



BYL203 TOHUMSUZ BİTKİLER

PROF. DR. ABUZER ÇELEKLİ



GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ

DERS İZLENESİ

Dersin Kodu/Adı	BYL-203-TOHUMSUZ-BİTKİLER
Dersi Veren Öğretim Elemanı	Prof. Dr. Abuzer ÇELEKLİ
Dersin Amacı	Tohumсуz bitkiler sistematіđi ve tarihçesi, canlılar <u>alemindeki yerleri</u> , Tür kavramı ve <u>endosimbiyoz</u> teori, Alg çeşitliliği, Alglerin, genel, biyolojik ve ekonomik özellikleri, sistematіđi, Alg çeşitliliğinde kullanılan başlıca karakterler, <u>Cyanobacteria</u> , <u>Glaucophyta</u> , <u>Euglenophyta</u> , <u>Cryptophyta</u> , <u>Miozoa</u> , <u>Ochrophyta</u> , <u>Bacillariophyta</u> , <u>Chlorophyta</u> , <u>Charophyta</u> , <u>Xanthophyta</u> , <u>Chrysophyta</u> , <u>Phaeophyta</u> ve <u>Rhodophyta'nın</u> sistematіđi ve biyolojisi, Mantarların genel, biyolojik ve ekonomik özellikleri sistematіđi, <u>Myxomycota</u> , <u>Eumycota</u> , <u>Phycomycetes</u> ve <u>Ascomycetes</u> biyolojisi ile ekonomik değeri, <u>Basidiomycete</u> ve <u>Fungi imperfecti'nin</u> biyolojisi ile ekonomik değeri, Likenlerin genel, biyolojik ekonomik özellikleri ve sistematіđi, Karayosunları, Ciğeroṡları, Kibrit otu, Eğretiler biyolojik özellikleri ve sistematіđi öğretilmesi amaçlanmıştır.
Vize-Final-Ödev-% Dağılımı	Vize-%40 ve final-%60

Kaynaklar

1. The Freshwater Algal Flora of the British Isles An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. David M John(Editor), Brian A Whitton(Editor), Alan J Brook. Cambridge University Press, 2021
2. Algae, Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology, Second Edition. By Laura Barsanti, Paolo Gualtieri, CRC Press, 2014.
3. Microalgae : Cultivation, Recovery of Compounds and Applications, by Charis M. Galanakis Elsevier Science Publishing Co Inc., 2020.
4. Algae by O P Sharma, MHE, 2011.
5. A Textbook of Algae by A V S S Sambamurty, I.K. International Pvt. Ltd., 2005
6. Understanding Vascular Plants, Pooja, Discovery, 2010.
7. Mycorrhiza - An Account of Non-Pathogenic Infection by Fungi in Vascular Plants and Bryophytes, by M.C. Rayner, 2018.
8. Mosses, Liverworts, and Hornworts: A Field Guide to the Common Bryophytes of the Northeast by Ralph H. Pope, 2016.
9. Öğretim Üyesi Ders Notu 2023

Ders Programı	
1. Hafta	Tohumusuz bitkiler genel özellikleri ve canlılar <u>alemindeki</u> yerleri ve biyolojik tür kavramı,
2. Hafta	<u>Endosimbioz</u> teori ve alg gruplarının dağılımı, alg çeşitliliği başlıca karakterler
3. Hafta	Alg çeşitliliğindeki başlıca karakterler, hücre organizasyonu, hücre çeperi, <u>plastitler</u> ,
4. Hafta	Alg çeşitliliğindeki başlıca karakterler, pigmentler, depo ürünleri, <u>stigma</u> , kamçı tipleri ve beslenme
5. Hafta	<u>Algerlerde</u> <u>tallus</u> tipleri ve ekonomik özellikleri
6. Hafta	<u>Cyanobacteria</u> ve <u>Glaucophyta</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi
7. Hafta	<u>Euglenophyta</u> ve <u>Cryptophyta</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi
8. Hafta	Ara Sınav
9. Hafta	<u>Miozoa</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi, <u>red-tide</u> fenomeni
10. Hafta	<u>Bacillariophyta</u> ve <u>Chrysophyceae</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi
11. Hafta	<u>Chlorophyta</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi
12. Hafta	<u>Rhodophyta</u> ve <u>Phaeophyta</u> biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri ve sistematigi
13. Hafta	Mantarların genel, biyolojik ve ekonomik özellikleri sistematigi. <u>Myxomycota</u> , <u>Eumycota</u> , <u>Phycomycetes</u> ve <u>Ascomycetes</u> biyolojisi
14. Hafta	<u>Bryophyta</u> (Karayosunları), <u>Hepatophyta</u> (Cigerotları), <u>Lycophyta</u> (Kibritotları), <u>Pteridophyta</u> (Egreliotları) biyolojik ve <u>ekolojik</u> özellikleri
15.	FİNAL SINAVI

Üç-Domain Sistem

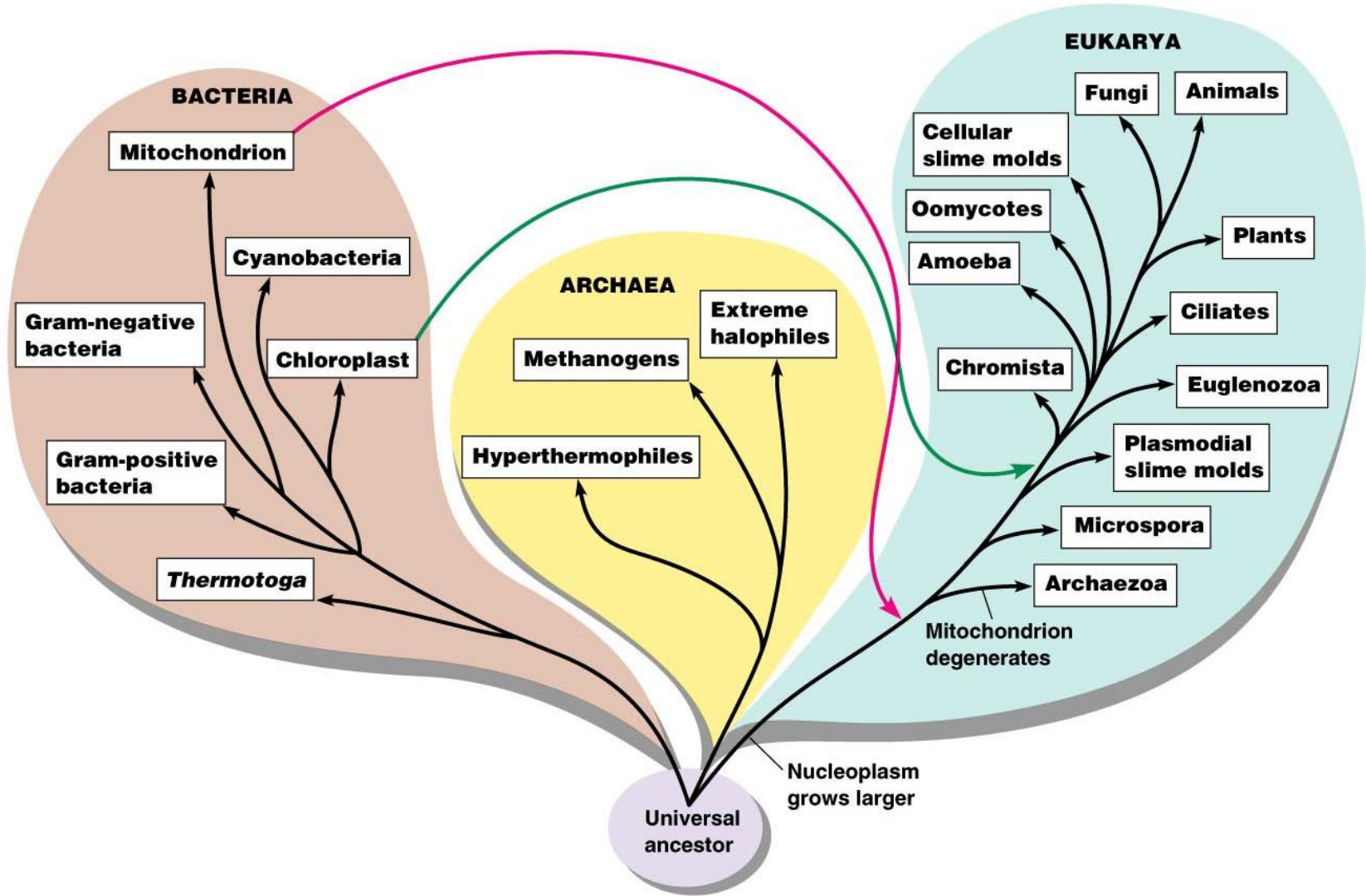
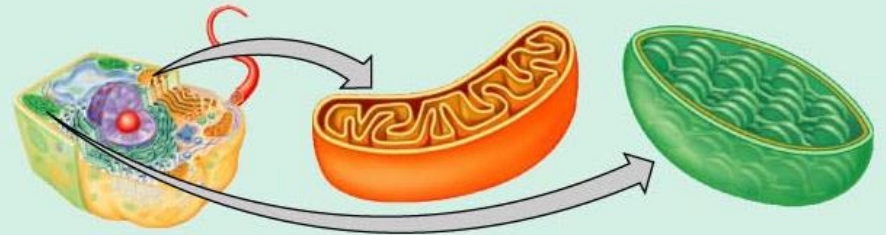


Figure 10.1

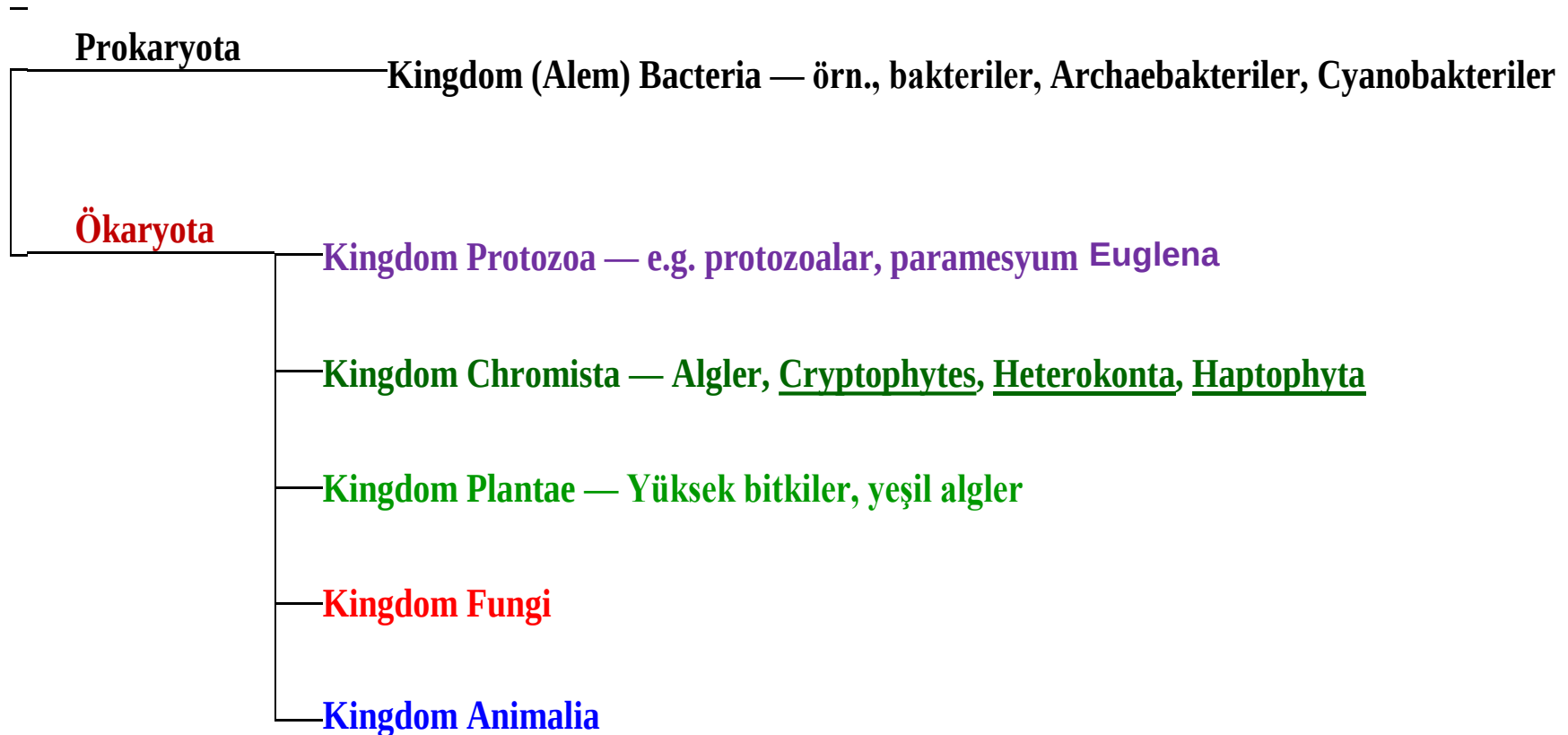
TABLE 10.2

Prokaryotic Cells and Eukaryotic Organelles Compared

	Prokaryotic Cell	Eukaryotic Cell	Eukaryotic Organelles (Mitochondria and Chloroplasts)
DNA	One circular; some two circular; some linear	Linear	Circular
Histones	In archaea	Yes	No
First Amino Acid in Protein Synthesis	Formylmethionine	Methionine	Formylmethionine
Ribosomes	70S	80S	70S
Growth	Binary fission	Mitosis	Binary fission



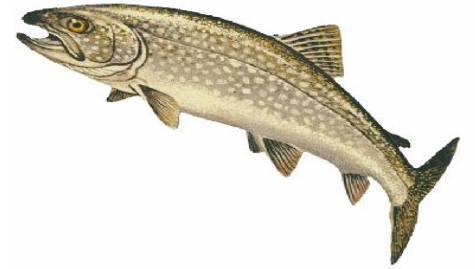
Canlılar 6 Alemde toplanır (Cavalier-Smith 2004)



Canlılar

Biyolojik Tür Kavramı (Ernst Mayr, 1945)

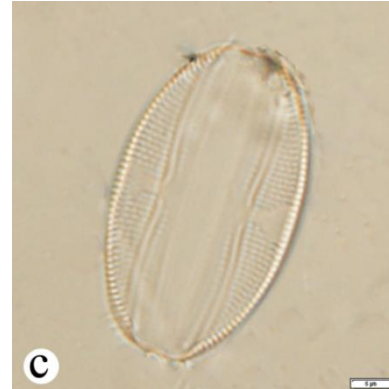
Yapısal ve işlevsel özellikleri bakımından birbirine benzeyen, aynı dış ve iç çevresel koşullara benzer şekilde tepki gösteren, doğal koşullarda serbest olarak birbirleriyle çiftleşip, verimli yavrular meydana getirebilen bireyler topluluğudur.



1. Genetik bir birimdir.

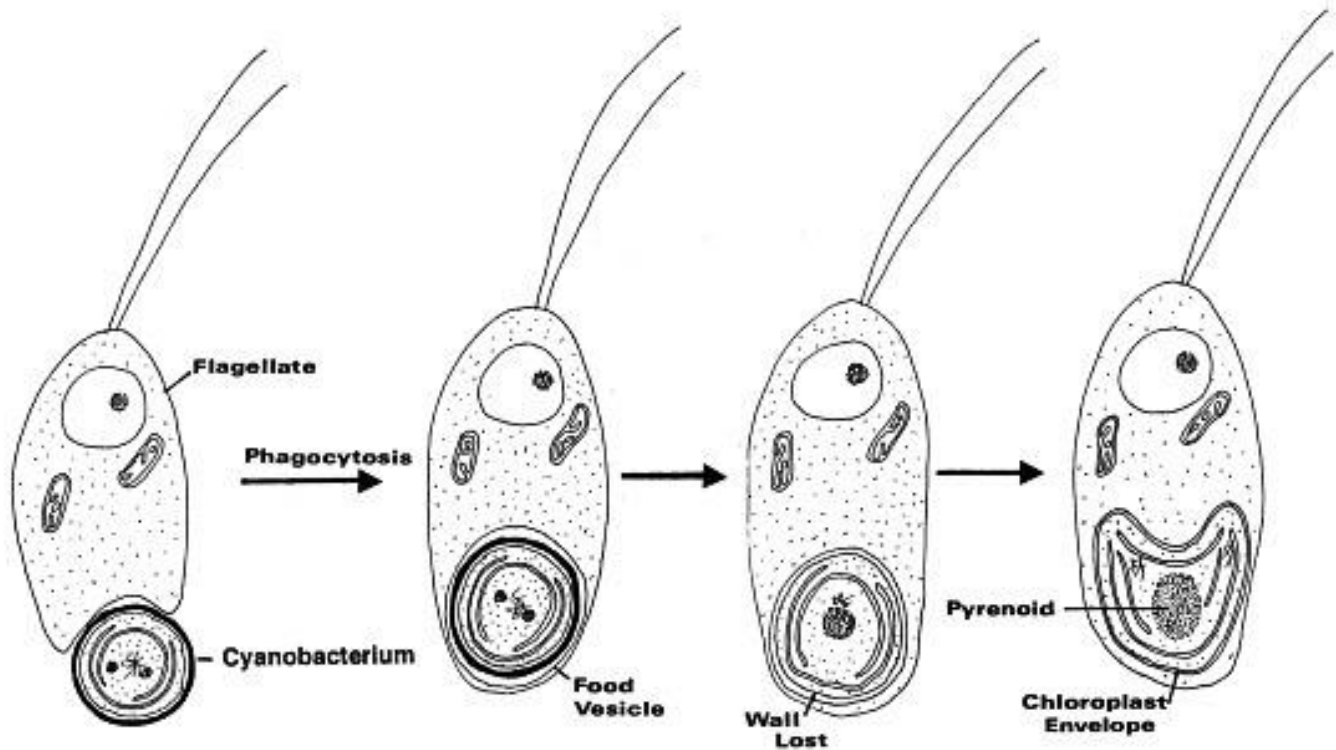
2. Ekolojik bir birimdir.

3. Üreme birliği vardır.



Takson	<u>Bitkiler</u>	Algler	<u>Mantarlar</u>	<u>Hayvanlar</u>
Bölüm / Şube	-phyta	-phyta	-mycota	-idae
Sınıf	-opsida	-phyceae	-mycetes	
Takım	-ales	-ales	-ales	
Familya	-aceae	-aceae	-aceae	
Cins				
Tür				

Rus botanikçi **Konstantin Mereschkowski** 1905 yılında ilk kez endosimbiyoz teoriden açıkça bahsetmiştir. Pascher 1914 yılında bu birleşme için şu terimleri buldu; Endosimbiyotik siyanobakteriyi **Cyanelles** olarak adlandırdı; konakçıyı **Cyanome** olarak adlandırdı; bu ikisi arasındaki birleşimi ise **Syncyanosis** olarak adlandırdı.



Primary Endosymbiosis

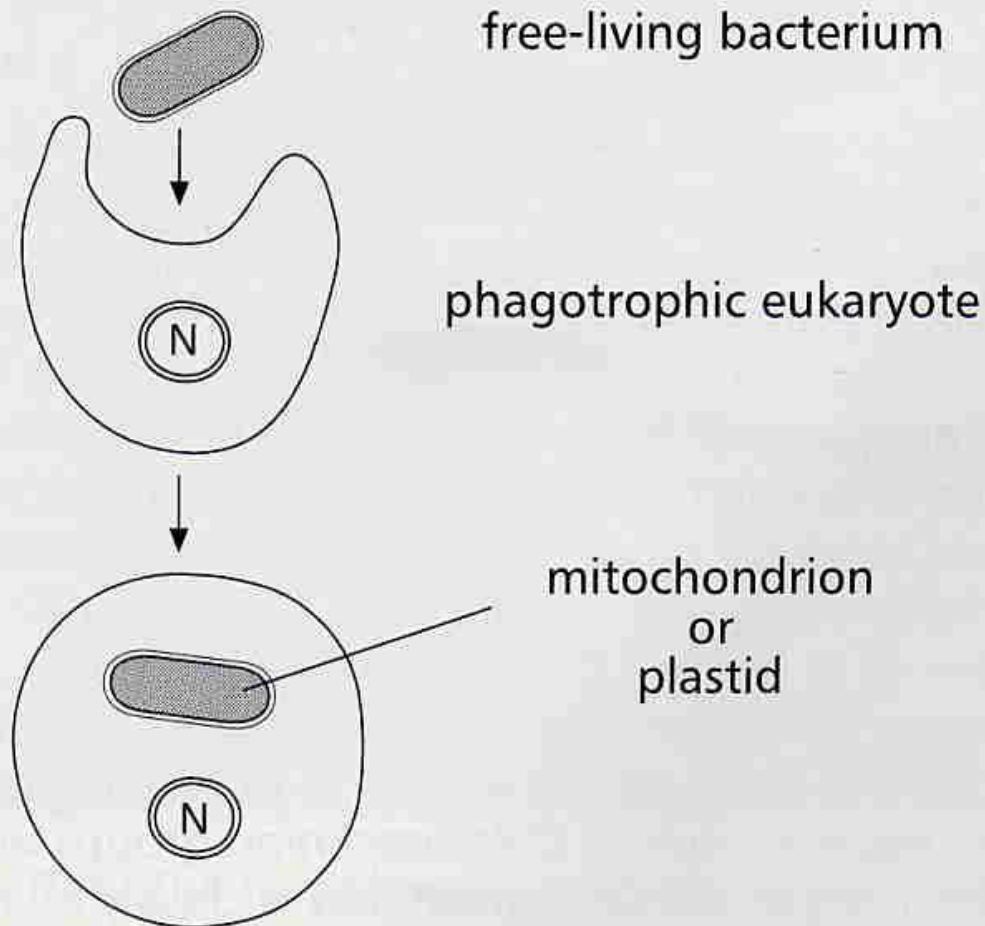
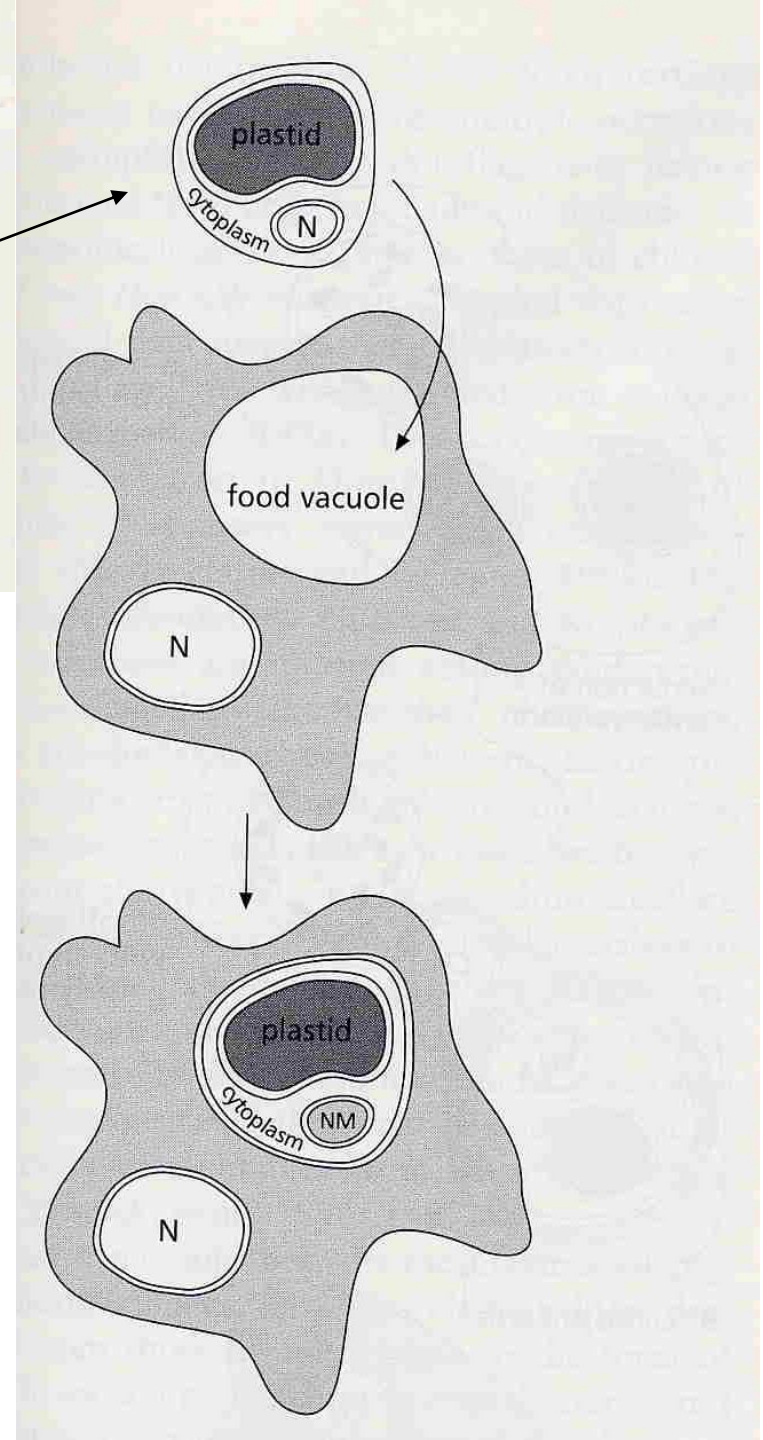
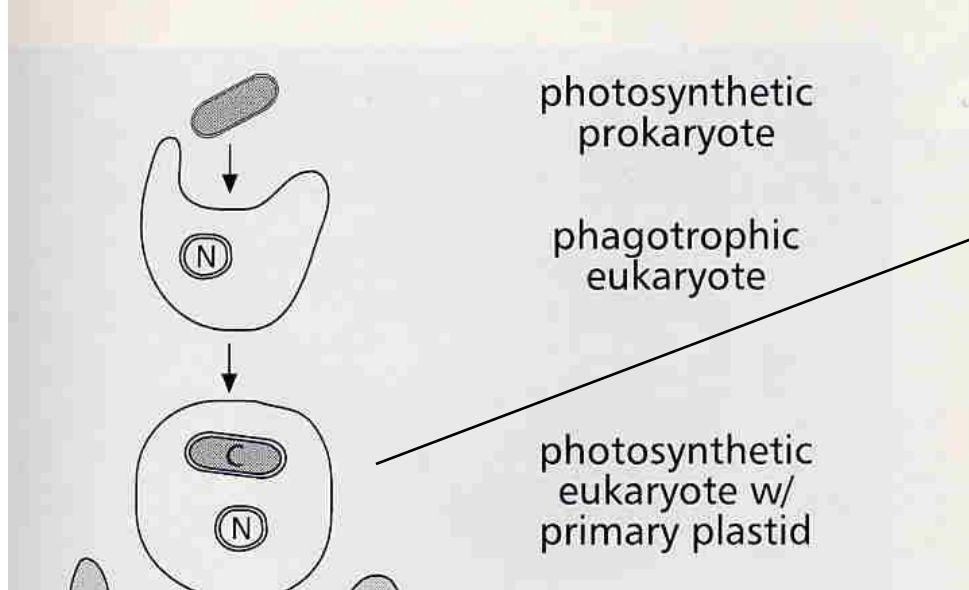


Figure 7–2 A diagrammatic representation of the process of primary endosymbiosis, in which a free-living bacterium is incorporated into a phagotrophic eukaryotic cell and eventually transformed into an organelle.

