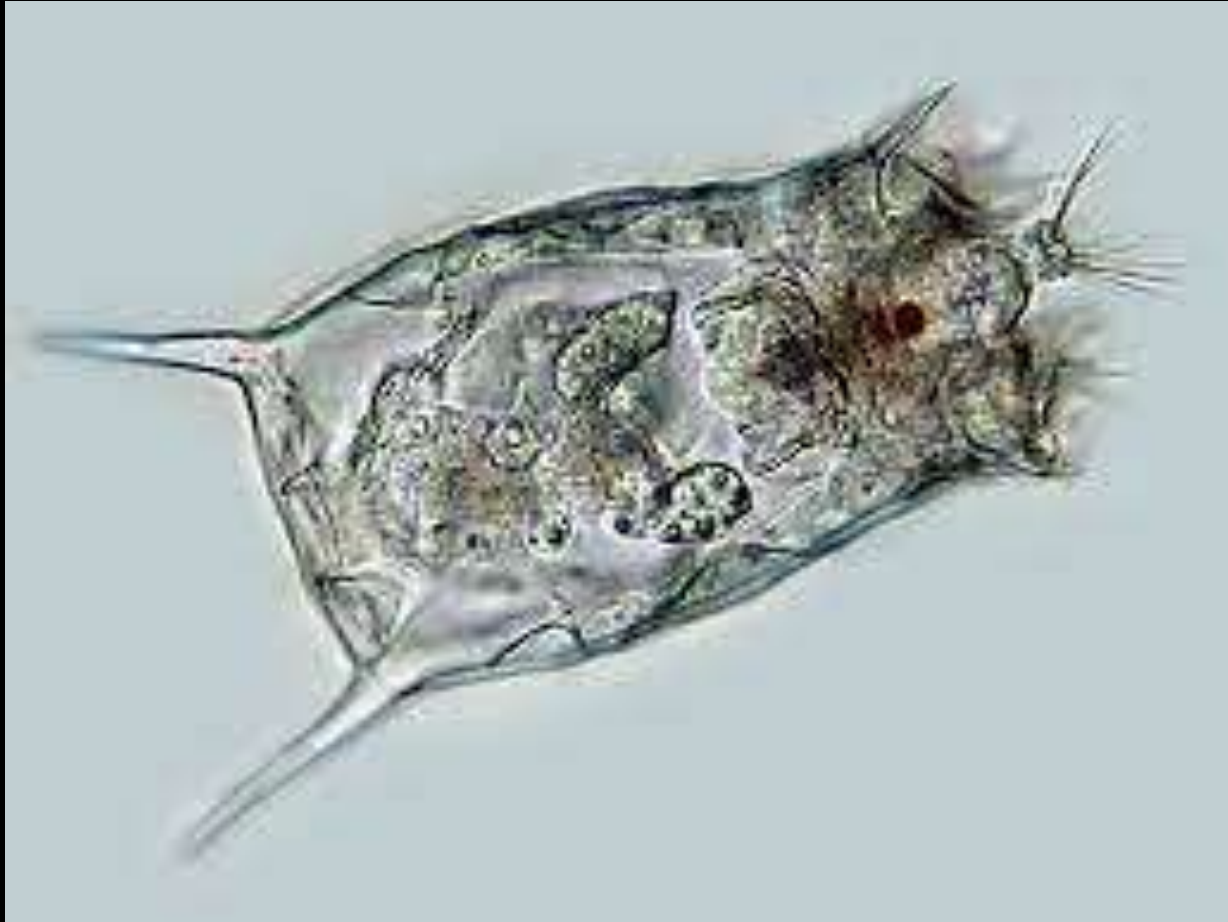
(e)

**Şekil 3.42.** Beş plankton türünde mevsimsel siklomorfoz A, *Ceratium hirundinella* da yaz başında dördüncü uzantının oluşumu ve Ağustosta tekrar kayboluşu; B, *Daphnia cucullata* da; C, *Bosmina coregoni*; D, *Asplanchna priodonta*; E, *Keratella quadrata* da siklomorfoz. Üstteki rakamlar ayları, alttakiler o aylara ait günleri gösteriyor.