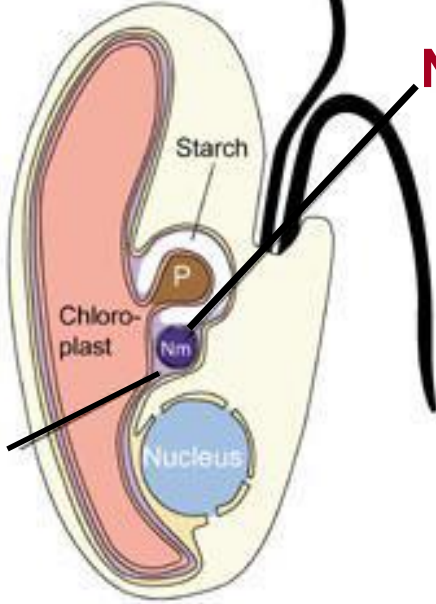


secondary
endosymbiosis.

nucleosome

**Cryptomonad ve
Chlorarachniophyte hücreleri
kırmızı ve yeşil alg
endosimbiyontlarını içerir**

Cryptomonad

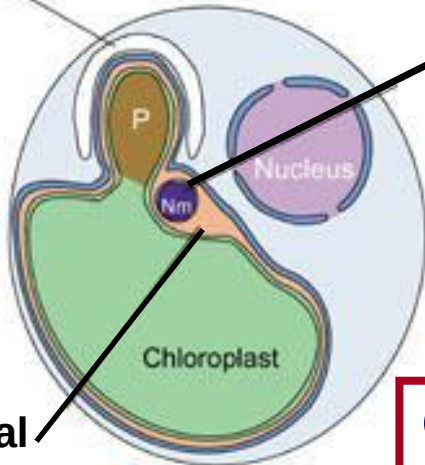


Nükleomorf

**Periplastidal
alan**

Chlorarachniophyte

β 1,3 glucan



Nükleomorf

**Periplastidal
alan**

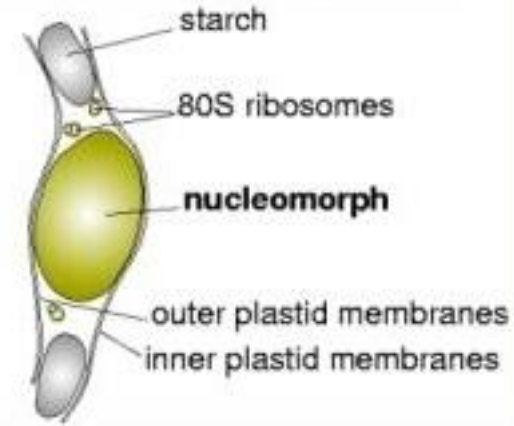
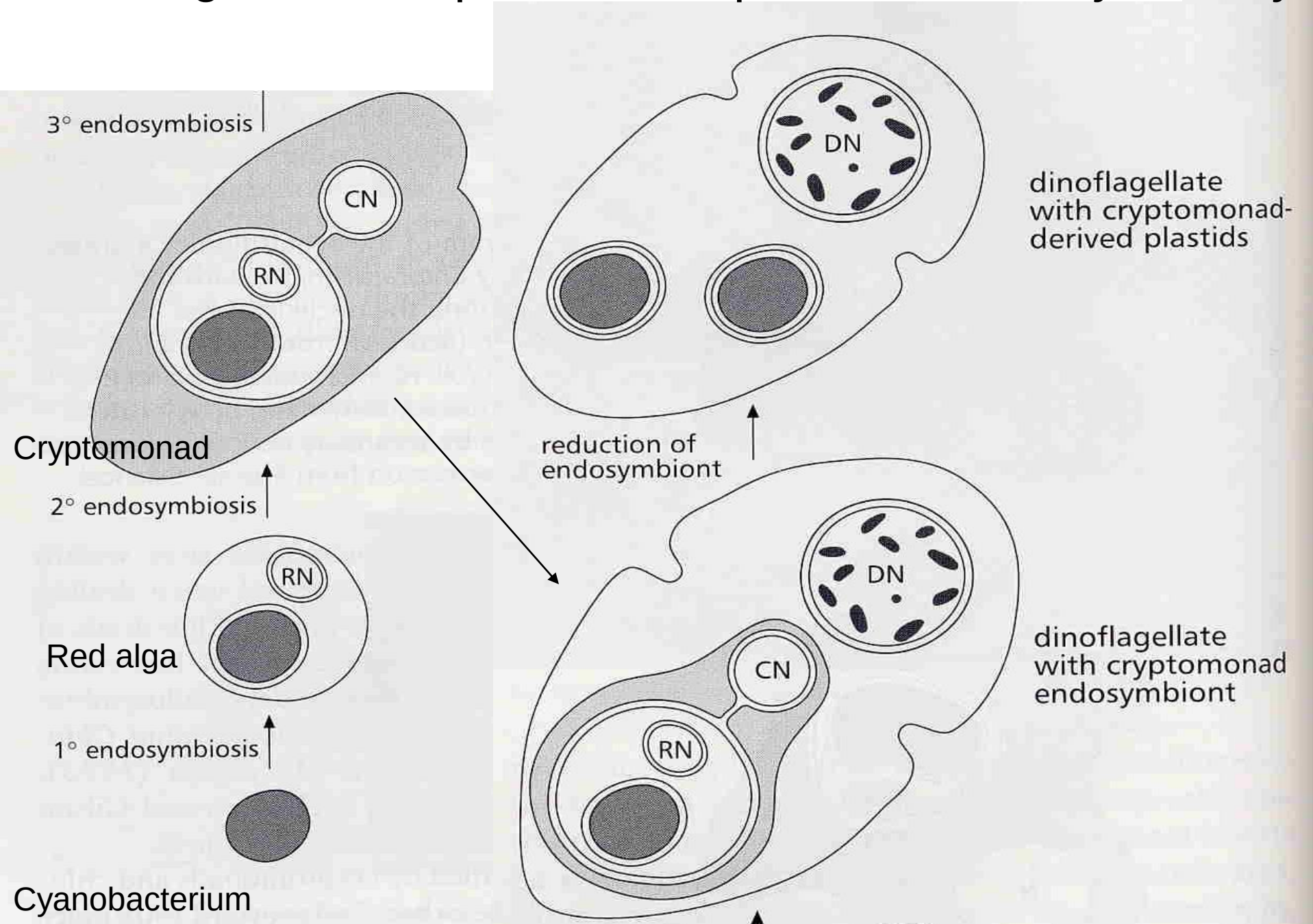
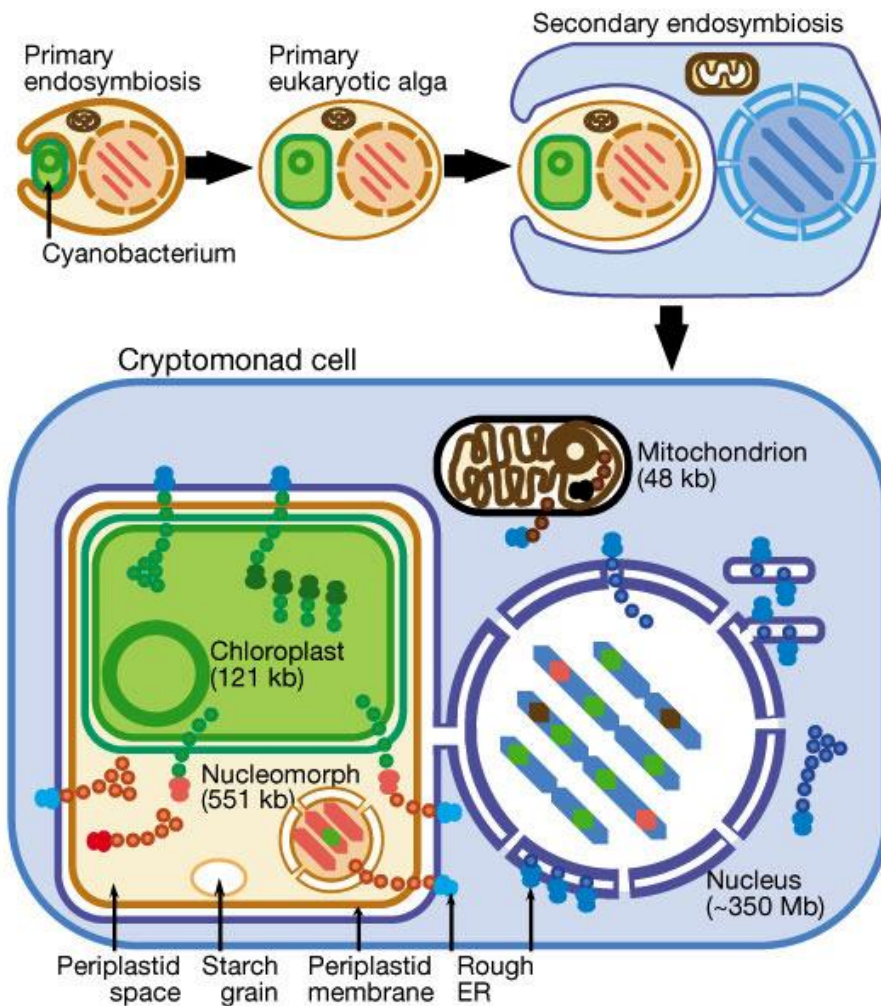


Fig. 7. The periplastidal space

**Cryptomonad ve Chlorarachniophyte hücreleri
ve nükleomorfları**

Dinoflagellates acquired chloroplasts via tertiary endosymbiosis





<u>DNA</u>	
Chloroplast	121
kilobases	
Nucleomorph	551
Mitochondrion	48
Nucleus	~350Mb

Douglas, S. *et al.* 2002. *The highly reduced genome of an enslaved algal nucleus.* Nature 410:1091-1096
 (image provided by Tieng Ho, Bios 336 report, Spring 2002)

- 1) Hemen hemen aynı ölçülerdir.
- 2) Fotosentez sonucu oksijen üretirler. (Bakteriyel fotosentezde oksijen oluşmaz.)
- 3) 70S ribozoma sahiptirler.
- 4) Temel proteinsiz dairesel prokaryotik DNA'ya sahiptirler.
- 5) Temel fotosentetik pigment olarak klorofil-*a* ya sahiptirler.

Algler klorofilli, tek veya çok hücreli, çok hücreli olduklarında vücutları kök, gövde yaprak gibi kısımlara ayrılmamış **TALLUSLU** canlılardır.

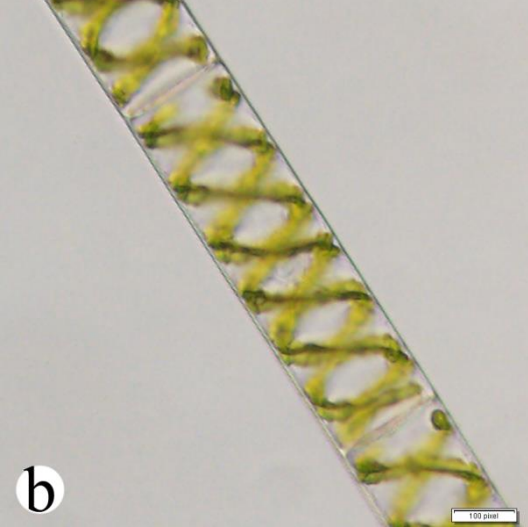


Alg Çeşitliliği

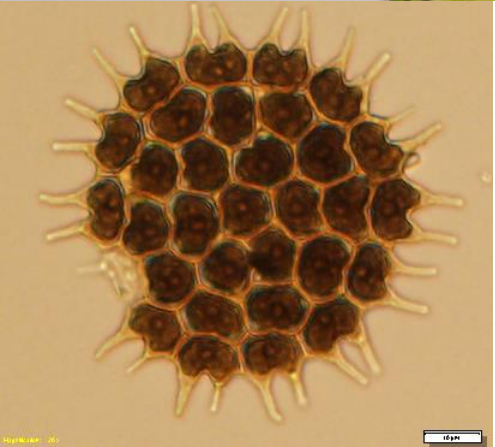
- Prokaryotik ve ökaryotik domainlere ait büyük çeşitlilik gösterirler.
- Algler çoğunlukla;
 - Hücre organizasyonuna,
 - hücre duvarına,
 - renk pigmentlerine ve endosimbiyotik fotosentetik plastidlerine,
 - Hücre depo maddesine,
 - Hareket yapılarının mevcudiyetine,
 - Beslenmelerine ve
 - Tallus tipine göre ayrılırlar.
- Çoğunlukla sucul olan algler, denizel formları çok miktarda olup yeşil algler tatlı sularda yaygındır.
- Bazı dinoflagellatlar hayvanlar ile simbiyotiktir.
- Birkaç yeşil alg mantarlar ile simbiyotik yapı oluşturması sonucunda likenler oluşmaktadır.



c



b



e

- *fotosentez yetenekleri
- *besin zincirindeki yerleri (primer üretici)
- *su kirliliği tayini - gösterge tür
- *ortamın fizikokimyasal değişimlerine duyarlılık
- *benzeri sayısız ekolojik ve ekonomik önem..



f



(Çelekli vd., 2013)

They are very important;

- primary producers at the base of the food chain
- provide oxygen for aquatic life
- economically important (food, medicine and other products)

ALGLERİN MORFOLOJİK AYIRIMLARI

İÇİNDEKİLER

1.Alg Hücrelerinin Yapısı

1.1.Prokaryotik

1.2Ökaryotik

2.Kamçı

3.Hücre Çeperi

4.Plastidler

4.1. Pirenoyitler

4.2. Göz lekesi

4.3. Renk Maddeleri

5.Depo Ürünleri

6.Beslenme

7.Organaller

7.1.Çekirdek

7.2.Ribozom

7.3.Mitokondri

7.4.Golgi

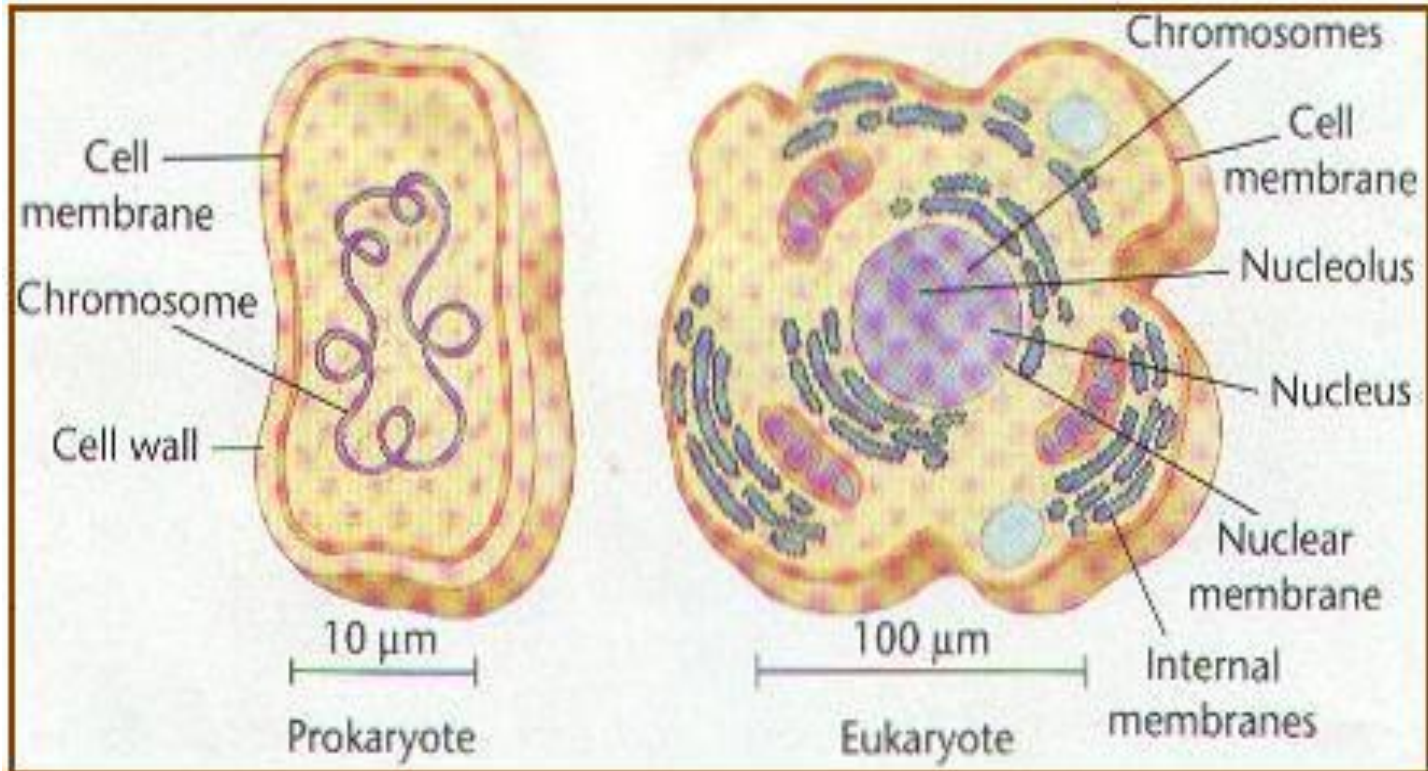
7.5.Kontraktıl Kofullar

7.6Gaz Vakuolleri

8.Tallus Tipleri

1. Alg Hücrelerinin Yapıları

- 1.1. Prokaryotik Algler (Mavi-Yeşil Algler): Cyanobacteria
- Cyanobacteria (Siyanobakteriler), 16S rRNA ve klorofil-*a* içeren, karbondioksit ve atmosferik azotu fiske **edebilen**, fotosentez yapma kabiliyeti olan, organik karbon ve oksijen üretebilen tek prokaryot organizma grubudur.
 - Klo-*a* (yeşil), fikosiyanin (mavi) ve fikoeritrin (kırmızı)
 - Bazı üyleri havanın serbest azotunu fikse eder
- Çoğunlukla sucul habitatlarda yaşarlar. Siyanobakteriler ekolojik, evrimsel ve ekonomik önemi olan fotosentetik organizmalardır.

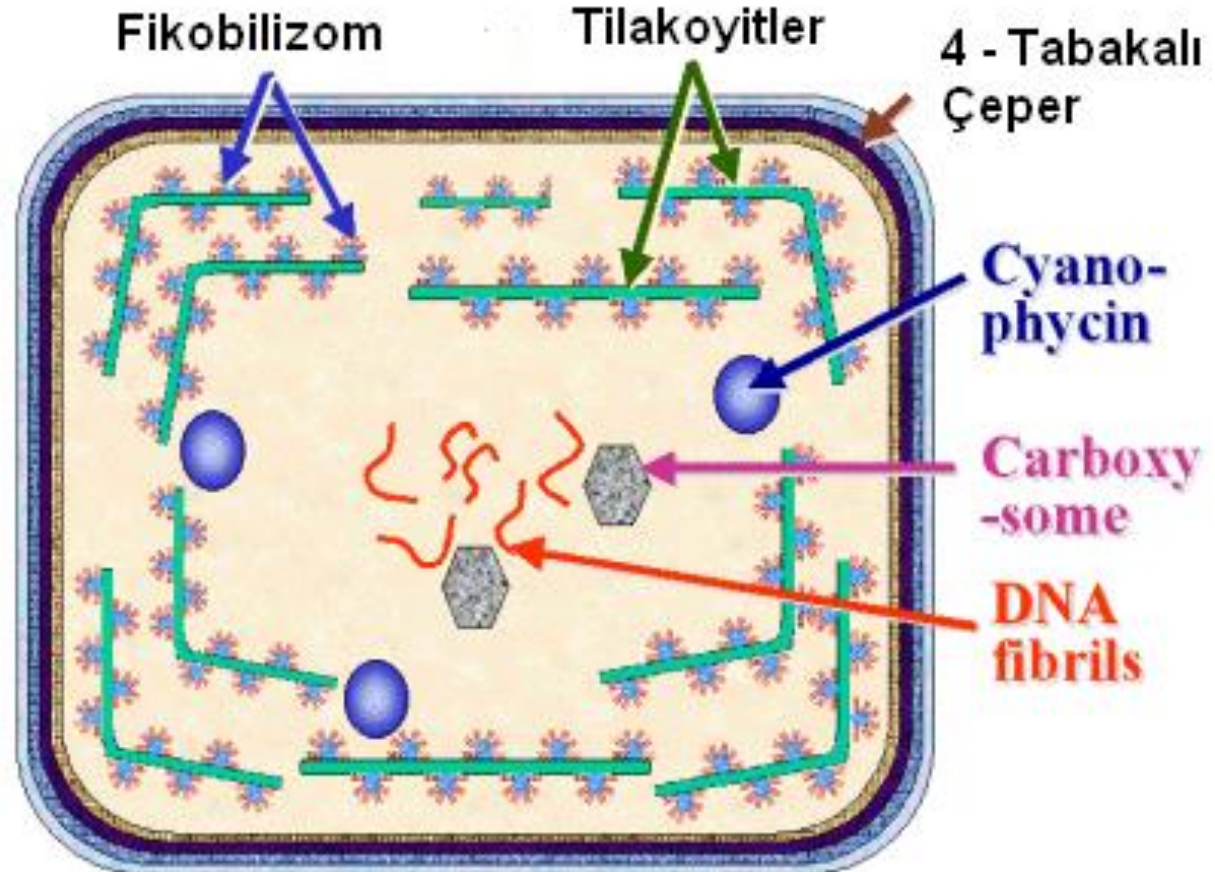


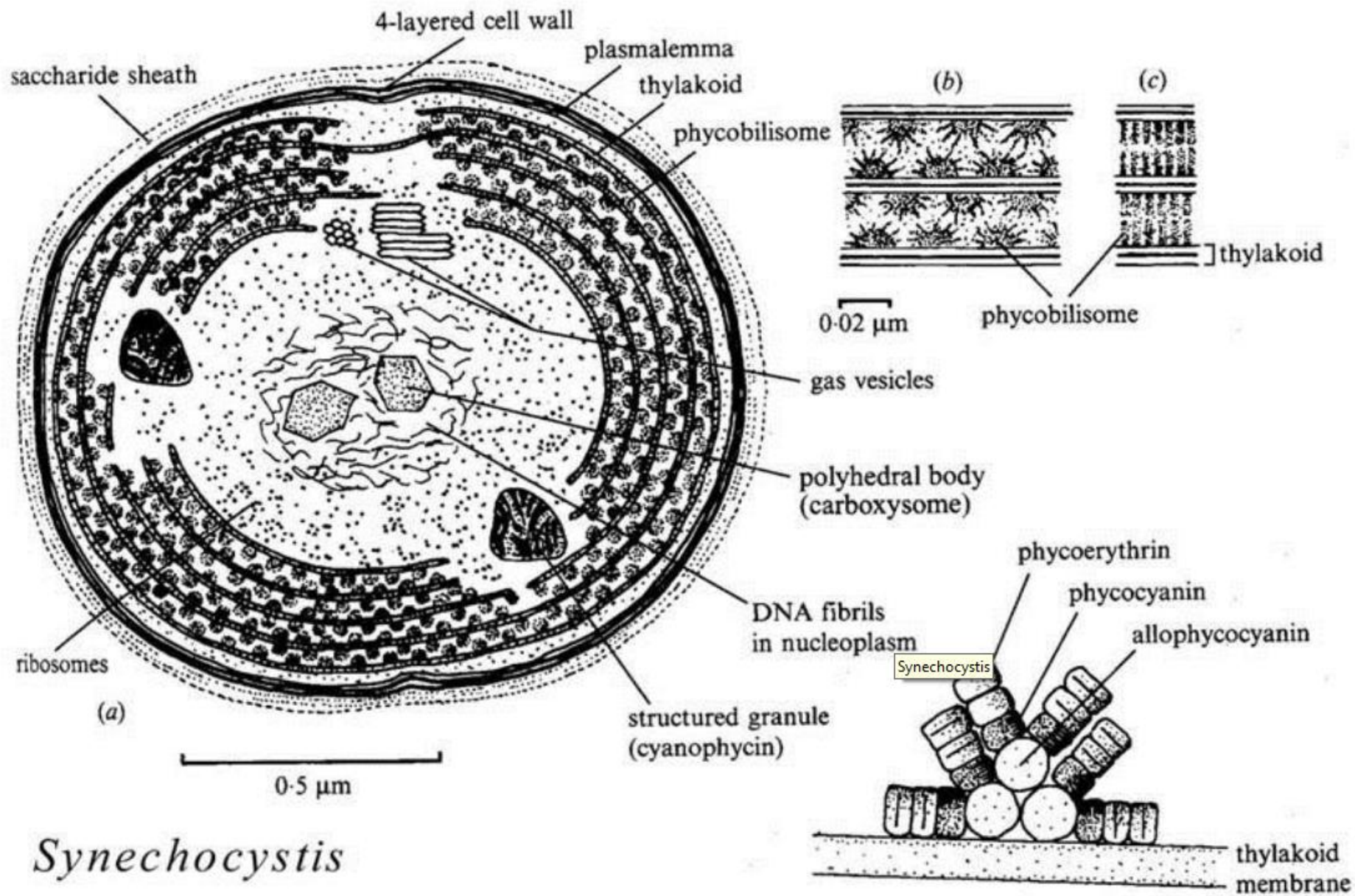
1. PROKARYOTİK

Belli bir çeperle çevrili organellerin bulunmadığı prokaryotik hücreler sadece Cyanophyta ve Prochlorophyta divizyolarında bulunur.