*Asplanchna priodonta*





*Keratella quadrata*

## Planktonik Canlılarda Görülen Mevsimsel Yapı Değişikliği (Siklomorfozis)

- Cisimlerin suda çökmesinde oransal yüzeyleri rol oynar. Canlının yüzeyi büyüdükçe oransal yüzeyi de büyür ve çökme oranı azalır. Çomak şeklindeki bir canlı suyun yüzüne paralel durursa, dik durmasma göre daha zor çöker (*Synedra*, *Navicula*).

## Planktonik Canlılarda Görülen Mevsimsel Yapı Değişikliği (Siklomorfozis)

- Suyun viskozitesinin canlıların batmasında önemli rolü vardır. Sıcaklık arttıkça viskozite azaldığı için sıcak suların viskozitesi azdır. Bu nedenle sıcak sularda canlıların batma hızı artar. Buna karşılık canlılar kışın suda daha kolay durabilirler.



# Planktonun Biyoeekolojik Özellikleri

- Planktonik canlıların en alt basamağını oluşturan klorofilsiz fitoplankton, mantar ve bakteriler doğrudan doğruya suda çözünmüş organik veya anorganik maddelerden yararlanırlar. Klorofilli fitoplankton suda çözünmüş organik maddeleri alabildiği gibi, güneş ışığından yararlanarak anorganik maddelerden CO<sub>2</sub> ile organik besinini de yapar.

# Planktonun Biyoekolojik Özellikleri

- Zooplanktona ait protozoa;  
klorofilli ve klorofilsiz fitoplankton ve bakteriler
- Metazoa; organik ve anorganik artıklar, protozoa ve fitoplankton vb.

ile beslenir.

# Planktonun Biyoekolojik Özellikleri

- Planktonik canlılar suda asılı halde yaşamlarını sürdürme zorunluluğunda olduklarından vücut sıvılarının yoğunluğunu genellikle yaşadıkları suyun yoğunluğuna eşit tutmağa çalışırlar.
- Bu amaçla vücut yüzeyini arttırarak pelajik ortamda en az enerji harcayarak yüzer halde kalabilirler.

# Planktonun Biyoeekolojik Özellikleri

- Hatta bazıları yüzmeyi kolaylaştıran özel yapılara da sahiptirler.
- Planktonik canlıların **protein miktarı, kuru organik maddenin %44-57'si** kadardır. Bu miktar yediğimiz çeşitli etlerde (dana, kuzu vb.) bulunan ve %37-47 olan protein miktarından daha fazladır. Aynı şekilde balıkta %92'ye varan protein miktarı, %53-63 dolayında bulunan kara hayvanlarındakinden daha çoktur. Planktonun yağ oranı %5-7 kadardır.

## 2. Bentos

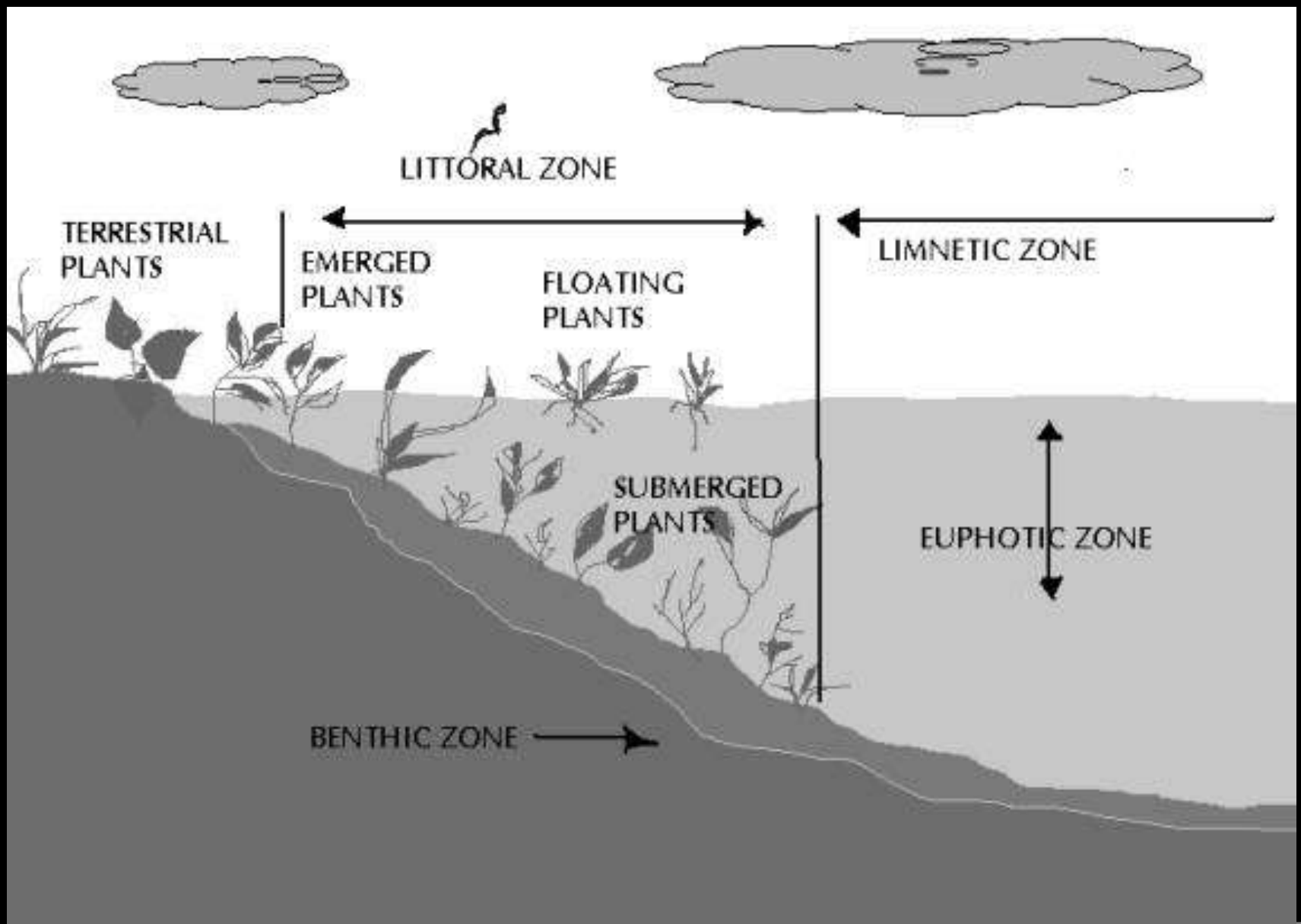
- Dipte yaşayan canlılara **bentos** denir.

**Fitobentos** ve **zoobentos** olmak üzere iki grupta incelenir.

Bentik organizma göl bölgelerine göre; **littoral**, **sublittoral** ve **profundal** olarak ayrılabilirdiği gibi büyüklüklerine göre **mikrobentos**, **makrobentos** olarak da ayrılır.

## 2. Bentos

- Bentik canlıların incelenmesi için çeşitli göz büyüklüğü olan elekler kullanılır.
- **Makrobentik** formlar en büyük gözlü elekten geçemediği halde **mikrobentik** formlar en ince gözlüden geçerler.
- Bir de orta büyüklükteki **meiobentik** canlılar grubu vardır.



# Fitobentos

- Sucul çiçekli bitkilerle dip alglerini kapsar.
- Çiçekli bitkiler ataları karasal olan büyükçe su otlarıdır. Bir başka önemli bitki grubu *Chara ve Nitella*hın bulunduğu Charophytadır.
- *Chara* sert sulu göllerde gövdesinde **kalker birikimi** ile tanınır.
- *Nitella* daha narin bir bitki olup **asidik sularda** bulunur.
- Littoral floranın çoğunu spermatofitlerden özellikle **Potamogetonaceae** oluşturur.