CYANOBACTERIA HÜCRESİ





- En eski oksijen üreten, fotosentez yapan organizmalardır; kl *a* yanında birçok yardımcı fotosentetik pigmentlerle birlikte birincil üretimi gerçekleştirirler.
- Siyanobakterilere ait en eski fosiller, Batı Avustralya'da 3,5 milyar yıl yaşındaki jeolojik bir tortu olan apeks bazaltında bulunmuştur
- Cyanobacteria divizyonu, Prokaryota domainin Eubacteria aleminine dâhildir.
- Prokaryotlar hücrelerinde çekirdekleri, golgi aygıtı, mitokondri, endoplazmik retikulum ve plastitleri olmayan organizmalardır. DNA hücrenin merkezinde serbest olarak uzanır ve nüklear bir zar içinde bulunmaz. Tilakoidler sitoplâzmada serbest şekilde bulunurlar (fotosentetik olan prokaryotlarda).

Siyanobakteriler, fotosentez faaliyetleri sırasında, tıpkı bitkiler gibi hem organik karbon hem de oksijen gazı üreten yegâne prokaryot grubudur.

- Bazı siyanobakterilerin en önemli özelliklerinden biri de bunların atmosferik azotu (N_2) fikse edebilmeleridir. Azot fikse eden siyanobakteri türleri genelde filament biçimindedir ve “heterosist” adı verilen az sayıda özelleşmiş hücre ile N_2 fiksasyonu yaparlar.

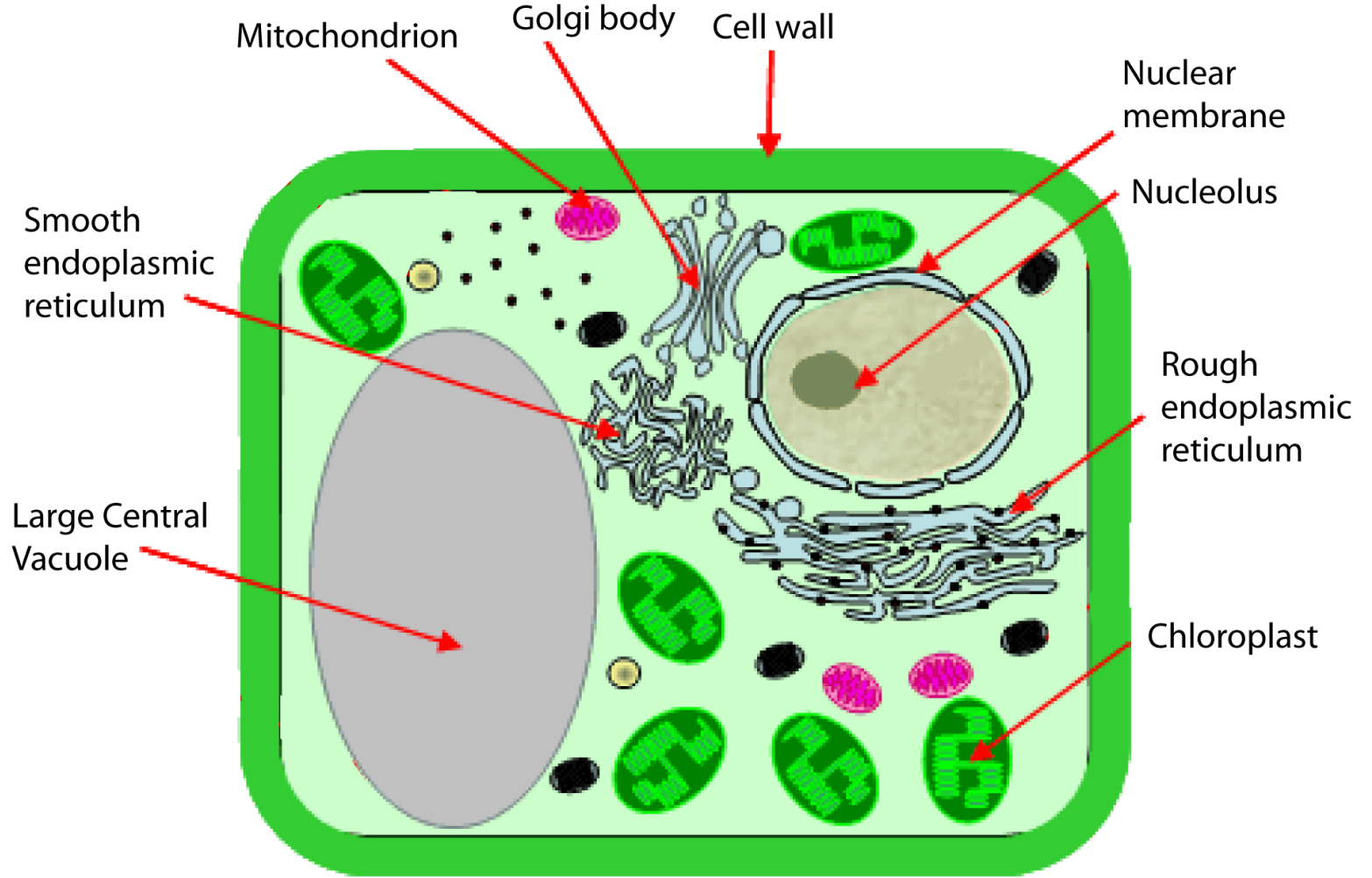


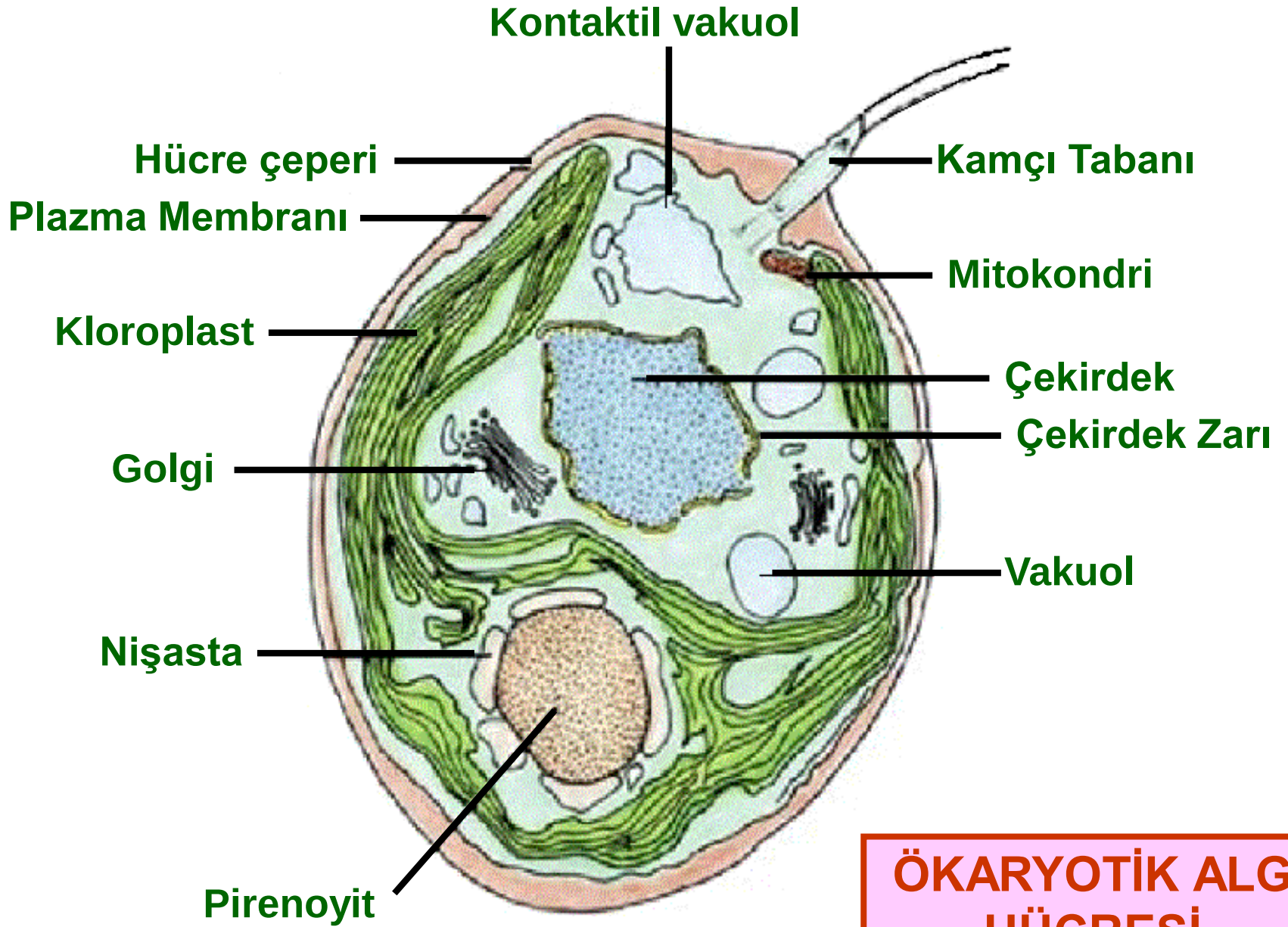
İpliksi bir mavi-yeşil algde heterosistin görünüşü

2. Ökaryotik Algler

Ökaryotik organizmaların gerçek bir **çekirdekleri (Karyon veya nucleus)**, vardır. Bir takım kromozomlara dağılmış olarak **genom ve karyonun** içindedir.

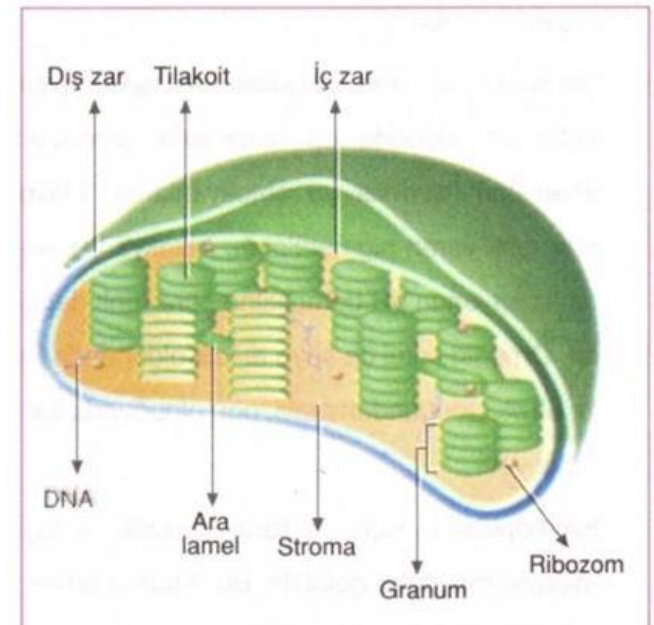
Dairesel kapalı bir şekilde dizilmiş DNA-molekülleri içinde ve ökaryotik organizmaların *organellerinde, mitokondrilerinde, kloroplastlarında* bu genomların çok küçük birer parçaları bulunur.





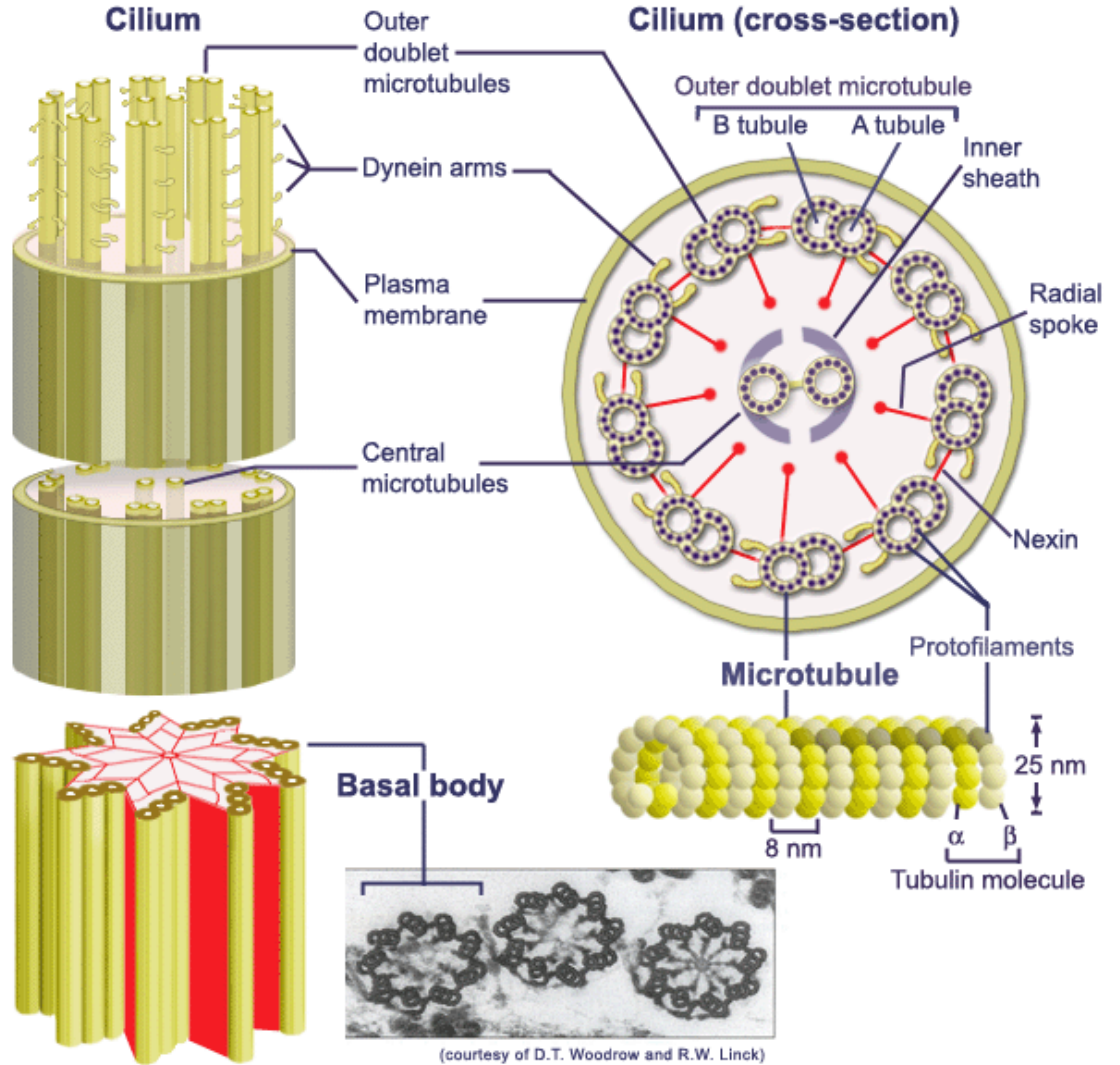
**ÖKARYOTİK ALG
HÜCRESİ**

- Ökaryotik bir alg hücresi kısmen golgi cisimciği tarafından üretilen ve salgılanan polisakkaritlerden meydana gelen bir hücre çeperi ile çevrilmiştir. Plazma membranı canlı bir yapı olup madde giriş çıkışını kontrol eder.
- Kamçı plazma membranı ile çevrilmiştir.
- Kloroplastlar tilakoyit denilen membran torbalarına sahiptir.
- Fotosentezin ışık reaksiyonları burada olur. Tilakoyitler Stroma içinde gömülüdür.
- Kloroplastlar çift katlı kloroplast zarı ile çevrilmiştir. Bazen kloroplast çok yoğun proteinimsin bir kısma sahiptir. Buna Pirenoyit denir.



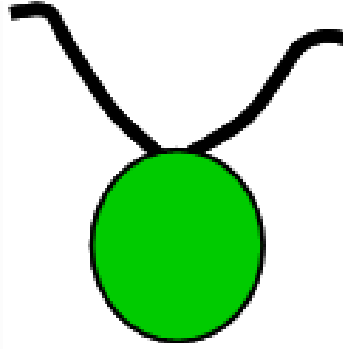
2. KAMÇI

- Kamçı 2 merkezi tübül (Tüpçük) ve onu çevreleyen 9 çift tüpçükten oluşmuştur. (Axoneme)

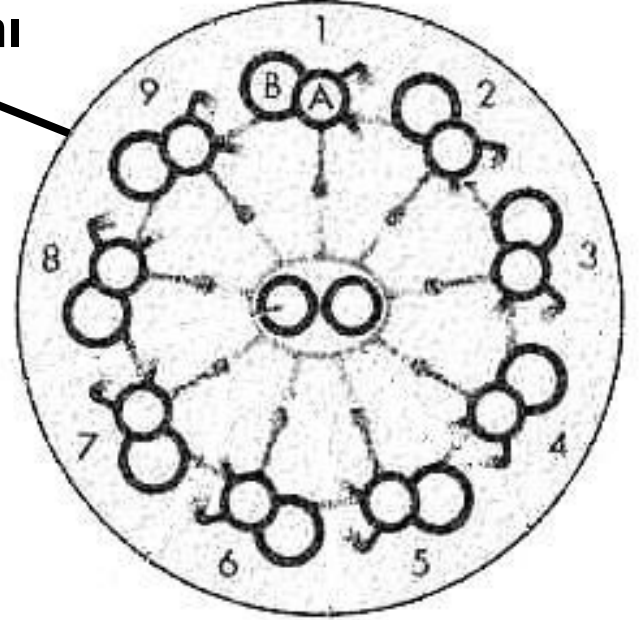


KAMÇI

Kamçı 2 merkezi tübül ve onu çevreleyen 9 çift tüpçükten oluşmuştur (AXONEME).



Plazma Membranı

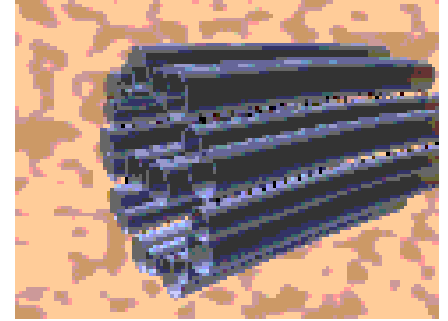
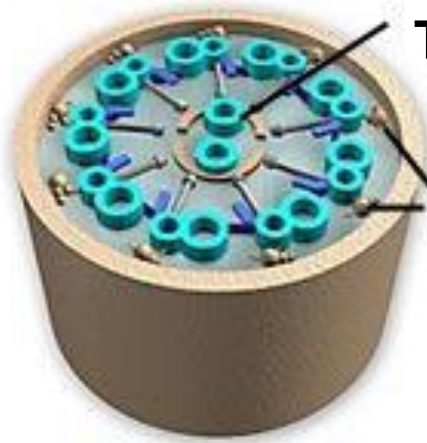


Axoneme

Çevresel Tüpçükler

Merkezi Tüpçükler

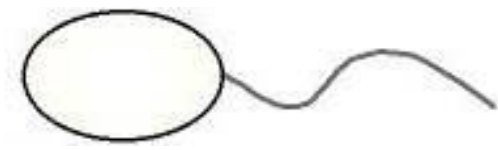
Plasma Membran



Bütün bu mikrotübüller plazma membranı ile çevrilmiştir.

Bazal Kısım

Kamçı Tipleri

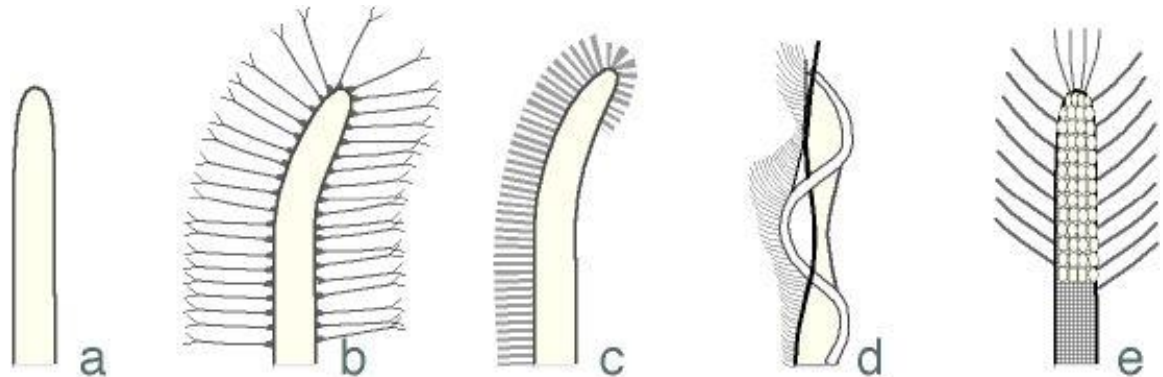
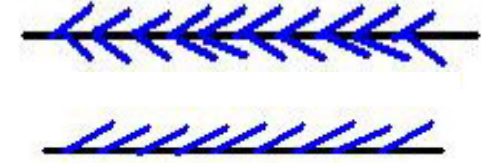


1-Akronematik Kamçı: Düz bir kamçıdır. Kamçı membranı üzerinde ince tüyler yoktur. Ucu ince bir iplikle bitmekte.