# Fitobentos

- Littoral bölgede **sucul bitkilerin sıralanışında** birçok etmen vardır. **Dalgalar ve substratumun fiziksel ve kimyasal yapısı önemlidir.**
- Örneğin bazı *Potamogeton* türlerinin fotosentez yeteneği ile yaşadığı derinlik arasında bir uyum vardır.
- Bazı türler az ışıpta maksimum fotosentez yapabildiği halde bazıları yapamaz.
- Littoral çiçekli bitkiler epifitik alg ve Bryozoa gibi sesil hayvanlara destek görevi yapar. Salyangoz ve diğer canlılar otlar üzerinde yaşayarak epifitik bitkileri yerler.



*Potamogeton*



*Nitella*



*Chara*

# Fitobentos

- Su otları çeşitli ordolara ait böcek larvaları için önemlidir. Bazılarının besinini, bazılarının ise barınak veya yuva yapma yerini oluşturur.
- Su içinde yaşayan bitkilerin çoğu sudan çıkarılınca hemen kurduğu halde, nilüferin su üstünde yüzen yaprak yüzeyleri mumla kaplı olduğundan kurumaya son derece dayanıklıdır.

# Zoobentos

- Littoral zoobentos, derin bölgelerle karşılaştırıldığında oldukça zengin bir mikrohabitata sahiptir.
- Sığ sularda protozoa sünger, sölenter, rotifer, nematod, bryozoa, dekapod, ostrakod, kladoser, kopepod, pelecypod, gastropod, böcek ve predatör sülük boldur.



# Zoobentos

- **Littoral bentosun tek özelliği planktona yakınlığıdır.** Littoral dip canlıları, littoral hayvanların besinini oluşturan planktonik formlardır. Bu planktonik canlılar daha derin bentik bölgelerde ancak öldükleri ve kısmen parçalandıkları zaman bulunurlar.
- Mikrobentik faunanın göl veriminde önemli bir yeri vardır. Bazı göllerde mikrobentik fauna bentik verimin %50'sini oluşturur.

# Zoobentos

- **Artropodların** çoğunun bazı kladoserler hariç, öldükten sonra kalıntıları dipte birikir.
- Örneğin *Bosmina* 'nın baş kapsülü ve karapaksı oldukça dayanıklıdır. Buna karşılık limnoplanktonun önemli bir kısmını oluşturan *Daphnia*, *Diaphanosoma* ve kopepodların sadece kitinli kısımları kalır.

*Bosmina*



*Daphnia*



500.0 um



*Diaphanosoma*

# Zoobentos

- Kimyasal yapısı selüloza çok benzer, proteine bağlı olmakla beraber kuvvetli alkali ortamda kaynatılırsa proteinden ayrılarak saf kitin haline geçer. Kitini parçalayabilen bazı mantar, bakteri, toprak protozoanı, nematod ve toprak solucanı gibi canlılar vardır.



# Zoobentos

- Littoral bölgenin tipik bir familyası kladoseradan Chydoridae'dır. Bunlar öldükten sonra vücut kısımları gölün içine doğru sürüklendiğinden derin dip sedimanı üzerinde bütün chydorid türlerinin baş kapsülleri, karapaks ve postabdomen kısımları bulunur.

# Zoobentos

- Sublittoral bölgeye doğru gidildikçe tür sayısı birden azalır.
- Littoral bölgeye ait bazı *Unio* cinsi midyeler, ostrakod, copepod ve cladocerler az miktarda sublittoralde bulunur.

# Zoobentos

- Ötrofik profundal bölgede makrobentik fauna daha da fakirleşir.
- Sphaeriidae'den *Pisidium*'ım bir veya iki türü profundalın sulu çamuru içinde bulunabilir. Bunlar anaerobik şartları uykuda geçirir.
- Dayanıklı cinslerden olan *Sphaerium* ve *Pisidium* geçici göletlerde kendilerini çamura gömerek kurak mevsimi diyapozda geçirirler.