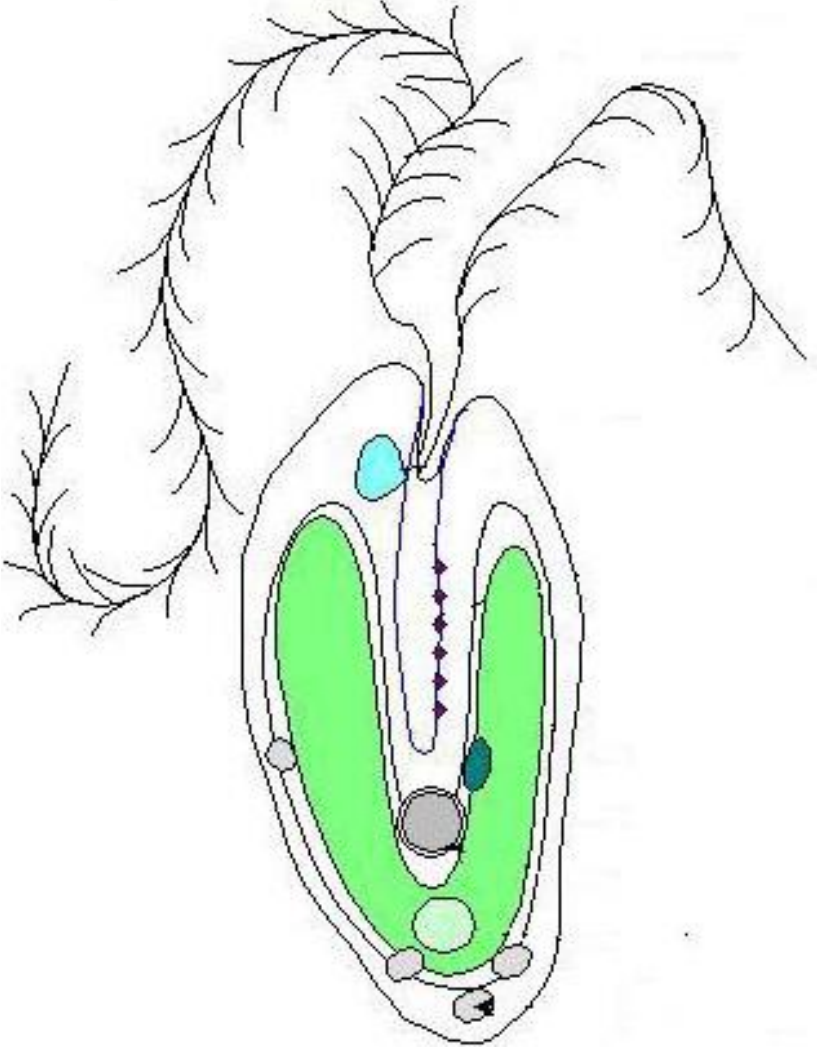
2-Pleuronematik Kamçı: Üzeri ince tüyler içerir.

Bu tüyler iki tiptir.

- **a-İplikli Katı Tüyler:** Sert ipliklerden oluşmuş 5-10 nm genişliğinde ve 1-3 μm uzunluğunda.
 - **b-Tüpsü tüyler** veya üç kısımlı (tripartite) tüyler. 20 nm genişliğinde ve yaklaşık 2 μm uzunluğunda.
- Pleuronematik Kamçı İkiye ayrılır.
- i. **Partonematik:** Kamçı üzerinde tüyler karşılıklıdır.
 - ii. **Stikonematik :** Kamçı üzerinde tüyler tek taraflı
- 3.Basit kamçı:** ince uzun düzgün uca doğru incelmeyen bir kamçı şeklidir.
- 4.Haptonema:** birçok deniz flagellatlarında kamçıya ilave olarak bir yapı mevcuttur.

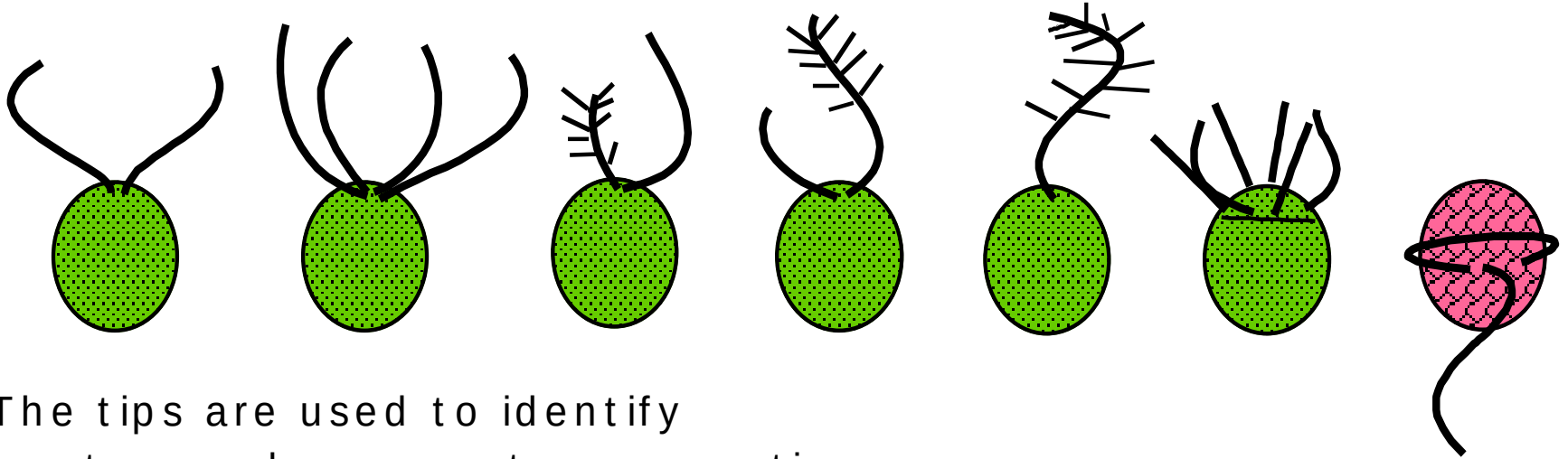


Sadece *Cryptomonas* 'ta iki kamçada pleuronematik tiptedir.

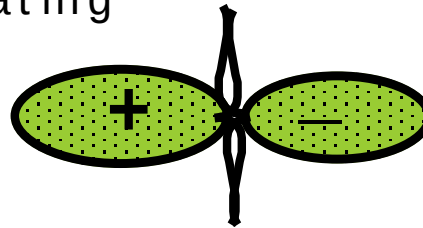
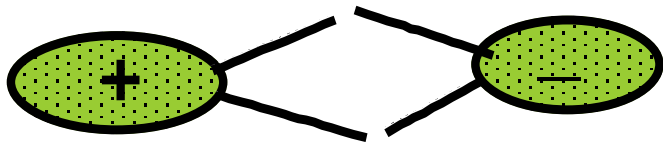


Flagellae

Flagellae are attached to fibers near the wall and are membrane bounded, with 9 doublet microtubules at periphery and 2 single tubules in interior. Contractions of the tubules cause the flagella to flex. Flagellae are used in mobility, singly or in groups.



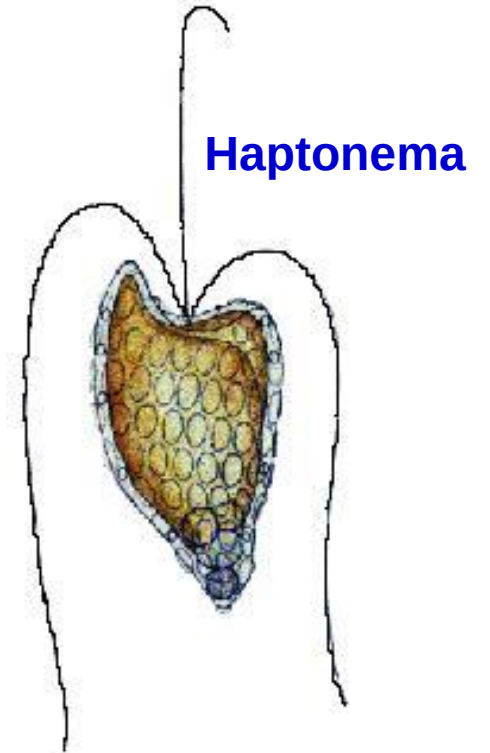
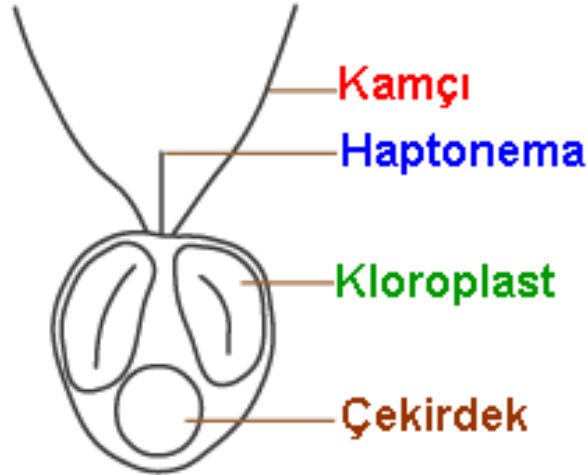
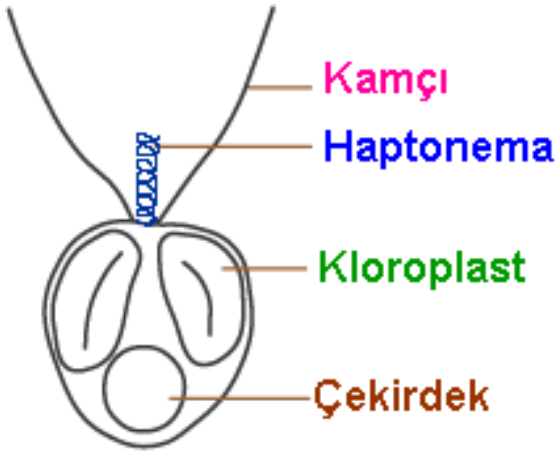
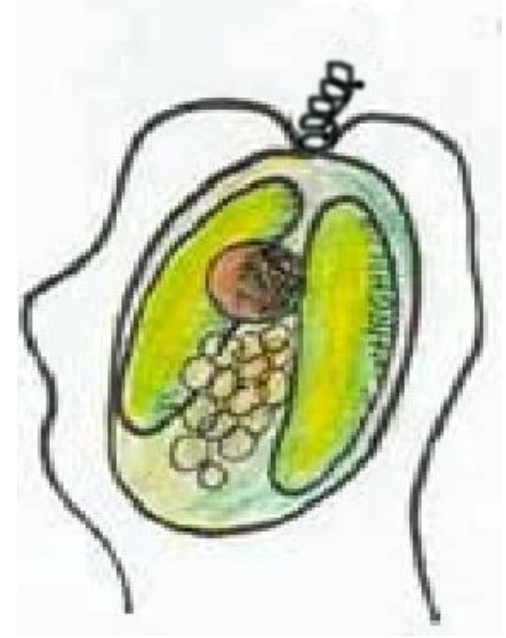
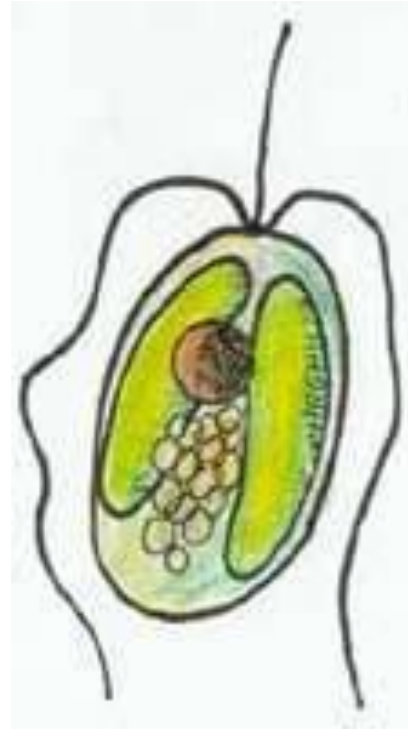
The tips are used to identify partners when gametes are mating



Dinoflagellate

IV- HAPTONEMA:

Bir çok deniz flagellatında kamçıya ilave bir yapı şeklinde görülür. Haptonemanın boyu genellikle kamçı boyu kadar, bazende daha uzundur. Kamçıdan incedir.

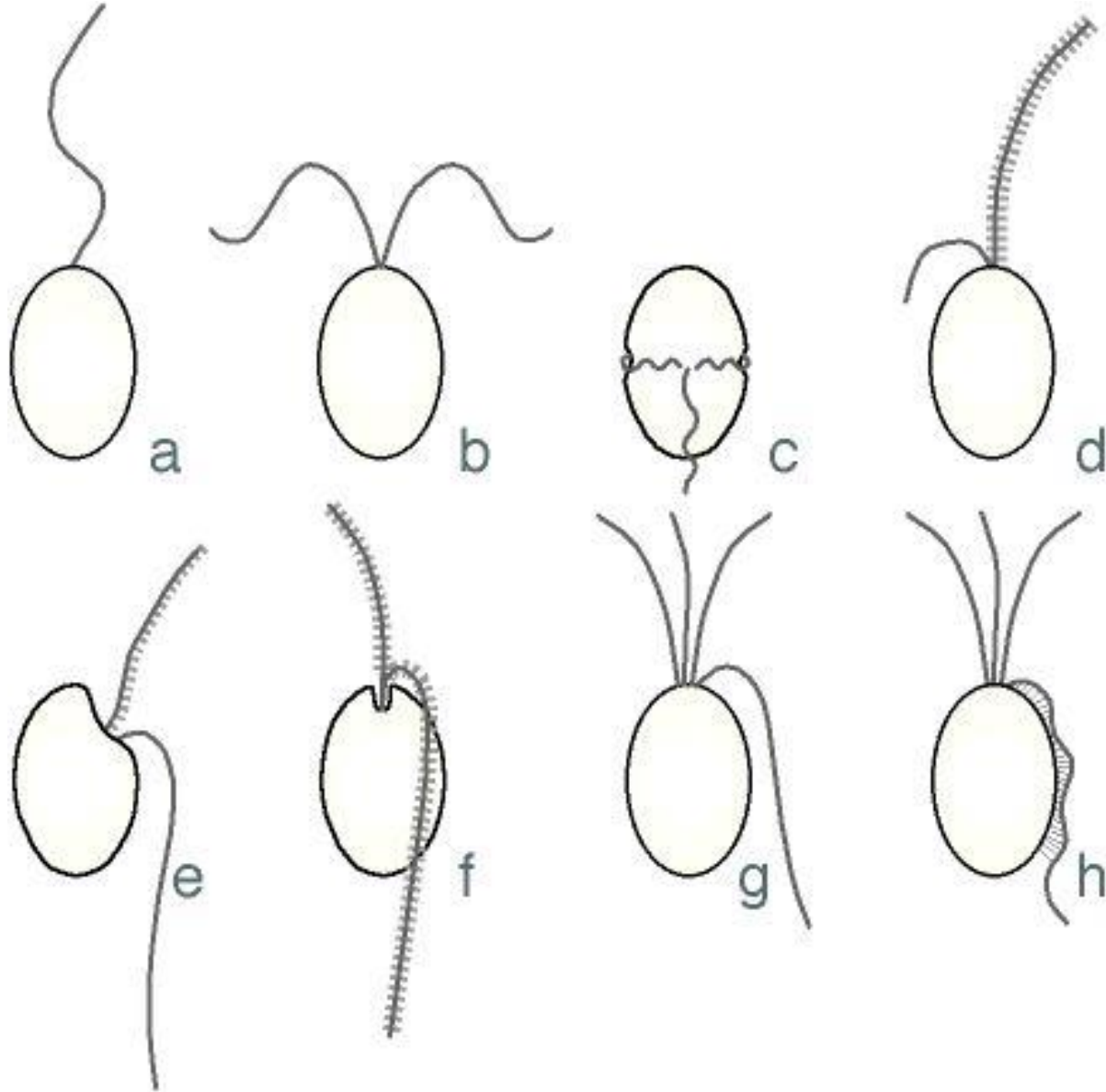


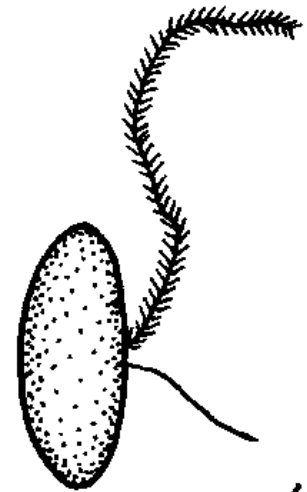
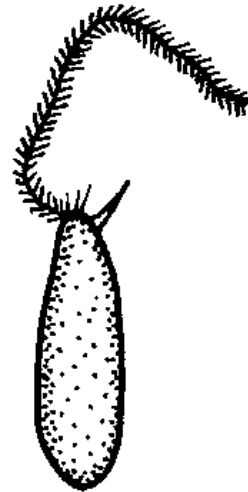
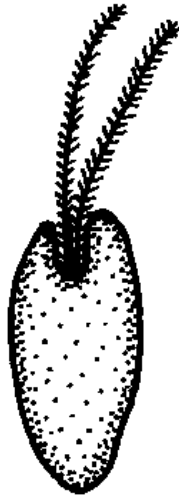
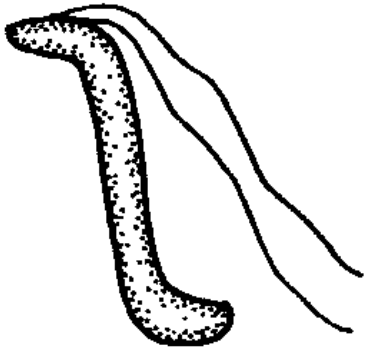
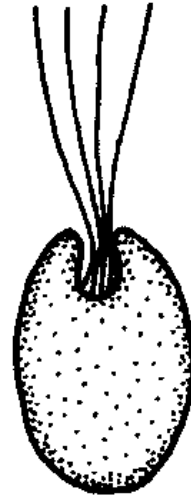
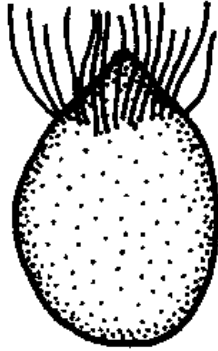
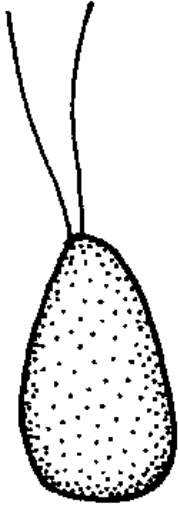
Algal hareketli hücreler farklı kamçı düzenlemelerine sahiptir.

● Kamçılar eşit uzunluktaysa İZOKONT kamçı

● Kamçılar eşit olayan uzunluktaysa HETEROKONT kamçı

● Kamçı hücrenin ucunda bir halka oluştuyorsa STEPHANOKONT kamçı denir



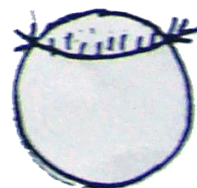
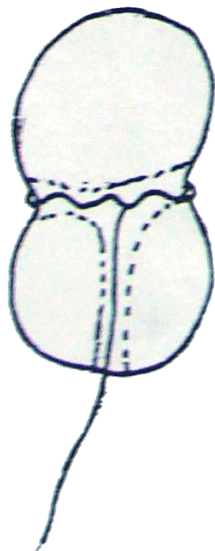
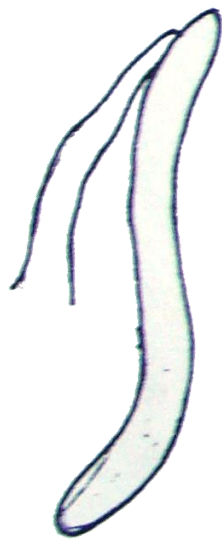
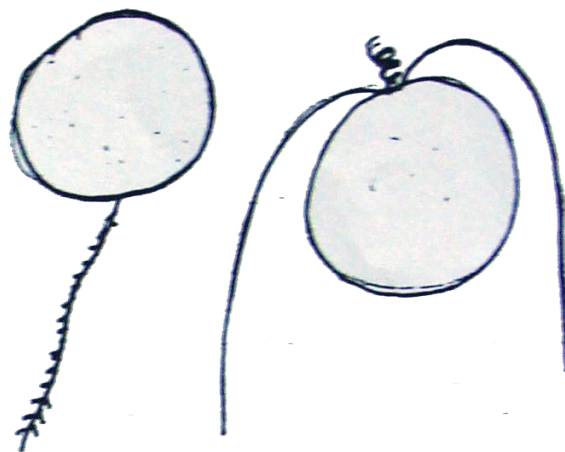
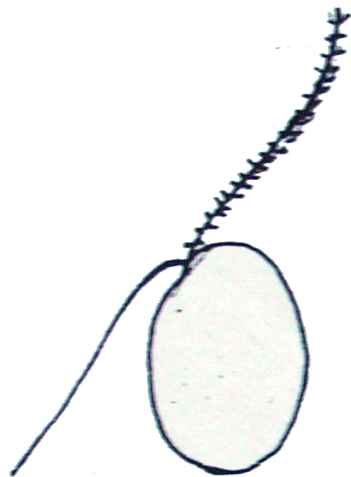
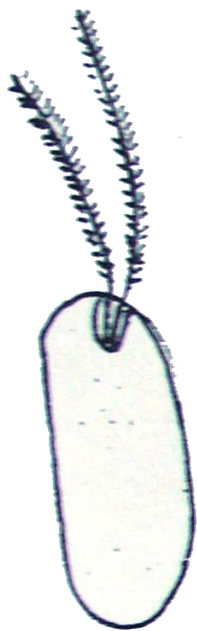


Alglerde kamçı tipleri

Bec/02

© BIODIDAC, Stritch

5.



3.HÜCRE ÇEPERİ

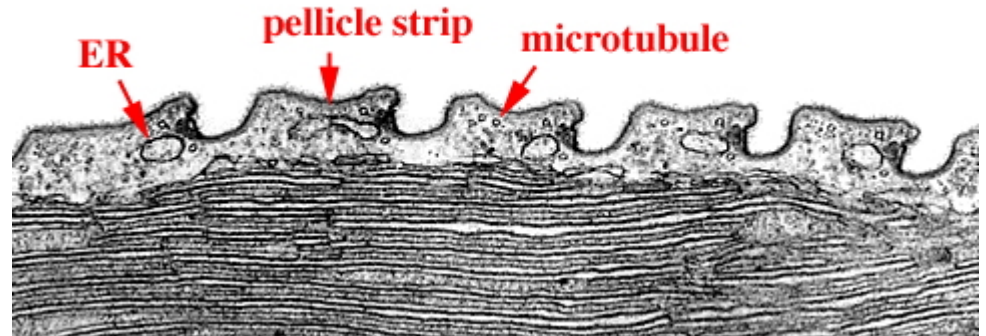
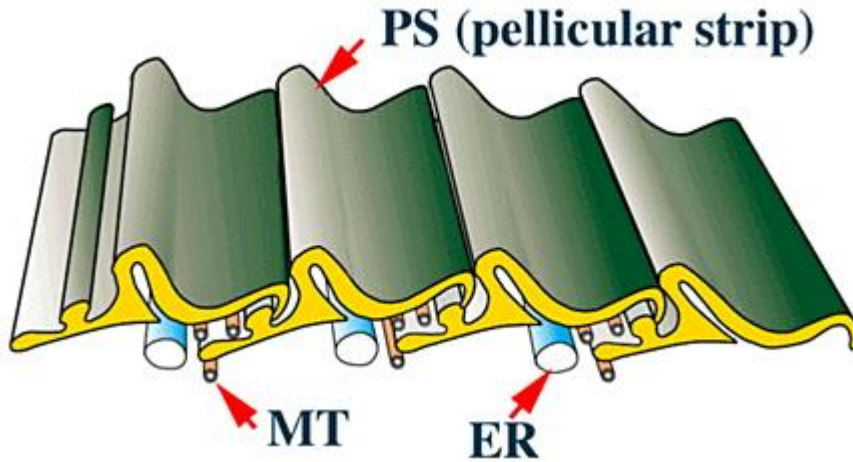
- Çeper **saf** veya **karışık** karbonhidratlardan yapılmıştır. Bu yapıya bazen silika, kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonat katılır.

Genel olarak hücre çeperi 2 bileşenden oluşur.

1. **İpliksi bileşenler**: bunlar çeperin iskelet yapısını oluşturur.
2. **Amorf bileşenler**: ipliksi bileşenlerin içine gömüldüğü bir matriks oluşturur. Çeper genellikle tabakalı olup dış kısım musilajdır.

- Alglerde en çok görülen hücre çeperi bileşeni Pektindir.
- Fakat çoğunlukla Rhadophyta, Phaeophyta, Chlorohyceae, Dinophyta'da olduğu gibi selülozla veya Bryopsidophyceae'de olduğu gibi Mannoz veya Xylose ile yahut Bacillariophyta da olduğu gibi silika ile karışmış olarak görülebilir.