*Sphaerium*

*Pisidium*



# Zoobentos

- Limnolojik olarak profundal bölge çok ilgi çekicidir. Bu bölge, üstündeki sublittoral ve littoral bölgelerden oldukça farklıdır.
- Genellikle suyu soğuktur. Çözünmüş oksijen ve pH düşüktür. CO<sub>2</sub>, metan, bikarbonat, fosfat, organik bileşikler ve amonyak dahil azotlu bileşikler yüksektir.

# Zoobentos

- Dip faunası incelenerek bir bölgenin hasat edilebilir, **halihazır ürünü (standing crop)**; ağırlık, sayı ve hacim olarak saptanabilir. Göllerde bentos yoğunluğu hakkında bazı genellemeler yapılabilir.
- Örneğin dip faunasının %85-90'ı sudur, bu nedenle profundalın sabit verimi **m<sup>2</sup>'de 4 gr** kuru ağırlık olarak bulunduğu takdirde bu yüksek verim olarak kabul edilir.

# Zoobentos

- G6llerin çoğu bu değerin sadece 1/10'ine sahiptir. Hasat edilebilir ürünün birkaç 6rnekle hesaplanması doğru değildir. Çünkü toplamının ne zaman ve nereden yapıldığı 6nemlidir.

# Zoobentos

- Örneğin *Chironomus* larvası yazın yukarı doğru çıkarak sublittoral ile profundal bölge sınırında yoğunlaşır. Ayrıca hergün predasyon ve normal ölüm nedeniyle %1 dolayında popülasyondan bir kayıp olması da dikkate alınmalıdır. Bu bakımdan Haziran'da alınan örnekte hayvan sayısı Ağustos'takinden daha fazladır.



# Bentik Canlıların Biyoeekolojik Özellikleri

- Bentik canlıların vücut yapıları yaşadıkları habitata uygun olarak çok değişiklik gösterir.
- Boyları 1 mm'den birkaç metreye kadar olabilir.
- Hareketleri tırmanma, kayma veya yüzme şeklindedir. Sésil olanları, tek veya koloni halde yaşayanları vardır.

# Bentik Canlıların Biyoeekolojik Özellikleri

- Bentik canlılarda her türlü beslenme tarzı görülür.
- Üreme sesil olanlarda eşeysizdir,
- Hermafrodit olanlara rastlanır. Diğerleri eşeyli ürer,
- Gelişme bazılarında metamorfozlu olup genellikle larval evreleri pelajiktir.

### 3. Perifiton

- Mikrobentik flora çoğunlukla başka bir komünite ile karıştırılır. Bu da perifitondur.
- Bu terim su içinde doğal olmayan objelere tutunan organizma için kullanılırsa da geniş anlamda tüm sesil canlıları içine alır.

# Perifiton

- Suya batmış taş, sopa, çomak, bitki gövde ve yaprakları gibi her türlü obje üzerinde sesil olarak yaşayan canlılar bu gruba girer. **Almanca Aufwuchs = auç** terimine karşılık olmakla beraber **perifiton sesil flora ve faunaya verilen addır.**
- Auç ise sesil canlılar arasında yaşayan diğer serbest canlıları da kapsar.