Bazı kamçılı alglerde, zoospor ve gametlerde sitoplazmanın en dış tabakası hücre çeperi görevini görür. Bu kısma **PERİPLAST** veya **PELLİCİLE** denir

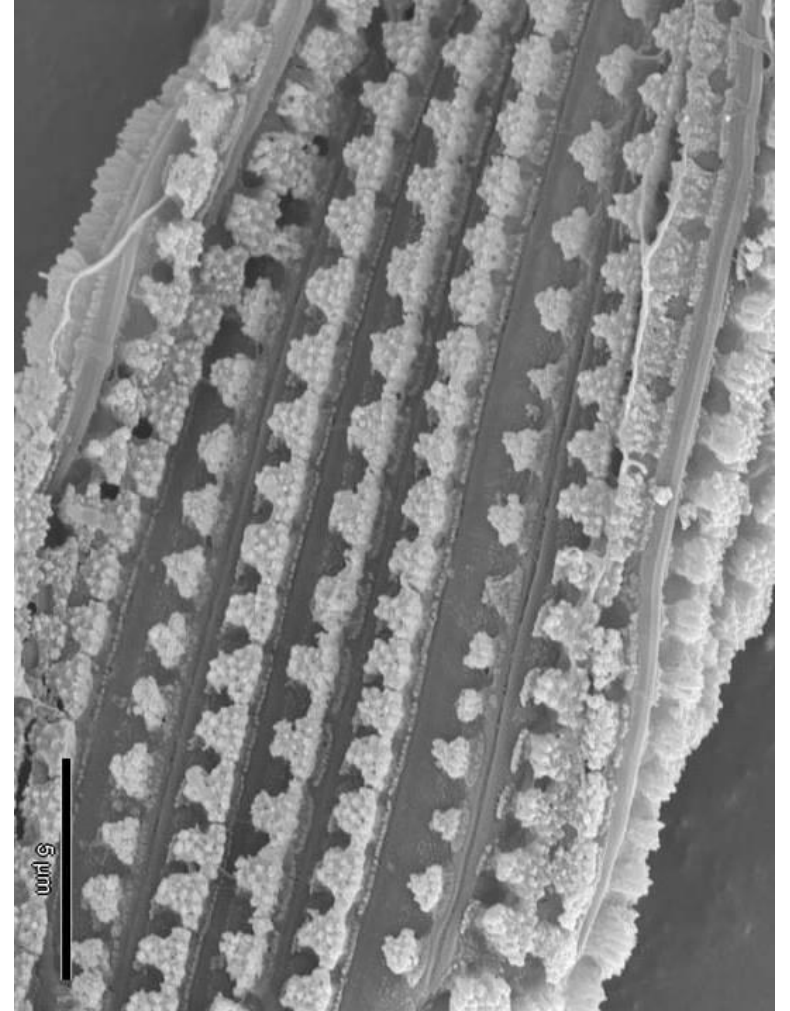


- Bu tabaka bazı alglerde ameboid ve rizopoyidal hareketlere izin verecek şekilde esnektir.
- Euglena gibi bazı alglerde yapısal bileşenlerin desteklemesiyle daha belirgin bir yapı gösterir, ancak hücre çeperine göre daha esnektir.

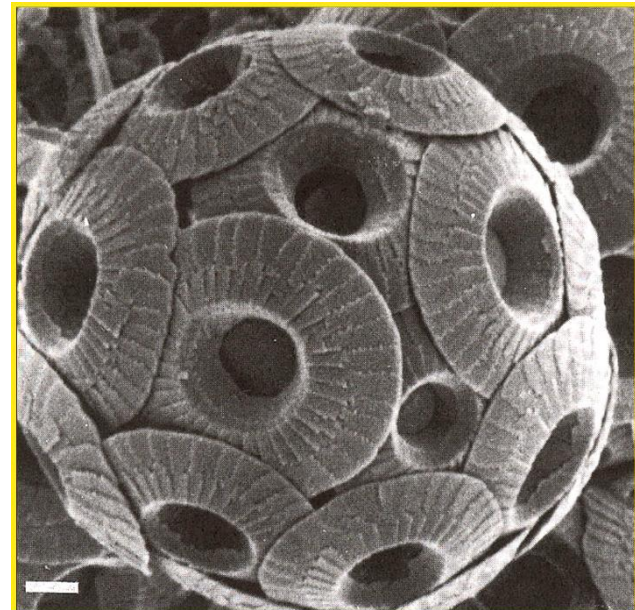
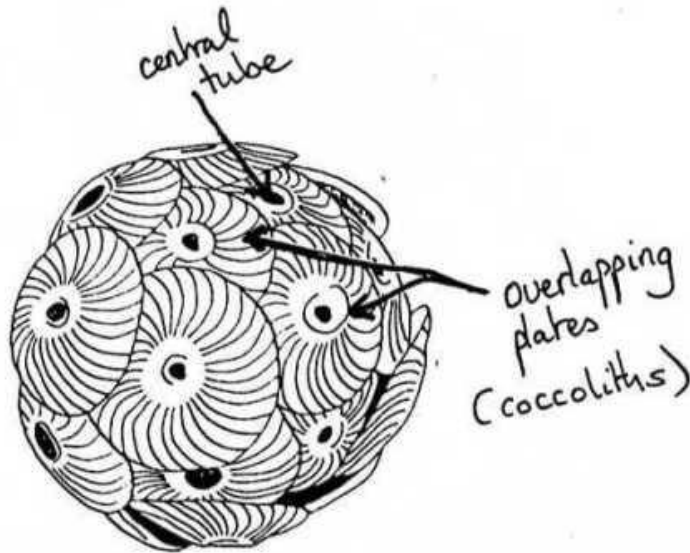




➤ Bu grupta hücre çeperi sitoplazmik karakterine rağmen oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir ve çok türde spiral nodül sistemleri ile süslenmiştir.

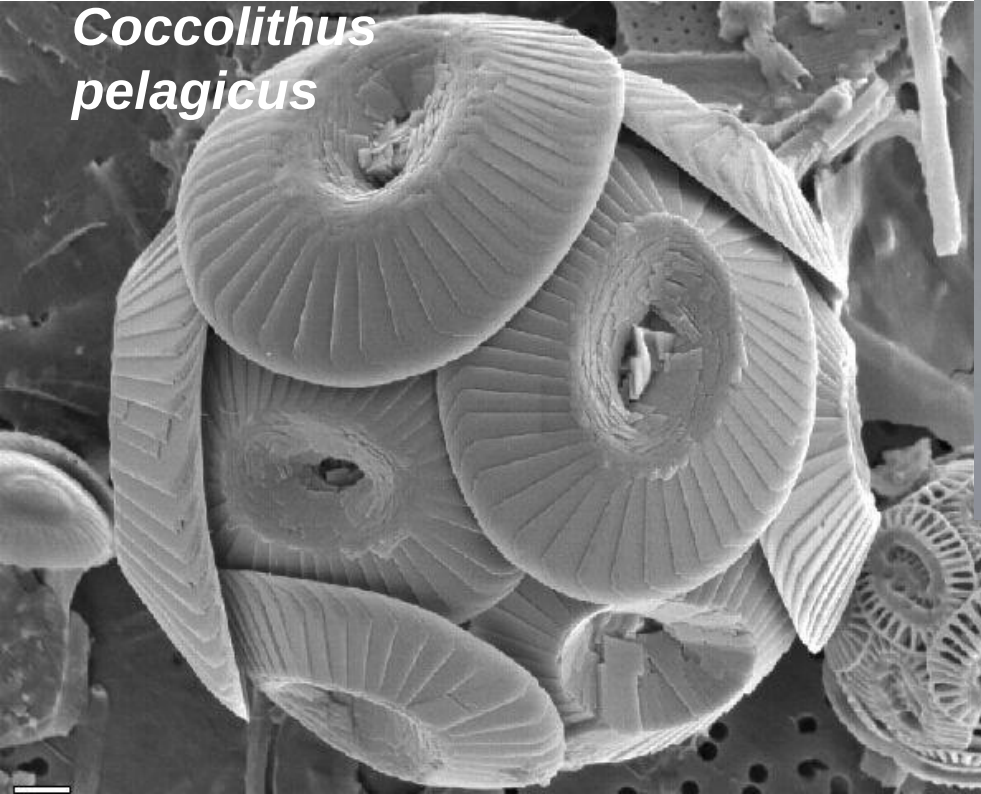


- Birçok alg de zoospor ve gametlerin dış tabakası hücre çeperi görevi görür. Bu kısma Periplast denir. Bu yapı bazı alglerde Ameboid ve Rizopoyidal harakete izin verir.
- **Coccolith'ler:** Bazı alg hücre çeperleri üzerinde coccolith denen yapılar bulunur 2 tiptir.
 - 1. Holococcolith: Sub mikroskobik kristal yapıda
 - 2. Heterococcolith: Plaka kaburga veya band şeklinde.



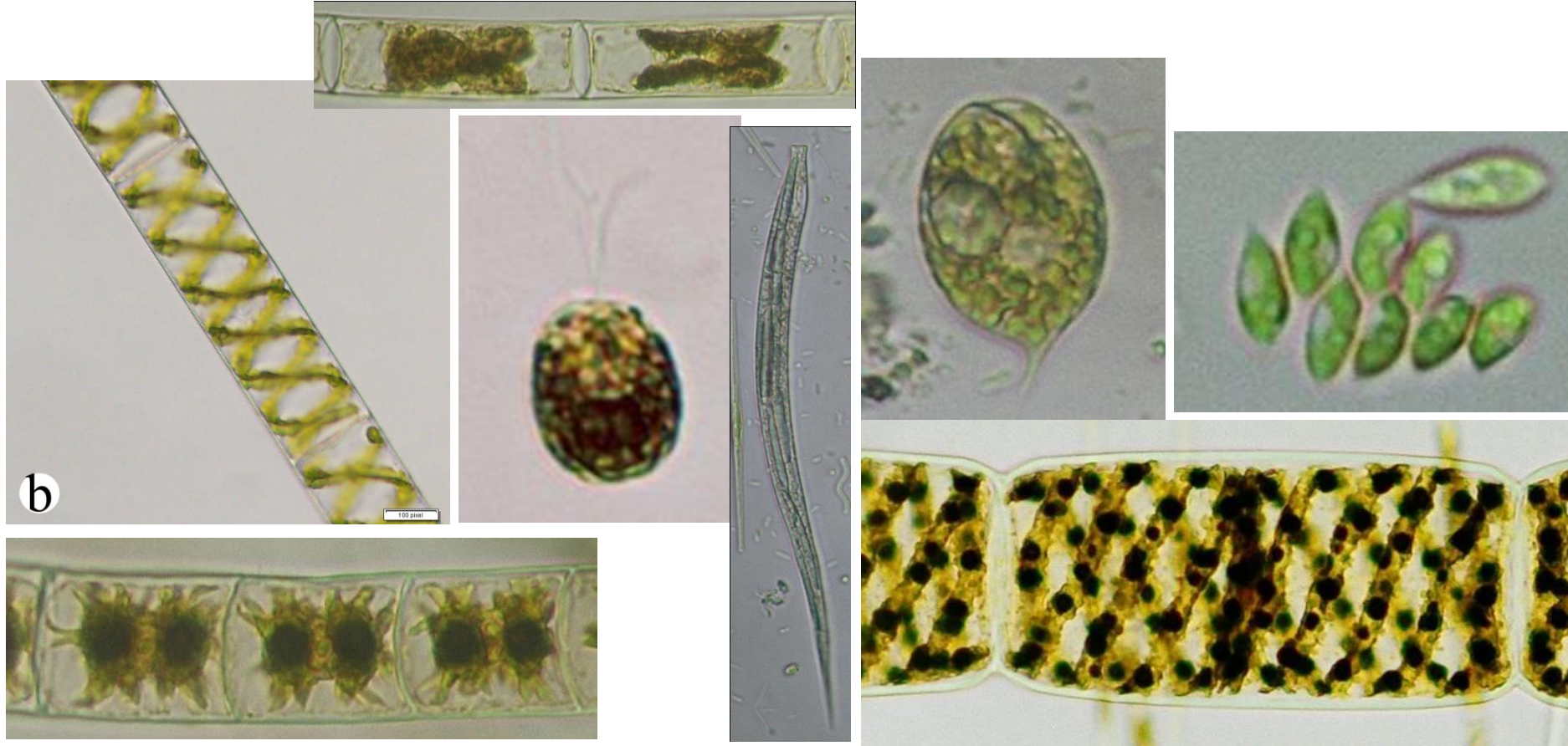
Holo veya heterokokkolitlerin bulunması taksonomik bir kriter olabilir. Kokkolitlerin oluşum mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bazı bulgular mineralleşmiş pulların ve kalkerli kokkolitlerin golgi cisimciğinin keseleri içinde olduğunu göstermektedir.

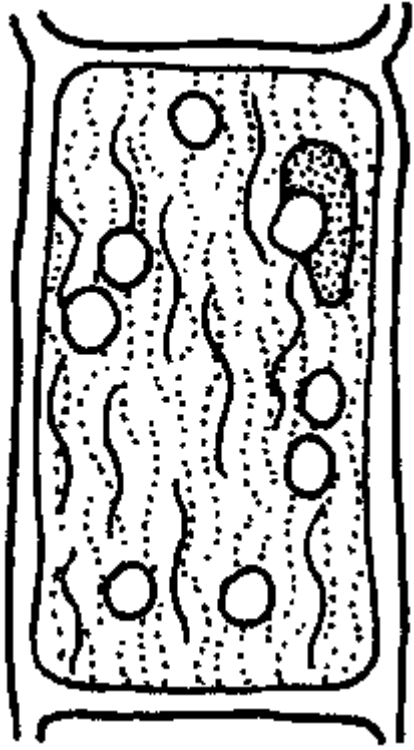
Coccolithus pelagicus



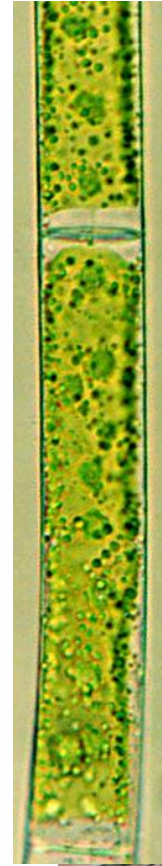
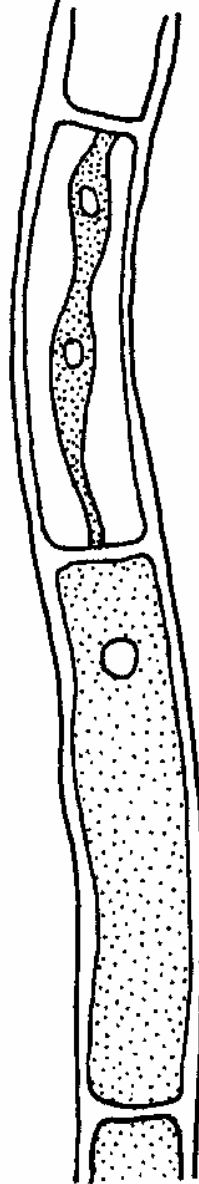
4. PLASTİDLER

Alg hücrelerinin en belirgin özelliklerinden biridir. Şekilleri disk, çanak, kurdele, ağ, spiral, dallanmış veya yıldız şeklindedir.

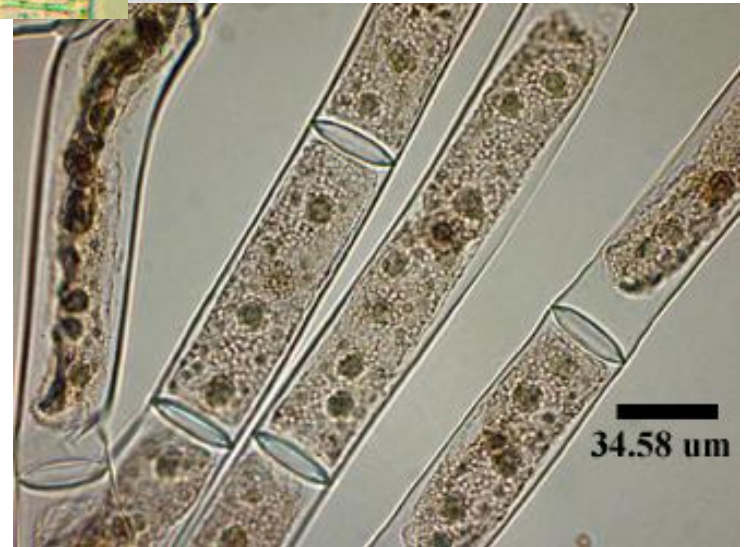




**Ağ
şeklinde
kloroplast**

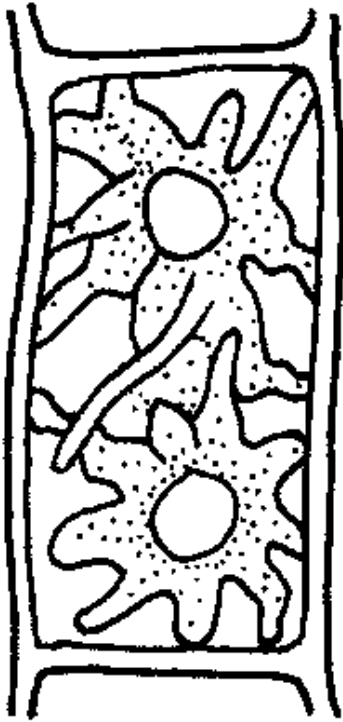


**Plaka
şeklinde
kloroplast**

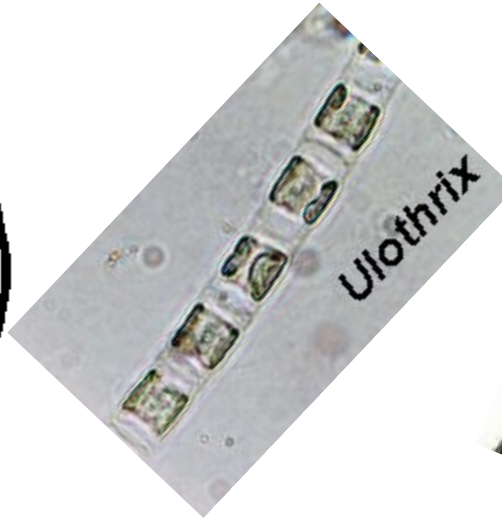
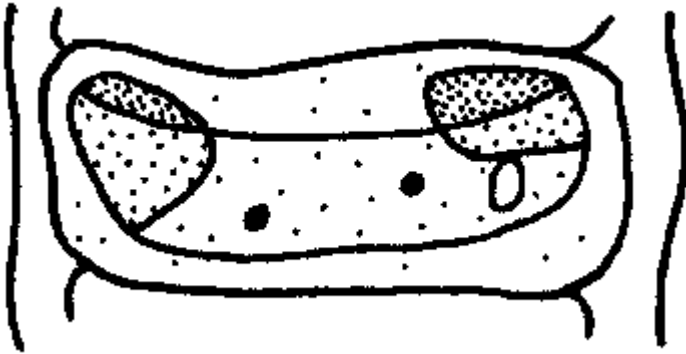
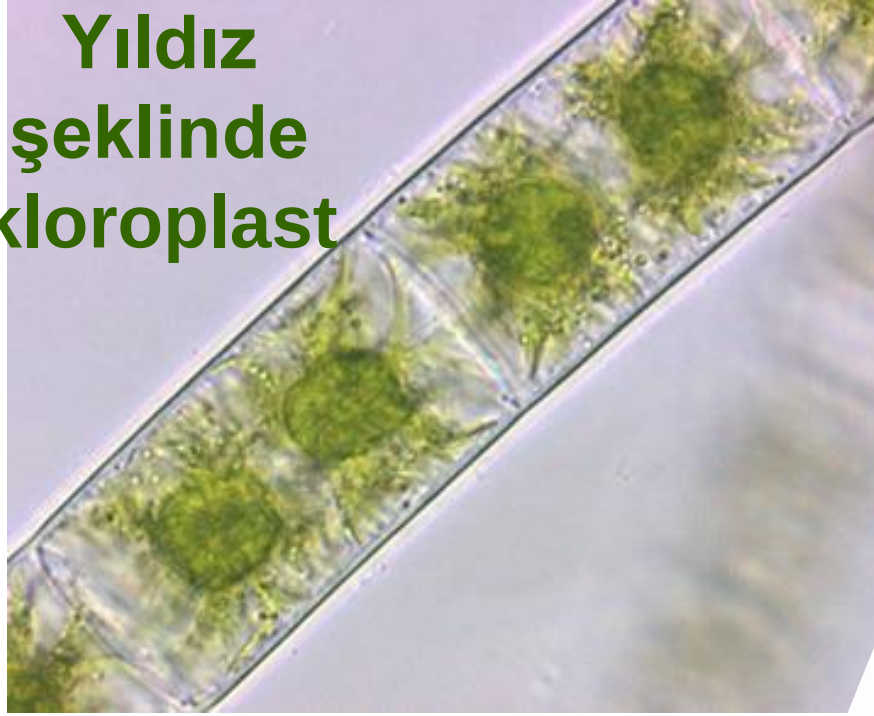


Çanak
şeklinde
kloroplast

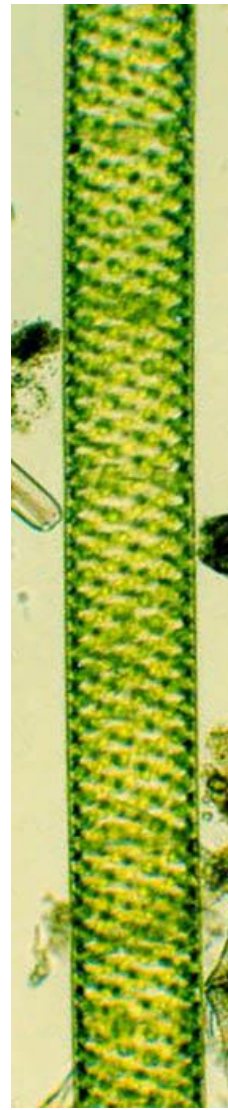
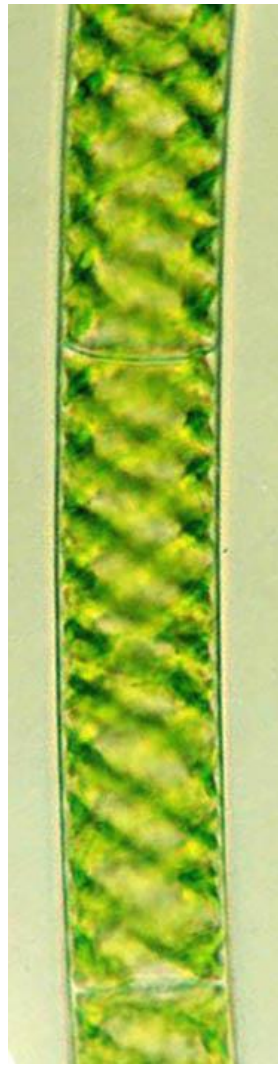
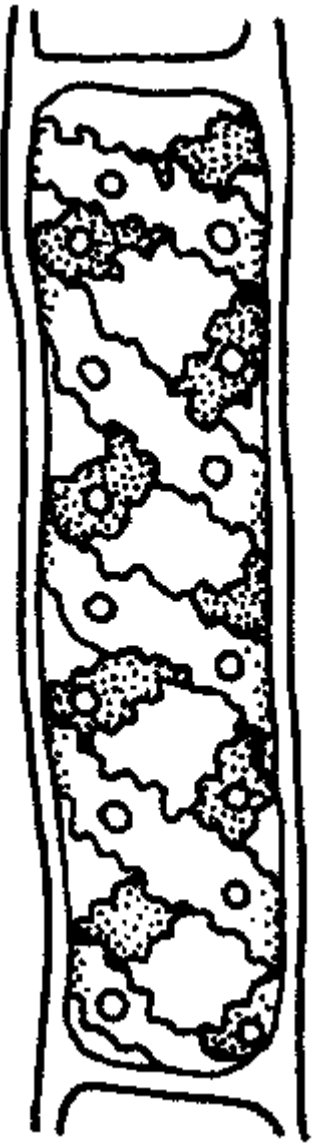