### 3. Perifiton

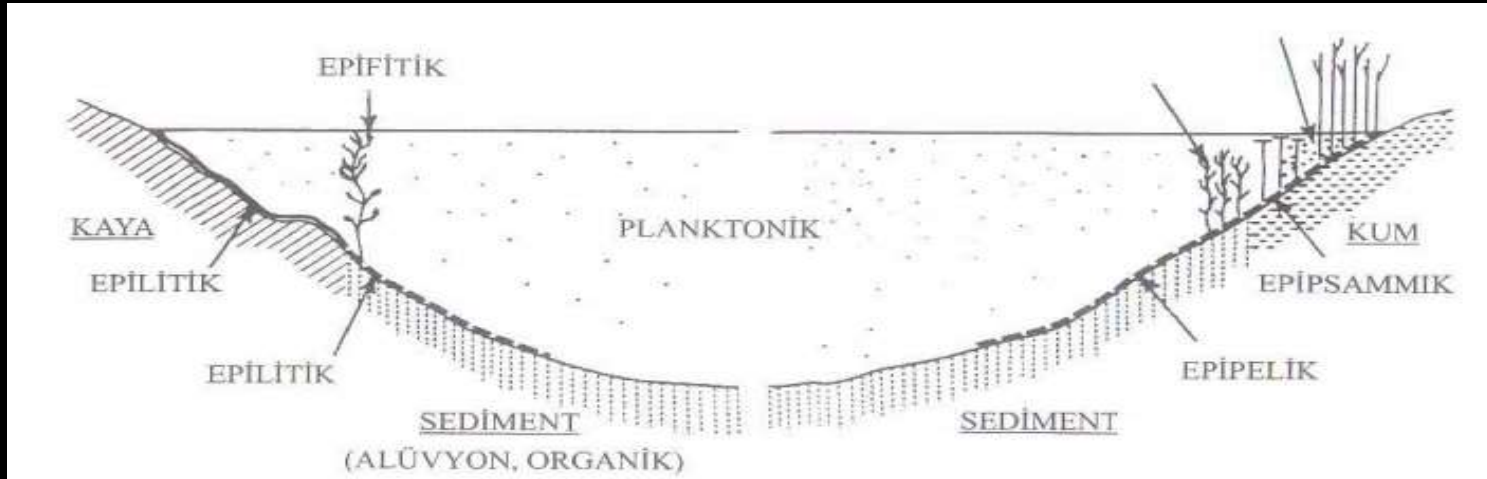
- Su içinden bir taş aldığımızda kaygan olduğunu görürüz. Bunun nedeni bir diyatome topluluğunun jelatinli saplarla taşa tutunmuş olmasıdır.
- Diyatomelerden başka, yine saplarıyla taşa tutunan *Vorticella* ve dallanmış *Carchesium* türleri bu komunitenin elemanlarıdır.

### 3. Perifiton

- Taşlar üzerine tutunmuş perifitona; **epilitik**,
- sediman yüzeyinde yaşayan ve genellikle mikrobentos olarak tanınanlara **epipelik alg** denir.
- Bitki yaprak ve gövdesinde yaşayanlara **epifitik**,
- hayvanlar üzerinde yaşayanlara **epizoik** adı verilir.
- Epizoik canlılar kaplumbağa, krustase ve molusklerin kabuklarına tutunmuş olabilirler.
- Mikro düzeyde yeşil alglerden *Basycladia* ve bir emici siliat grubunun oluşturduğu topluluk hareketli auç'a bir örnektir.

### 3. Perifiton

- Primer (alg) ve sekonder (hayvan) perifiton verimi çeşitli yöntemlerle hesaplanabilir.
- Bunlardan en uygun olanı; bir lamın belli bir süre suda tutulduktan sonra üzerinde oluşan organik maddenin ölçülmesidir.
- Ayrıca  $^{14}\text{C}$  yöntemi ile de saptanabilir.
- Kuru ağırlık olarak ölçülebilen günlük en yüksek oran  $1.043 \text{ mg/m}^2$  olarak bulunmuştur.