**Yıldız
şeklinde
kloroplast**



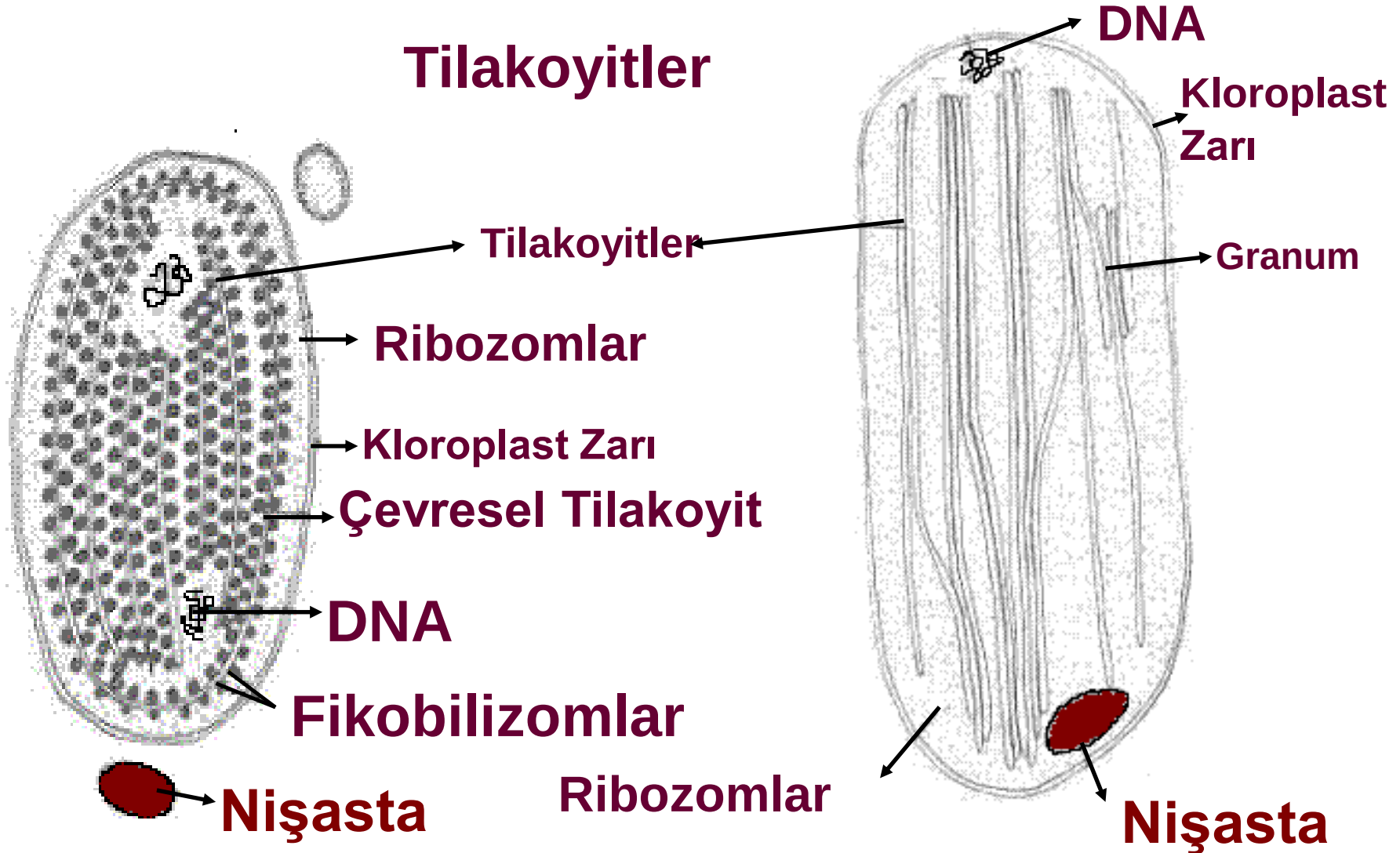
**Halka
şeklinde
kloroplast**



**Spiral şekilde
kloroplast**

- Rhodophyceae Chlorophyceae ve Charophyceae'de kloroplastlar iki katlı kloroplast membranı ile çevrilidir.
- Diğer gruplarda ise kloroplast üzerinde 1 veya 2 katlı kloroplast endoplazmik retikulum membranı bulunur.
- Euglenophyceae ve Dinophyceae'de bir kloroplast E.R. Membran vardır.
- Alglerin plastidleri yüksek bitkilerin plastidlerinde bulunan granalara sahip değildir.
- Fakat Desmidelerde granalara benzer yapılar bulunur.

Rhodophyceae, Chlorophyceae ve Charophyceae' de kloroplastlar sadece 2 katlı kloroplast membranı ile çevrilmiştir.



Bunların dışında kalan diğer alg gruplarında kloroplast membranı üzerinde 1 veya 2 katlı kloroplast endoplazmik retikulum membranı bulunur.

Kloroplast endoplazmik retikulum zarının sitoplazmaya bakan dış yüzeyinde bağıli olarak ribozomlar bulunur

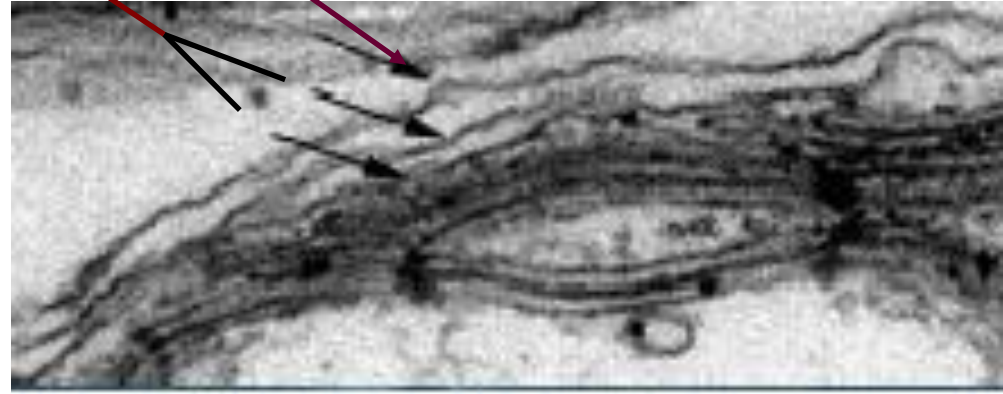
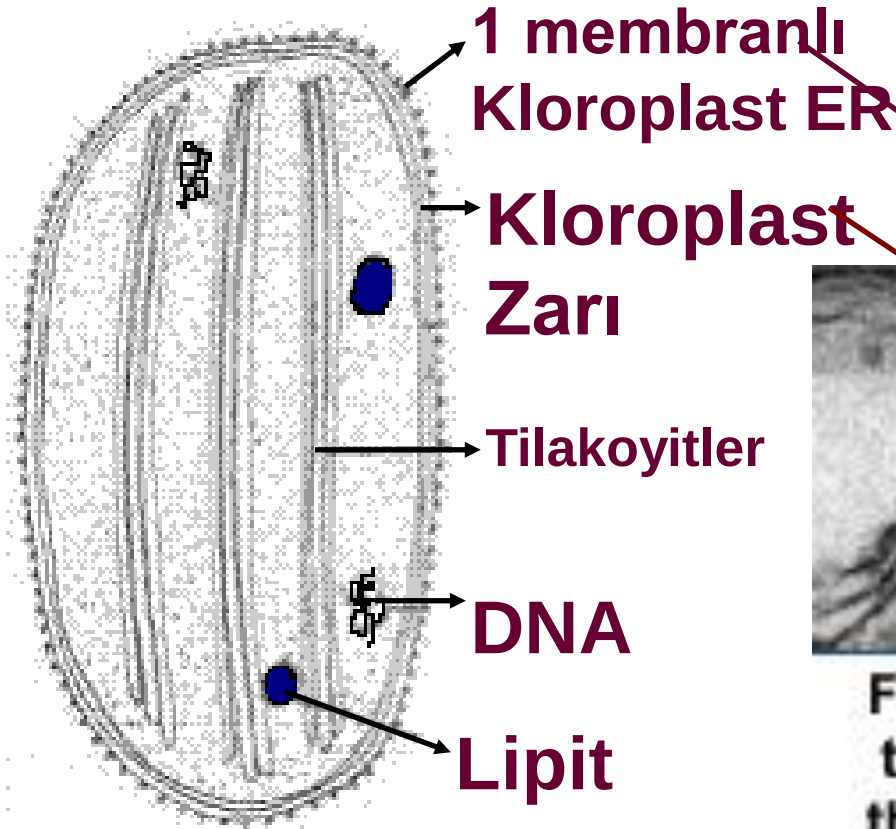
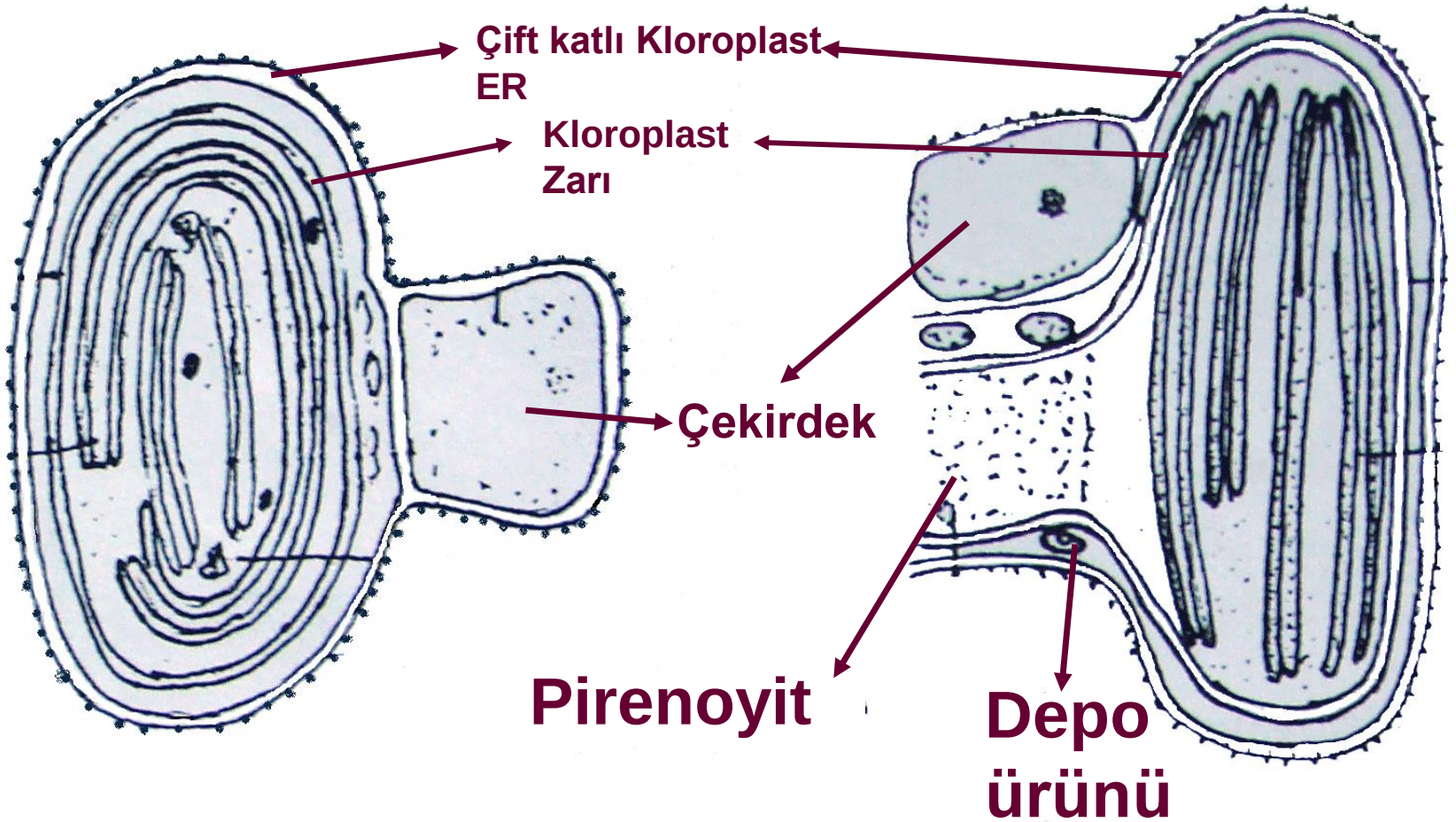
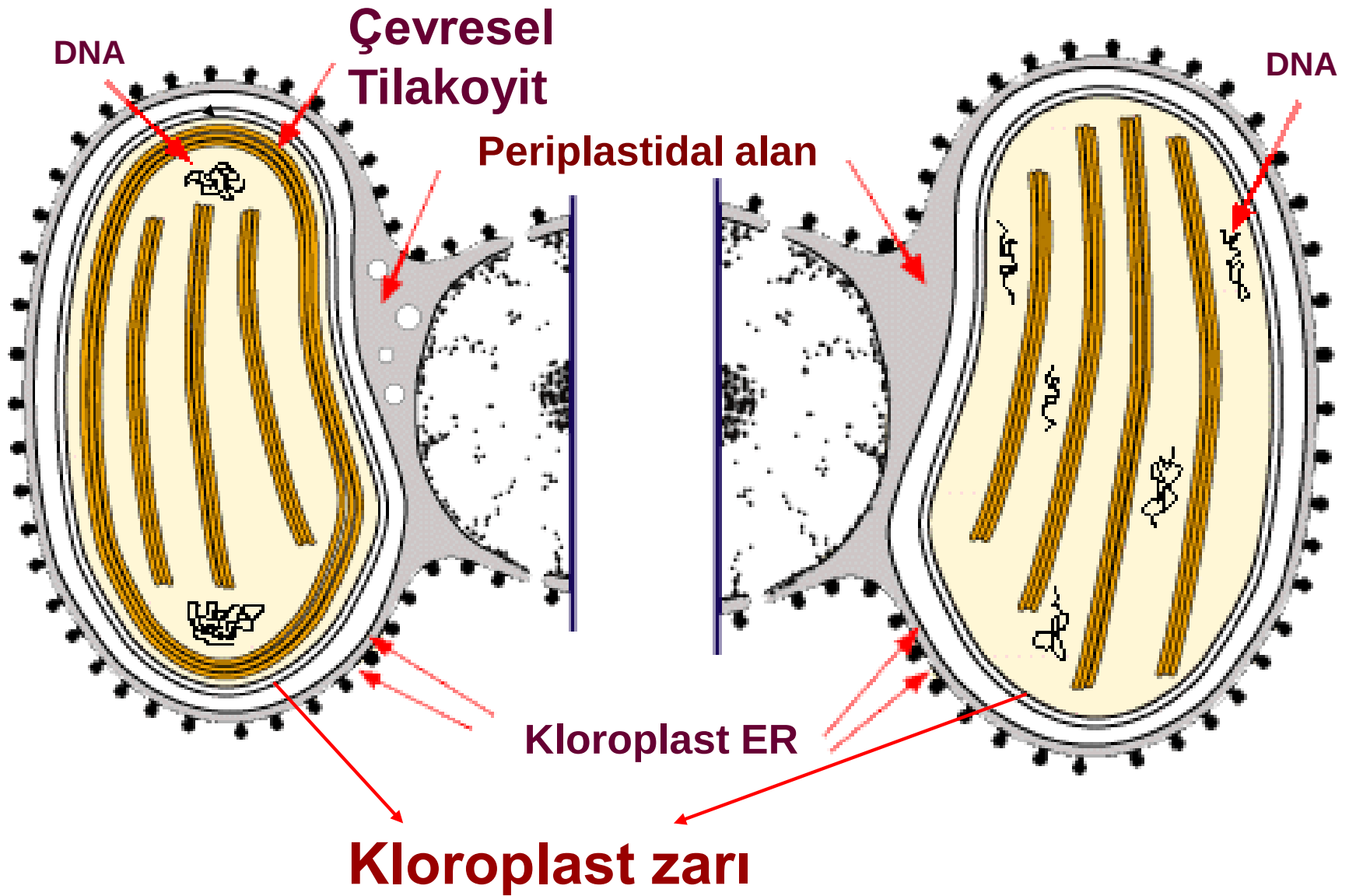


Fig. 12 High magnification view of the chloroplast envelope showing the three surrounding membranes.

Kloroplast ER membranı 2 katlı olduğunda oğunlukla Kloroplast E.R. dış membranı çekirdek zarının dış zarı üzerinde devam eder (zellikle az sayıda kloroplast varsa).

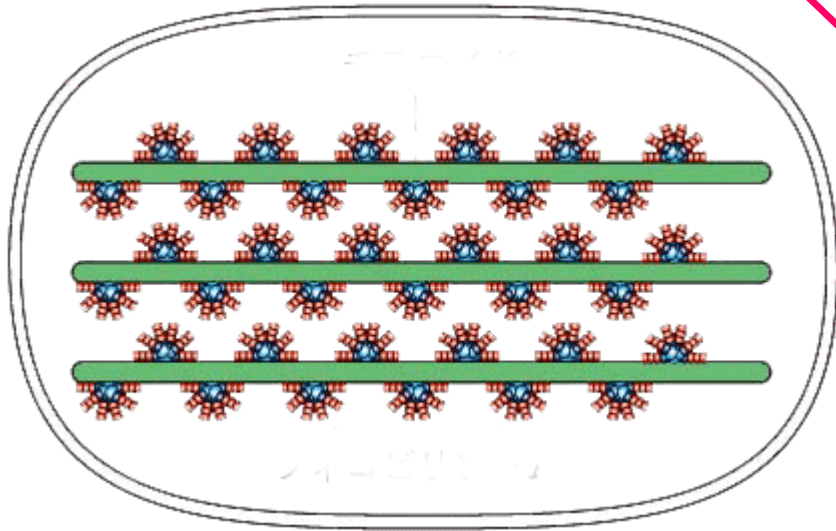
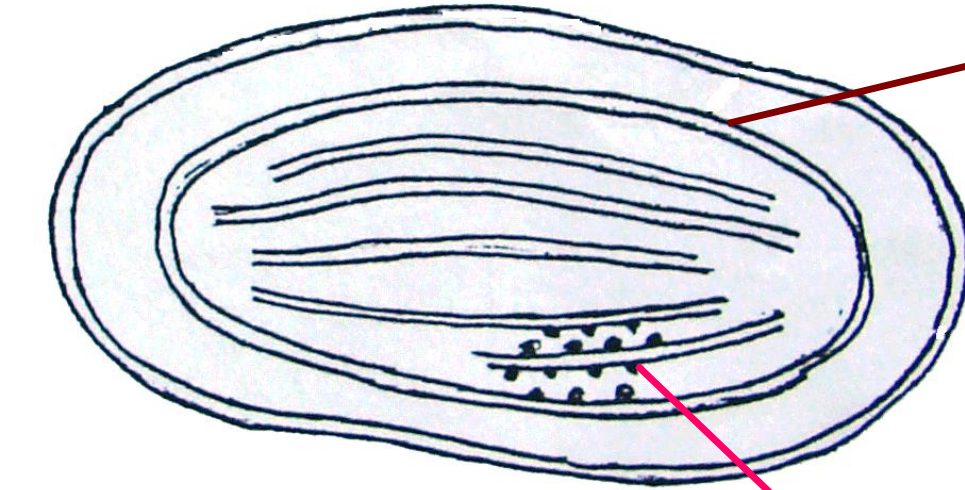
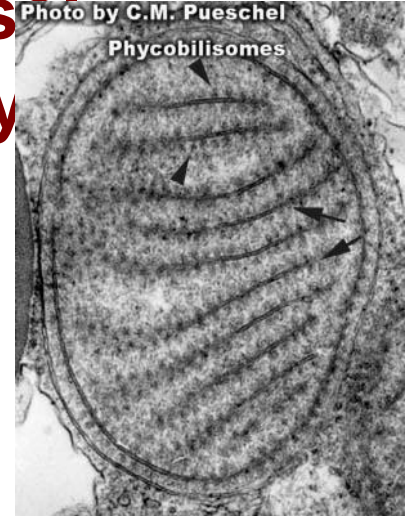
Kloroplast zarı ve Kloroplast E.R.'u arasındaki bölge ufak tpkler, ribozomlar ve Cryptophyceae'de depo ürünlerini içerir





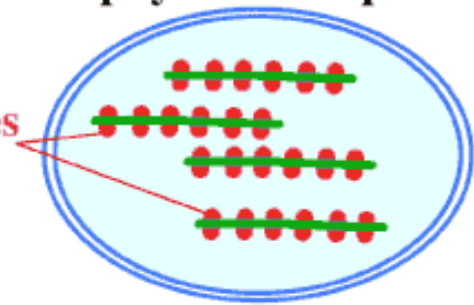
Daha gelişmiş olan Rhodophyceae'lerde çevresel tilakoyitler mevcuttur.

Çevresel
Tilakoyitler

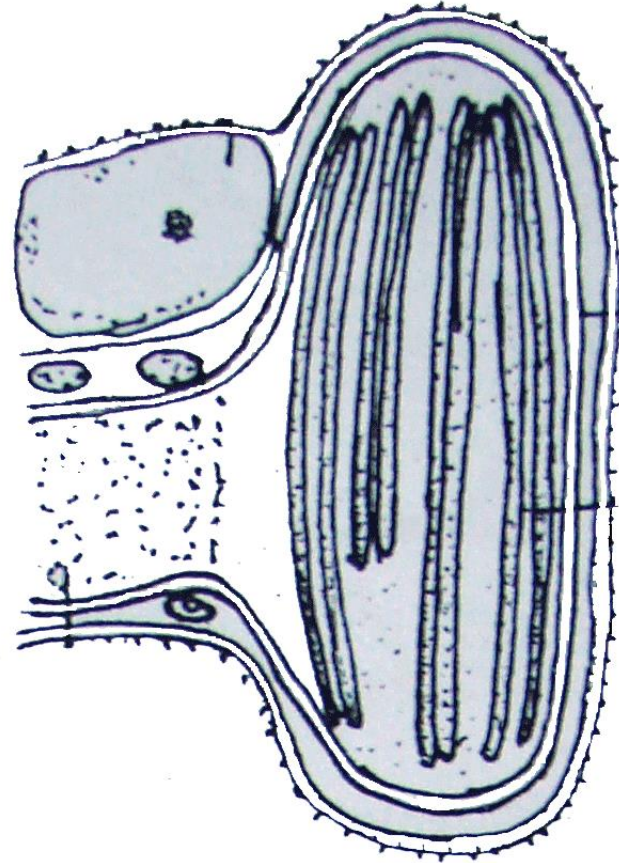
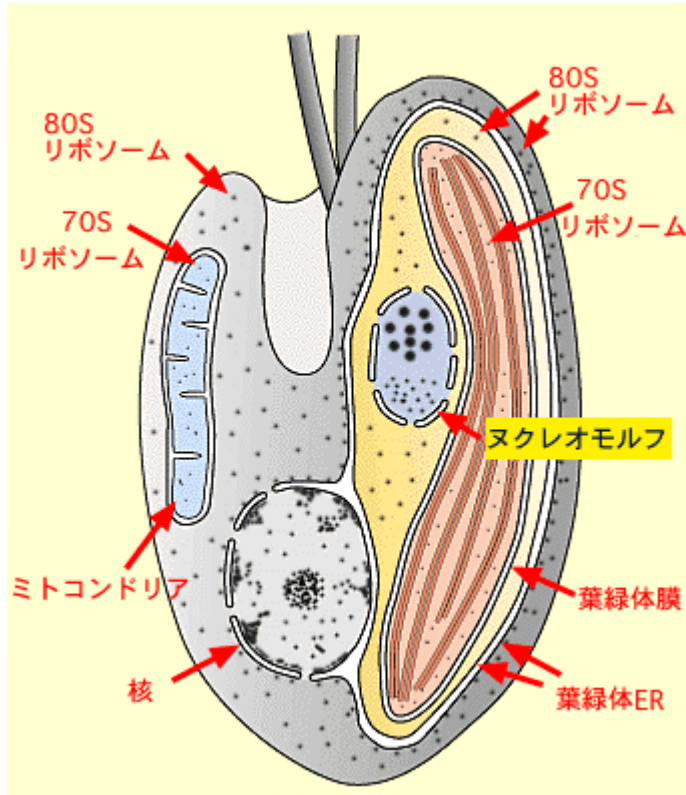


Rhodophyte Chloroplast

phycobilisomes

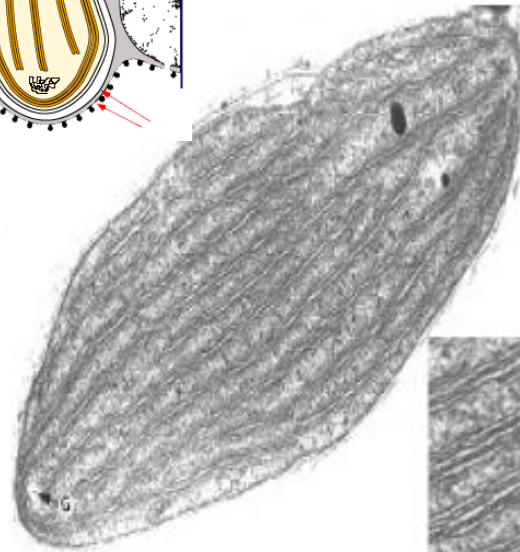
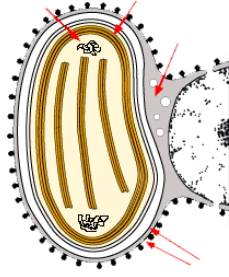
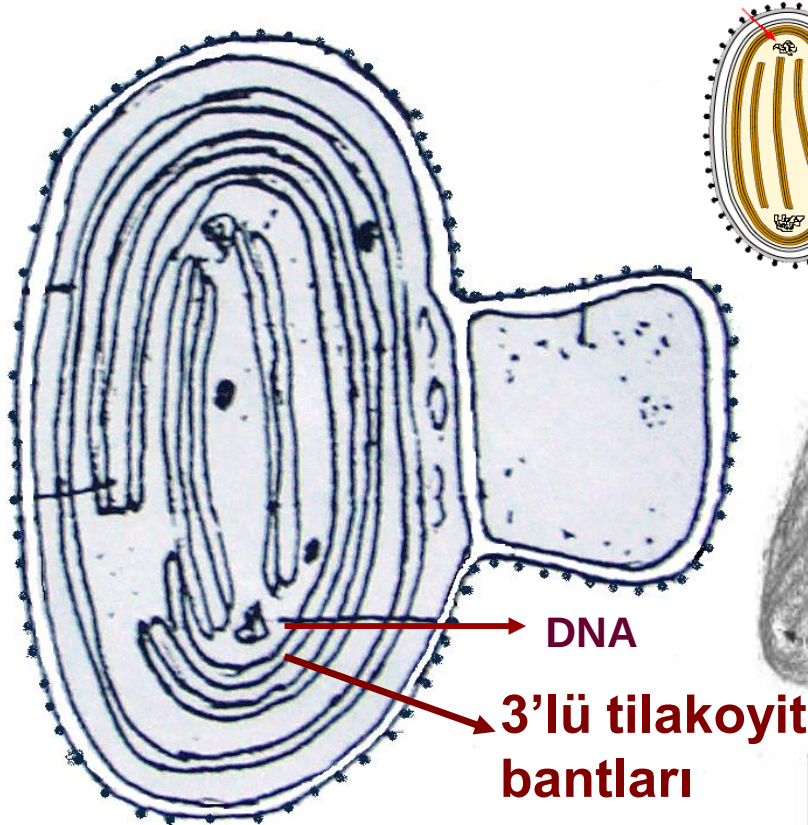
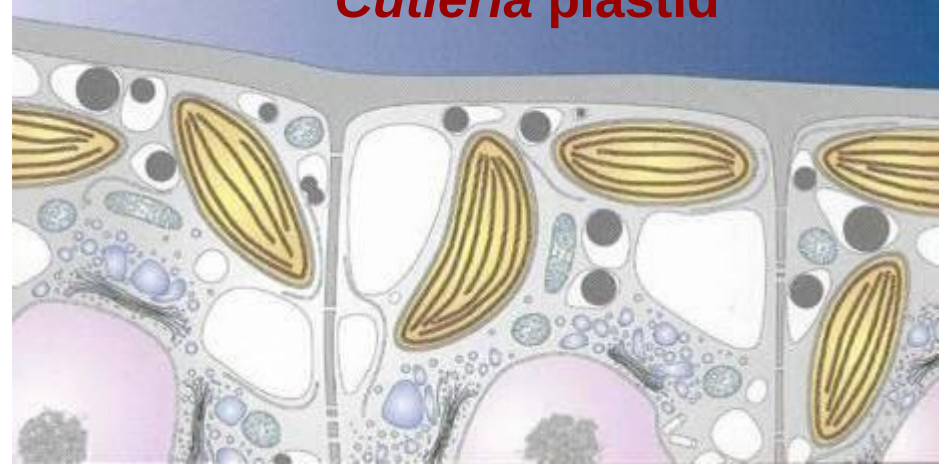


**Cryptophyceae'de kloroplast ikili tilakoyit bantı içerir.
Fikobiliproteinler tilakoyit bantları içinde dağılmıştır.**

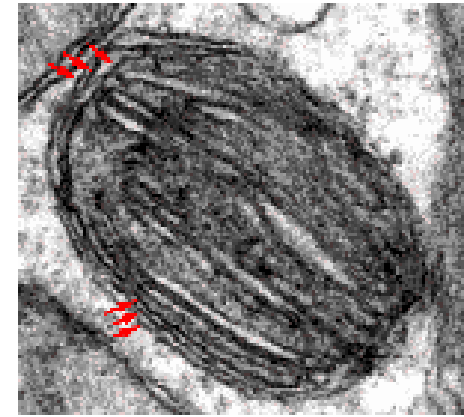


Euglenophyceae, Xantophyceae, Rhaphidophyceae, Chrysophyceae, Bacillariophyceae ve Phaeophyceae'de tilakoyitler 3'lü bant grupları şeklindedir. Kuşak veya çevresel bantlar kloroplast zarına paralel olarak uzanır.

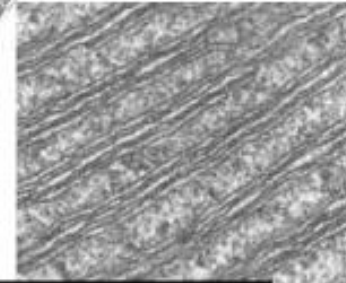
Cutleria plastid

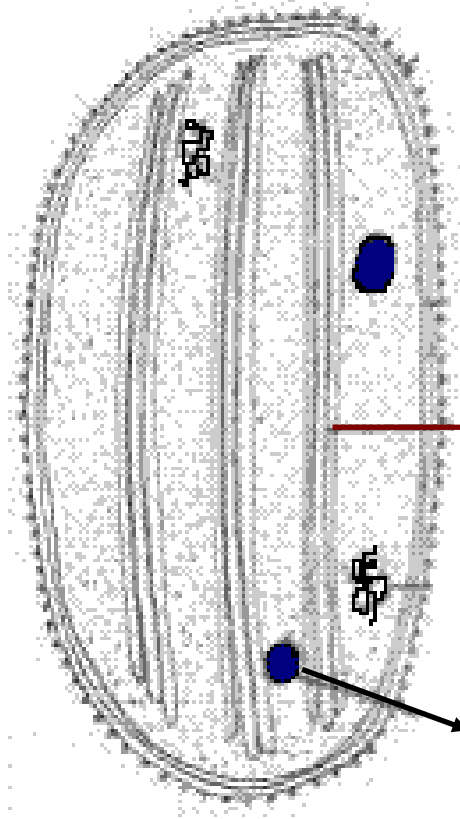


Fucus Chloroplast



**Eugle
na
Plasti
d**

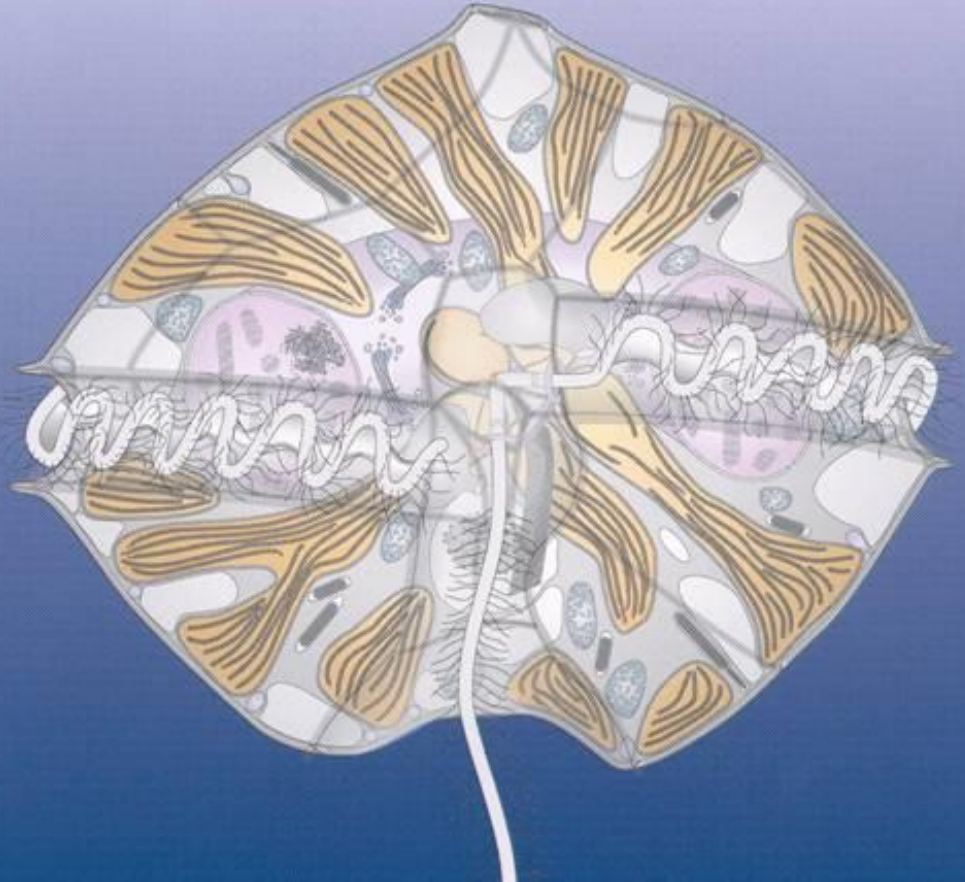




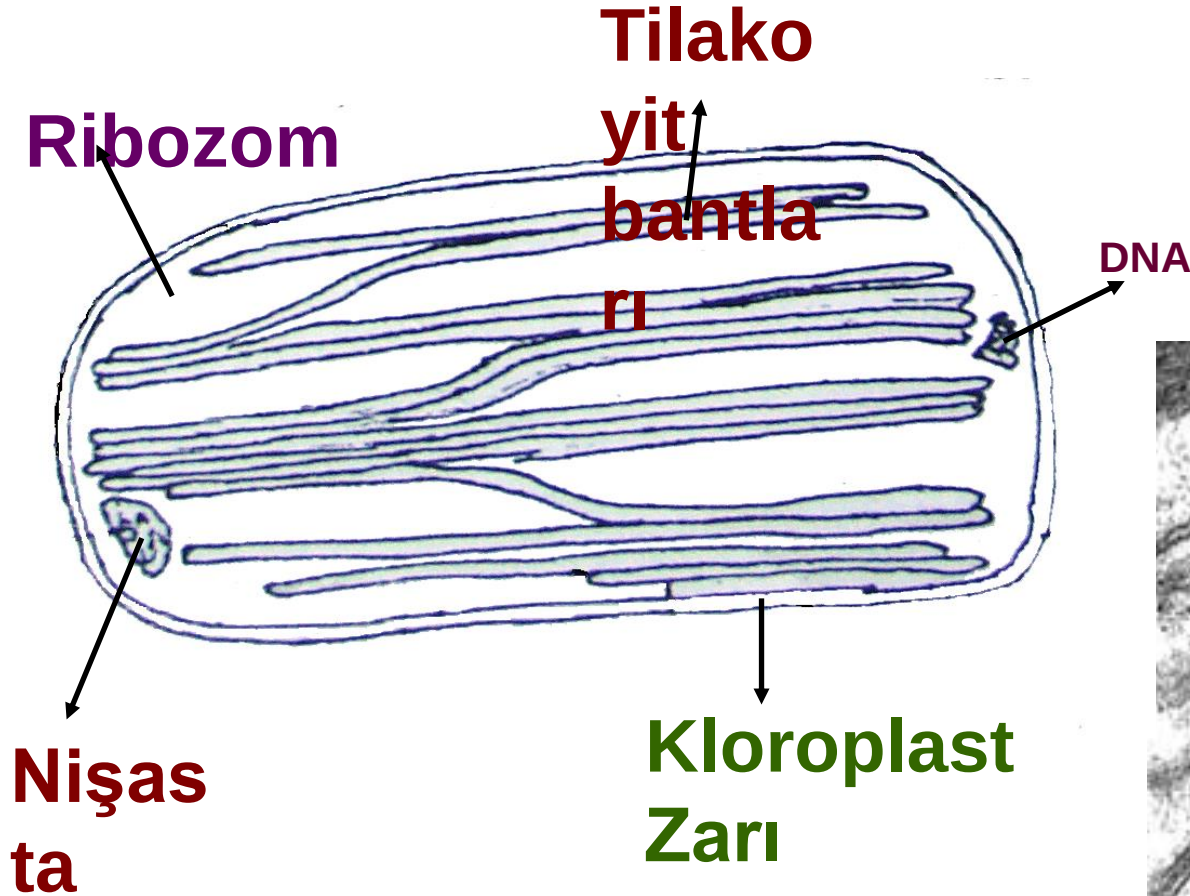
3'lü tilakoyit
bantları

Lipit

Dinophyceae,
Prymnesiophyceae
(Haptophyta ve
Eustigmatophyceae'de
tilakoyitler 3'lü bant grupları
şeklindedir,fakat çevresel
tilakoyitler yoktur.

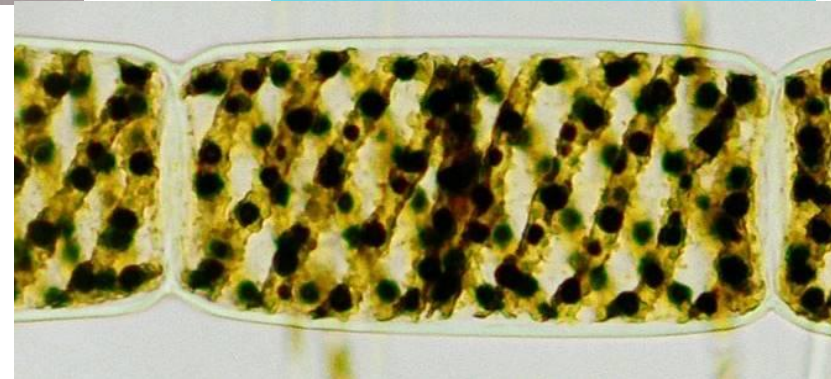
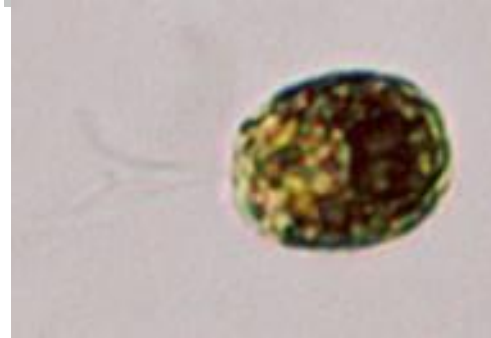
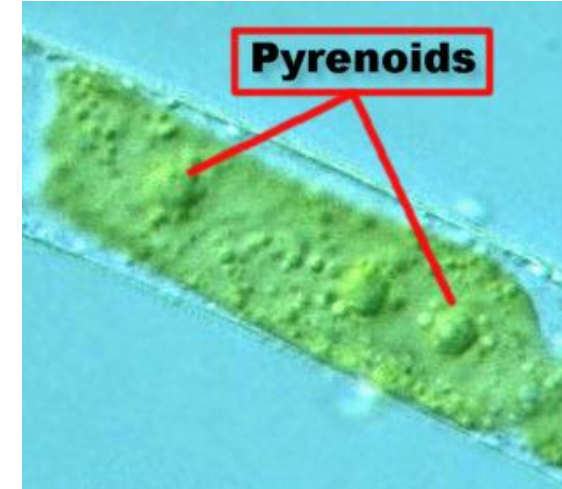
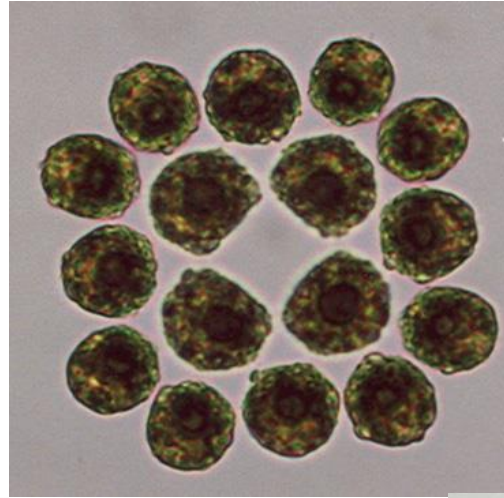


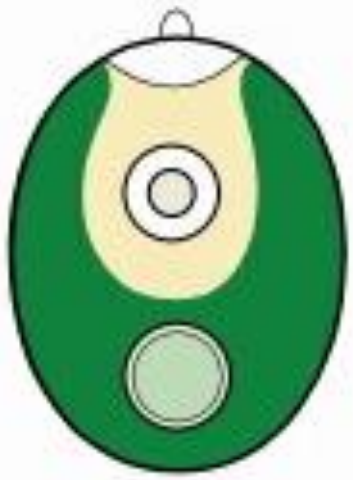
Chlorophyceae ve Charophyceae’de tilakoyitler birbirine geçişler yapan, sayıları 2 den 6 ya kadar değişen tilakoyit bantları şeklindedir.



4.1.Pirenoyit: Kloroplast içinde proteinimsi farklılaşmış bir bölge fotosentezdeki ilk ürünleri alır ve depo ürünlerine çevrilir.

- Ökaryotik tüm alglerde bulunur. **Pirenoyit** kendisini çevreleyen stromadan daha yoğundur. Bölünme ile çoğalırlar. Beslenme yetersizliği pirenoyitin yok olmasına neden olur.
- Pirenoyit kloroplast içinde RubisCo' nun(ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase) sentezlendiği ve depo edildiği alanlardır.

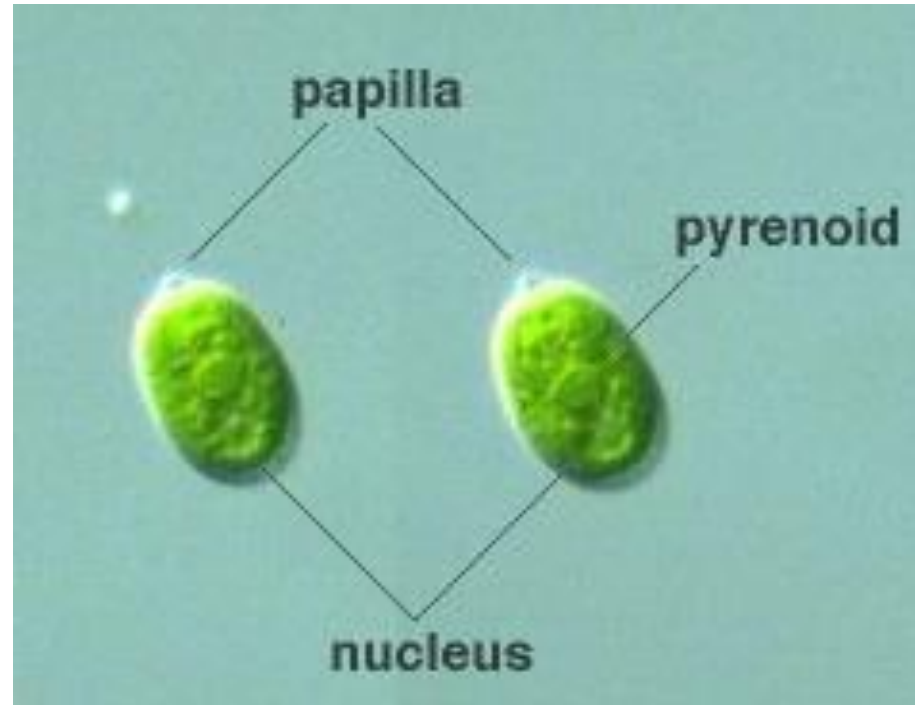




**Pirenoyit posteriyor,
Çekirdek anterior**

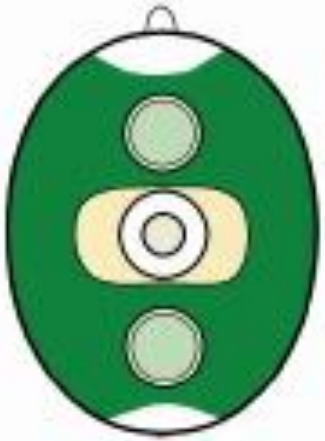


**Pirenoyit sentral,
Çekirdek posteriyor**



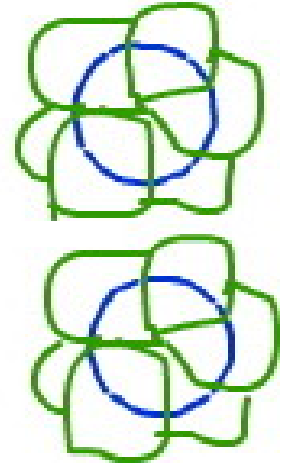
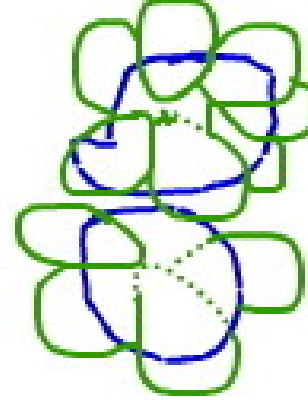
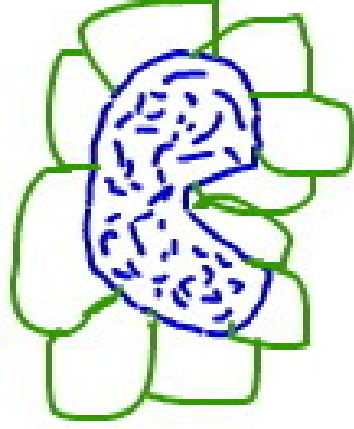
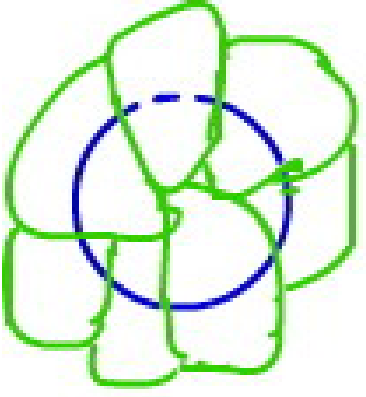


**Pirenoyit sentral,
Çekirdek anteryor**



**Çekirdek iki pirenoyit
arasında sentral,**

Pirenoyitler belli bir büyüklüğe
eriştiklerinde bölünme ile
çoğalırlar

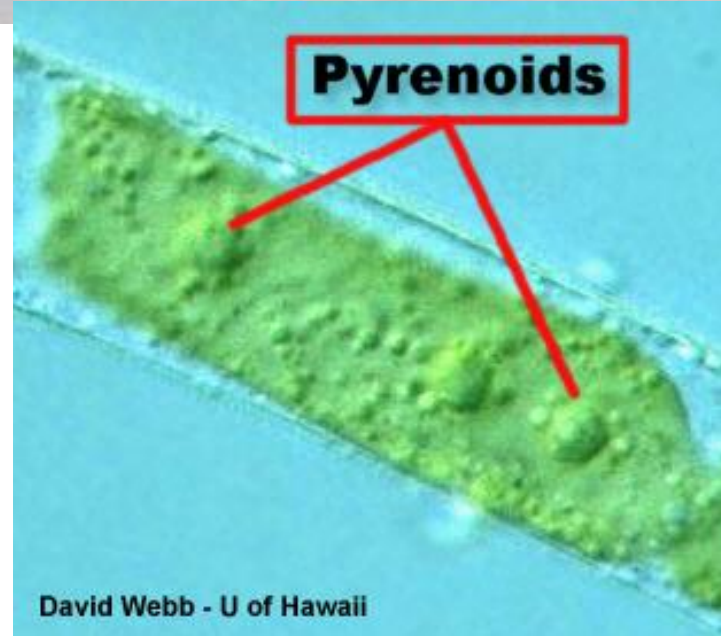
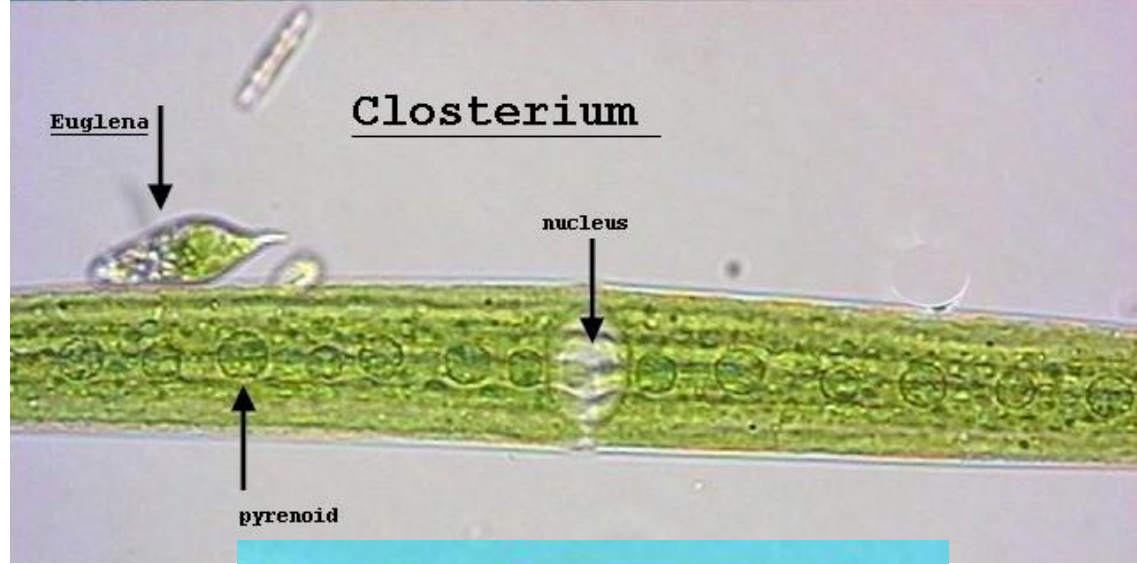


**Bu çoğalma basit bir
boğumlanma işlemidir.**

Pirenoyitlerin bulunup bulunmaması türlere göre değişir.