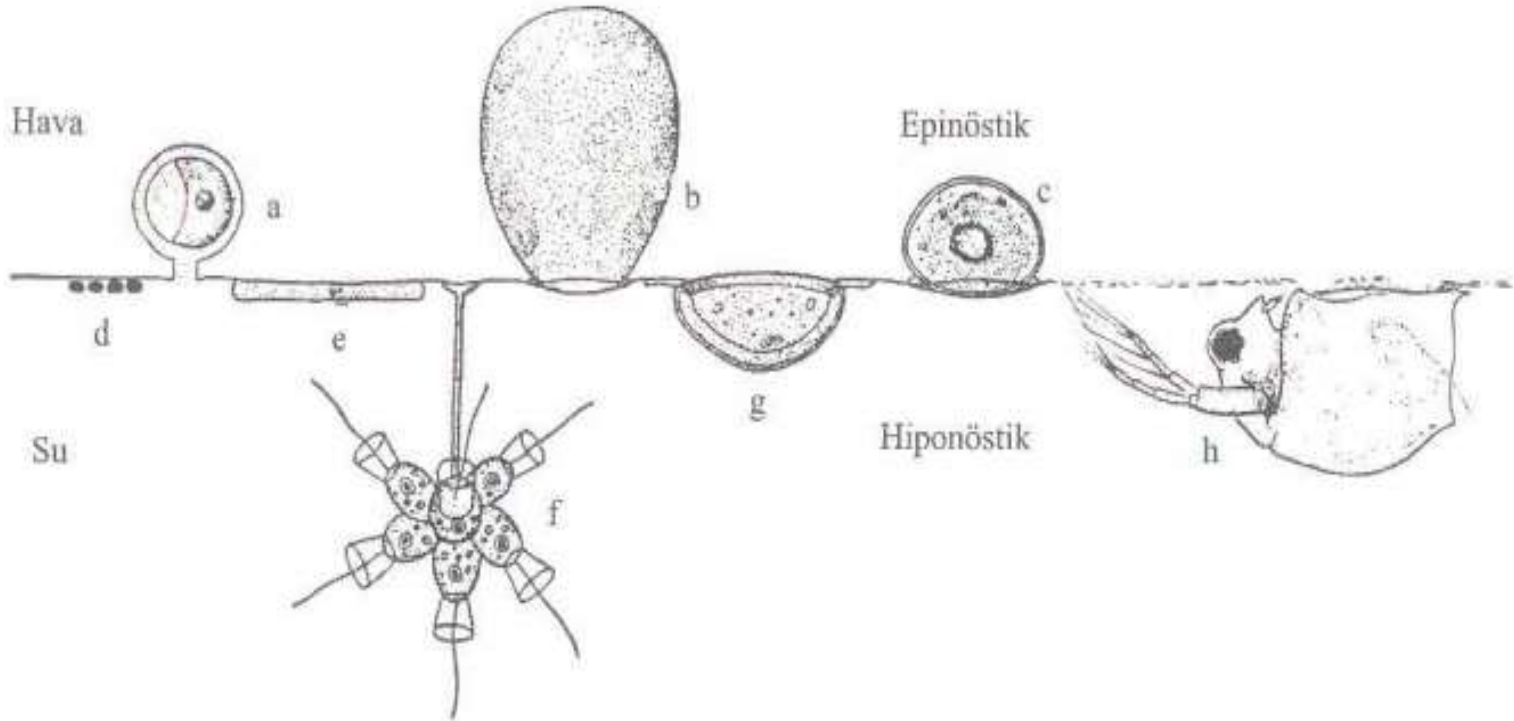
Şekil 3.46. Tatlı sularda farklı substratlara tutunan başlıca alg komunitelerinin isimlendirilmesi (Wetzel, 1975).

## 4. Nöston

- Yüzeye bağımlı olarak yaşayan flora ve fauna topluluğuna **nöston** denir.
- Bu canlılar su yüzeyindeki hareketlerini sahip oldukları **hidrofaj** yüzeylerle sağlarlar. Su ile üzerindeki hava arasında yoğunluk farkı bin defa farklıdır.
- Bu büyük yoğunluk farkı küçük canlıların toplandığı bir yüzey filmi oluşturur, bu yüzey filmine bağımlı yaşayan nöstonik organizma **epinöston** ve **hiponöston** olmak üzere iki gruba ayrılır.



## 4. Nöston



Şekil 3.47. Yüzey filmine uyum sağlayan canlılar. Epinöstik: a, *Chromatophyton*, Chrysophyceae; b, *Botrydiopsis*, Xanthophyceae; c, *Nautococcus*, Chlorococcaceae. Hiponöstik: d, *Lampropedia*, Coccaceae; e, *Navicula*, Bacillariophyceae; i, *Codonosiga*, Craspedomonada-ceae; g, *Arcella*, Rhizopoda; h, *Scapholebris kingi* dişi Cladocer (Wetzel, 1975).

# Epinöston

- Yüzey filminin üstünde kalan bölgede yaşayan canlılardır.
- Bu bölgeye uyum sağlayan başlıca gruplardan biri küçük arachnidler (akarlar), diğeri *Kollembola* böcek ordosundan bazılarıdır.
- *Kollembola*'ların bu habitata uygun hidrofobik kutikulaları vardır.
- Hemipterlerden **Veliidae** ve **Gerridae** familyaları epinöstonun en çok tanınanlarıdır. Genellikle karasaldırlar veya sudan çok havaya bağlı canlılardır.

*Kollembola*



**Gerridae**



**Veliidae**



## Epinöston

- Bazı göletlerin yeşil örtüsünü Lemnaceae türleri oluşturur. Bu küçük çiçekli bitkiler yüzeyin hemen altında asılı olarak duran köksüz bitkilerdir.
- Yazın bazı göletlerin tozlu ve yağsı yüzeyli görünümünü epinöstik mikroflora nedeniyledir. Özellikle Chrysophyceae'den Euglenophyta ve Chlorophyta boldur.

## Hiponöston

- **Yüzey filminin altında yaşayan topluluktur.**
- **Bu bölgeye uyum sağlayan bazı alg ve protozoa vardır.** Bunlar sivrisinek vb. gibi karasal böceklerin besinini oluştururlar. Sivrisinekler yumurtlamak için girdikleri suda *Gambusia* (balık) gibi daha büyük hayvanlara yem olur.

# Hiponöston

- Hiponöstona uyum sağlayan iki krustase cinsi oldukça yaygındır.
- Ostracoda'dan *Notodromas* ve Cladocera'dan *Scapholeberis*.
- Her ikisi de yüzey filminin altında suya paralel ve ters olarak yüzerler. Çekirge, cırcır vb. gibi bazı kara hayvanları kazara suya düşerlerse yüzey filminde kalarak batıp ölmekten kurtulurlar.

# Psammon

- Bu terim kıyıda kum taneleri arasından geçen suda yaşayan bitki ve hayvan grupları için kullanılır.
- Göl suyunun devamlı erişmediği plaj kumu içinde veya üzerinde yaşayan canlılardır. Su altında yaşayanlara hidropsammon denir. Bu canlılar için en uygun habitat su sınırından plaja doğru 1-4 m arasında değişir. Psammon canlılar vertikal olarak bir bölgeleşme gösterir.

# Nekton

- Suda serbestçe yüzen ve etkin bir hareket yeteneğine sahip olan canlılara **nekton** denir.
- Nekton ile plankton arasında kesin bir ayırım yapmak zordur, bazen birbirine karışan durumlar görülür. İç suların limnetik bölgesinde yaşayan nektona ait canlılar balıklardır.
- Ancak bütün balıklar limnetik değildir. Hatta littoral bölgeyle karşılaştırıldığında limnetikte yaşayan balık türü daha azdır.



# Nekton

- Limnetikte yaşayan nektona ait balıklar yüzeyden başlayarak yaşamları için uygun derinliğe kadar inebilirler.
- 0-10 m derinlikte hemen hemen bütün türler bulunabilirse de 10-20 m'de daha büyükler vardır; ancak tür sayısı daha azdır.
- 20 m'nin altında belirli nekton türleri yaşar. Yaz durgunluğunda bazı balıklar optimum şartları hipolimniyonda bulduklarından geçici olarak oraya göç ederler.

# Nekton

- Balıklar yaşadıkları habitatlara göre; kumlu, taşlı, vejetasyon bölgesinde ve limnetikte yaşayanlar olmak üzere gruplandırılabilir.
- Nektonik canlılar çoğunlukla karnivorlardır ancak omnivor olanları da vardır. Bunlar besinlerini avlayarak (karnivor) veya planktondan sağlarlar.

## 6. Nekton

- Beslenme tarzı ile boyları arasında doğrudan bir ilişki yoktur.
- Bazı çok büyük formlar planktonik beslendiği halde daha küçükler karnivor olabilir.
- Nektona ait türlerin çoğu ayrı eşeylidir.
- Kemikli balıklarla krustase türleri genellikle ovipardırlar.
- Tropik bazı tatlı su balıkları ise ovovivipardır.