Üreme birimlerinin oluşumu sırasında ve organizmanın beslenme yetersizliği olduğunda pirenoyitler yok olur.

Pirenoyitlerin sayısında ortamda besin tuzları bol olduğunda önemli bir artış olur.



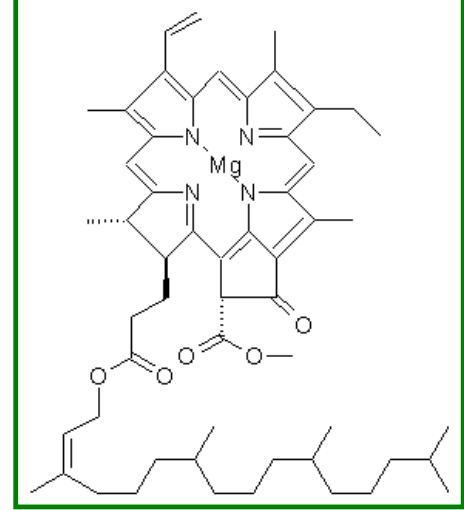
Kloroplastlarda tilakoyitler arasında küçük küresel LİPİT DAMLACIKLARI bulunur.

4.2. Göz Lekesi (Stigma)

- Birçok hareketli alg türü kırmızı-turuncu renkli stigma denen karotenoit lipid taneciklerinin sıkı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşan yapılara sahiptir. Bazı alglarda bu yapı kloroplast içinde bazılarında kloroplasttan ayrı zarla çevrili bir lipid tanecikleri gibi görülür.



4.3. Renk Maddeleri



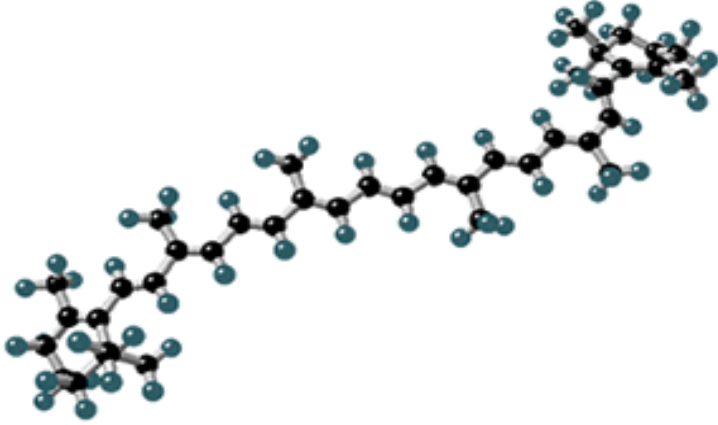
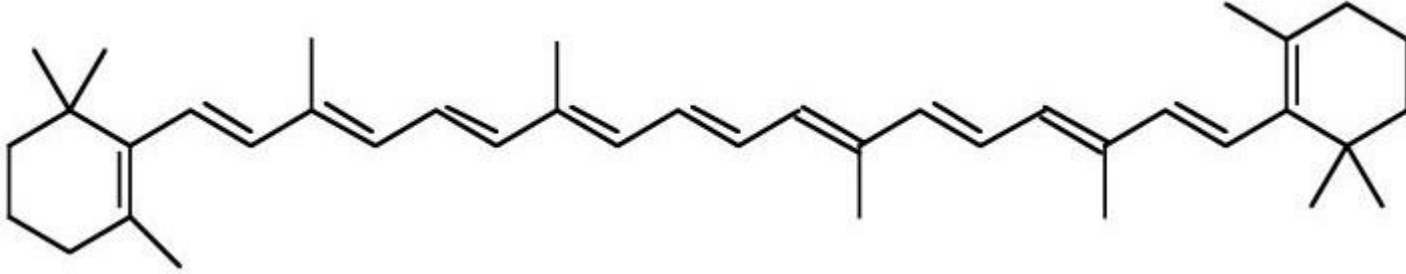
- Alglerde klo- a, b, c(c1, c2) d ve e bulunur.
- Klo a bütün alglerde birincil fotosentetik pigmenttir. Klo- a tüm alglerde bulunur ve diğerlerinden de yardımcı pigmen olarak sınırlı sayıda bulunur.
- Alglerin klorofil yoğunluğu algin kuru ağırlığının % 0,5-1,5 kadardır. Işık şiddeti, CO2 ve Azot miktarı bu yoğunluğu etkilemektedir.
- Pigment bileşimi alglerin dikey dağılımında önemli bir faktördür.
- Chlorophyceae
- Rhodophyceae

Karotenoidler; sarı, turuncu ve kırmızı pigmentlerdir. Genellikle plastidler içinde bulunurlar. 2 gruba ayrılırlar

- a) Oksijensiz hidrokarbonlar (**Karotenler**; örn.; beta karoten)
- b) Oksijenli türevleri (**Ksantofiller**; örn., lutein, vialoksantin, fucoksantin..)

Fikobilinproteinler; cyanobacteriada fikosiyanin, fikoeritrin, klo-a

KAROTEN : Alglerde en çok görüleni β - karotendir.



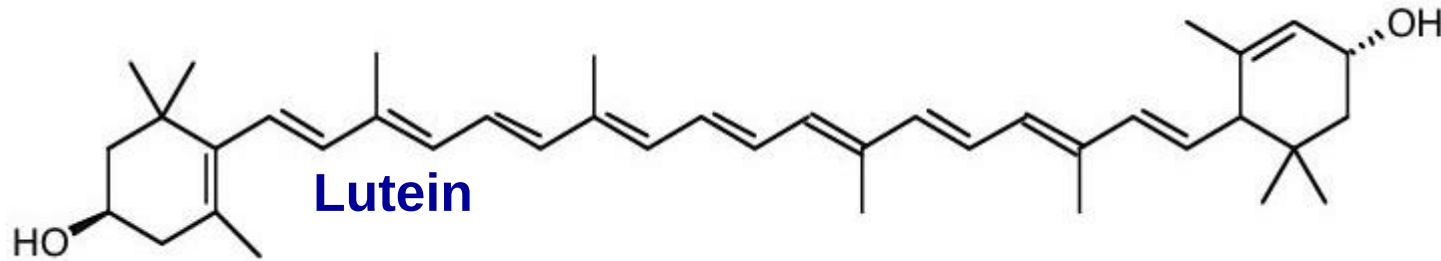
**Bryopsidophyceae dışında
bütün alg gruplarında
bulunur**



Selvi ağacı üzerinde *Trentepohlia aurea* v. *polycarpa*

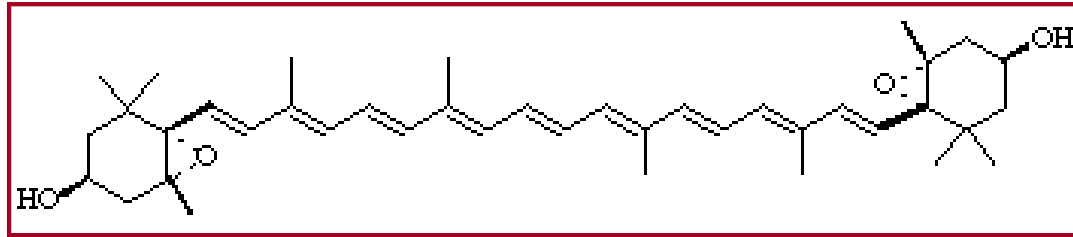
KSANTOFİL : Uzun zincirli hidrokarbonlardır.

Lutein : Chlorophyta ve Euglenophyta'da bulunur

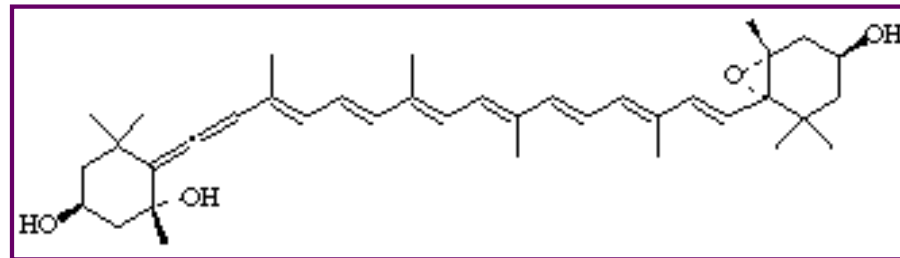


Alglerde en çok görülen ksantofiller:

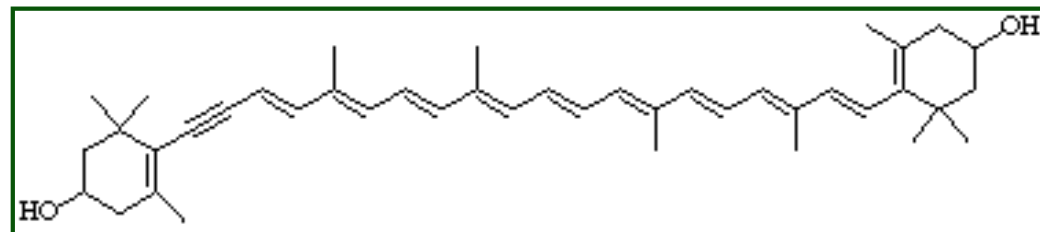
Vialoksantin



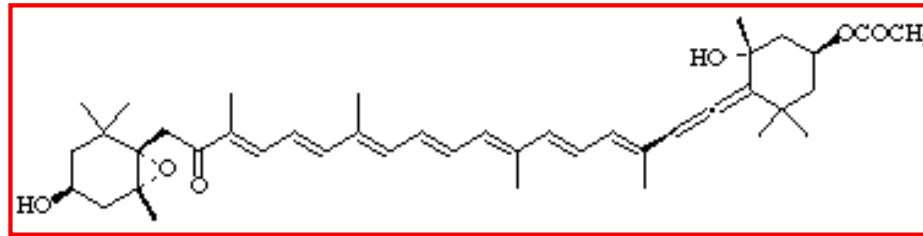
Neoksantin



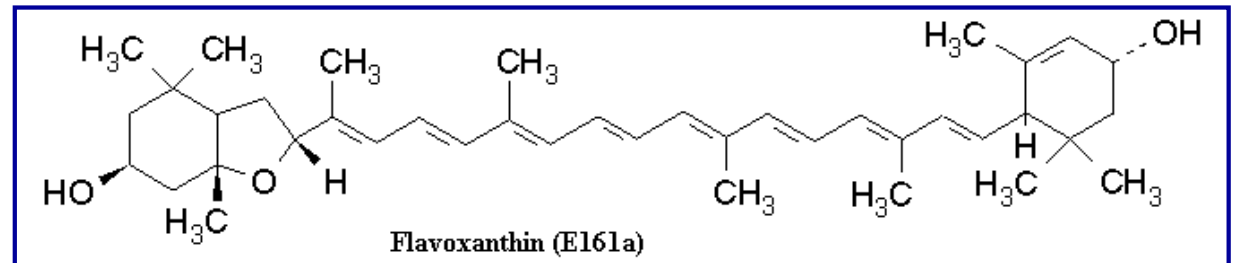
Diatoksantin



Fukoksantin (Altın sarısı-kahverengi alglerde temel ksantofildir)

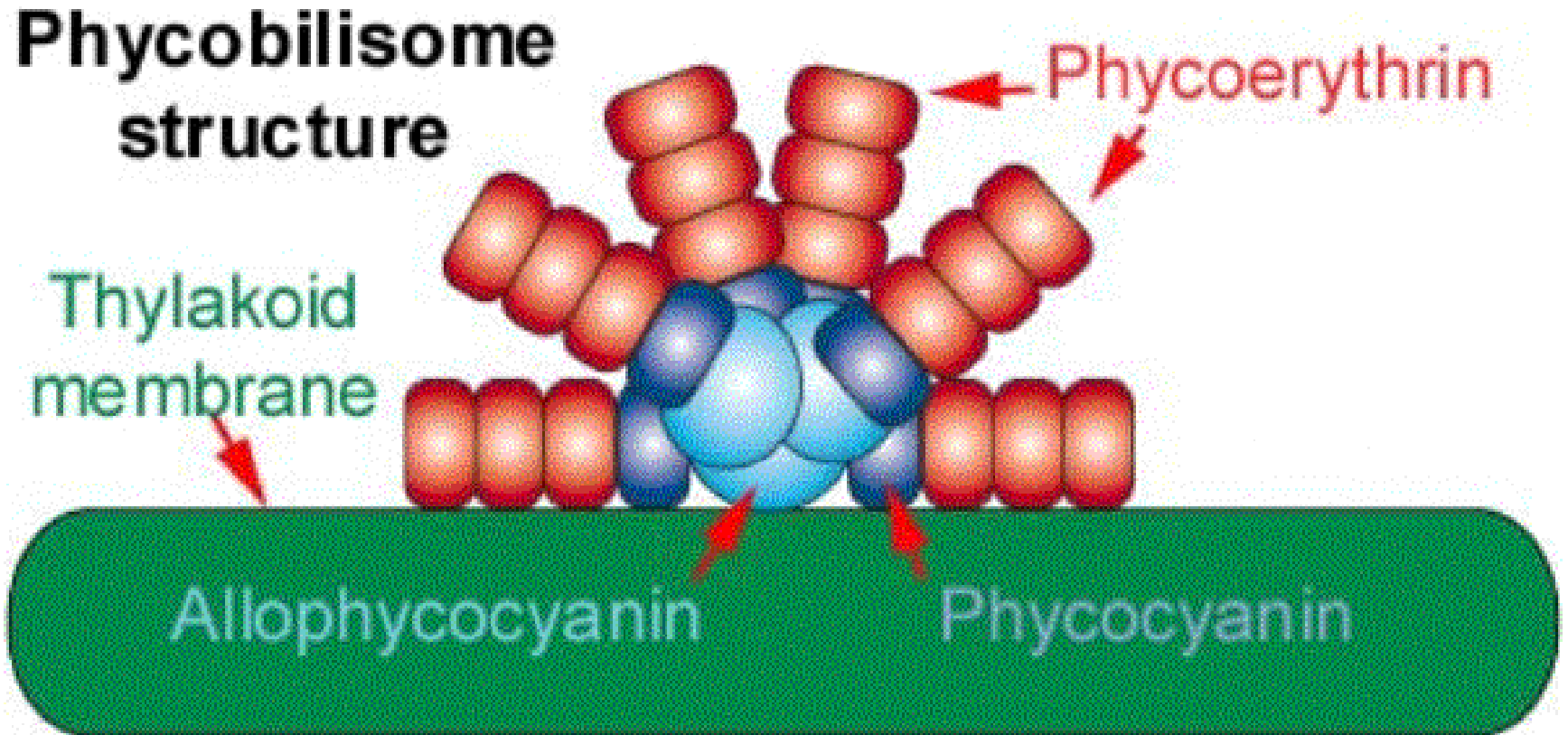


Flavoksantin



FİKOBİLİPROTEİNLER (Fikobilinler) : Alg kloroplastlarının tilakoyitlerinin içine veya üzerine yerleşmiş, suda çözünen mavi veya kırmızı pigmentlerdir.

En çok görülen fikobilin grubu renk maddeleri fikoeritrin ve fikosiyanindir



Alg Gruplarında pigmentlerin dağılımı

Algal groups	Chlorophyta	Bryopsidophyceae	Euglenophyta	Xanthophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Phaeophyta	Dinophyta	Rhodophyta	Cyanophyta
Chlorophylls										
Chlorophyll <i>a</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chlorophyll <i>b</i>	◐	◐	◐							
Chlorophyll <i>c</i> ⁵					○	○	○	○ ⁵		
Chlorophyll <i>d</i>									○*	
Chlorophyll <i>e</i>				○	○					
Carotenes										
α-Carotene	± ○	●				± ○	± ○		± ○	
β-Carotene	●	○	● ⁴	●	●	●	○	●	●	●
γ-Carotene	○	○				○*				
ε-Carotene										
Flavacene										○

- Ana pigment ◐ Pigment toplam pigment miktarının yarısından az ○ Pigment çok az miktarlarda mevcut

Algal groups Pigments	Chlorophyta	Bryopsidophyceae	Euglenophyta	Xanthophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Phaeophyta	Dinophyta	Rhodophyta	Cyanophyta
<i>Xanthophylls</i>										
Lutein	●	○	● ⁴	○	○	?	± ○		± ●	± ○
Zeaxanthin	○	○ ○ [?]	●	○			○		± ○	○
Violoxanthin	○	○		○			○		○*	
Flavoxanthin							± ○			
Neoxanthin	○	○	○	○			○			
Siphonein		○ ●								
Siphonoxanthin		○								
Fucoxanthin				○	○	●	● ¹			
Neofucoxanthin (A and B)						○	○			
Diatoxanthin						○	○			
Diadinoxanthin						○	○			
Neodiadinoxanthin								○		
Dinoxanthin								○		
Neodinoxanthin								○		
Peridinin								○ ●		
Neoperidinin								○		
Myxoxanthin (= Echinenone)										○ ●
Myxoxanthophyll										○ ●
Oscilloxanthin										○
Astaxanthin	○*		○							
Unknown xanthophyll			○							

Algal groups Pigments	Chlorophyta	Bryopsidophyceae	Euglenophyta	Xanthophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Phaeophyta	Dinophyta	Rhodophyta	Cyanophyta
<i>Phycobilins</i> R-phycoerythrin R-phyococyanin C-phycoerythrin C-phycocyanin β -phycoerythrin Allophycocyanin									● ○ ○ ○ * *	○ ●



- Alglerde en çok görülen B-karotendir. Bryopsidophyceae dışında bütün alg gruplarında bulunur.



- Alglerde bulunan ksantofiller Vialoksanin, flavoksanin, Fucoksanin, lutein, Neoksanin, Diatoksanin, Dinoksanin dir.
- Fucoksanin Altın sarısı – kahverengi alglerde (Chrysophyceae, Bacillariophyceae, Prymnesiophyceae ve Phaeophyceae) temel ksantofillerdir. Algler karakteristlik rengini verir.

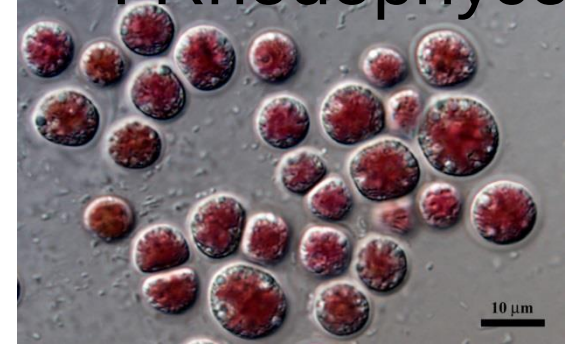


5. DEPO ÜRÜNLERİ

- A. Yüksek Molekül Ağırlığındaki Bileşikler

1. **Floride Nişastası:**
Rhodophyceae de bulunur.
İyotla boyandığında kırmızı renk verir.
2. **Myxophycean Nişastası:**
yanophyceae de bulunur.
Glikojene benzer yapıda granüller halde
3. **Nişasta:** Chlorophyceae de kloroplast içinde nişasta tanecikleri şeklinde bulunur.

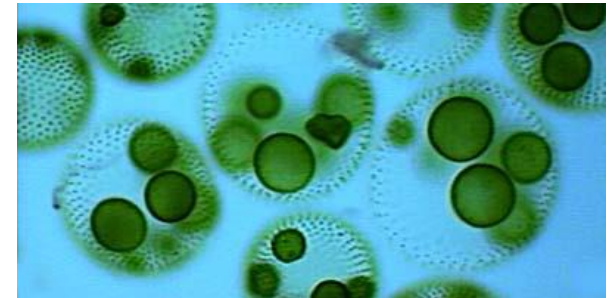
: Rhodophyceae



Cyanophyceae



Chlorophyceae



4. Laminarin: Phaeophyceae de bulunur. Genellikle kloroplastın dışında pirenoyiti çevreleyen bir vesikül içinde yağa benzer bir sıvı şeklinde bulunur.

5. Krizolaminarin(Levkosin): Chrysophyceae, Prymnesiophyceae ve Bacillariophyceae'de bulunur. Kloroplast dışındaki vesiküllerde bulunur.

Phaeophyceae



Chrysophyceae



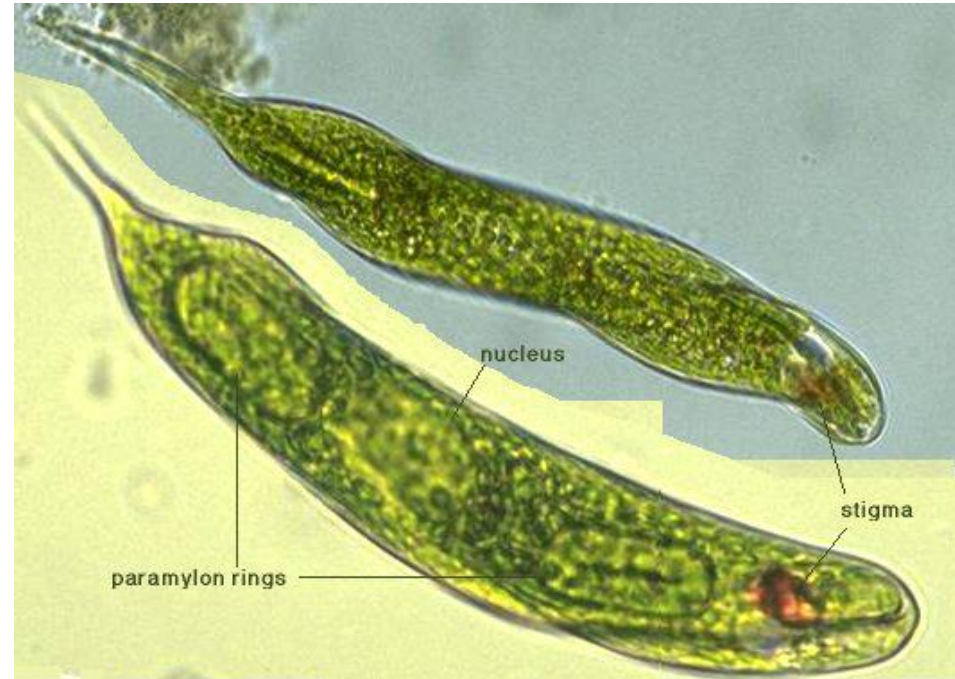
Euglenophyceae



6. Paramylon: Euglenophyceae
Xanthophyceae ve
Prymnesiophyceae de bulunur. Suda
çözülür. Kloroplastın dışında tek bir
membran ile çevrilmiş olarak değişik
şekillerde ve büyüklüklerde bulunur.

7. Fruktozlar: *Acetobularia*
(Chlorophyceae) inuline benzer bir
depo ürünüdür.

Xanthophyceae



Prymnesiophyceae



Chlorophyceae



B. Düşük Molekül Ağırlığındaki Bileşikler

- a) **Şekerler:** Chlorophyceae, Charophyceae ve euglenophyceade depo ürünü olarak sukroz meydana gelir. Cyanophyta ve oldukça düşük miktarda Rhodophyta'da Trehalose bulunur.
- b) **Glokozitler:** Gliserol glikozitler florideoside isoflorideoside Rhodophyceae de çok yaygın.
- c) **Polyoller:** Manitol phaeophyceae de bulunur. Serbest glikojen alglerde oldukça yaygındır.

Alglerde Beslenme

Algler **Ototrof** veya **Heterotroftur**.

Bazı alg türleri **obligat fototroftur** yani enerji kaynağı olarak ışık enerjisini kullanır Fototrof alglerin bazıları **fotorganotrof** tur. Besinlerin yapımında organik kaynakları ve ışık enerjisini kullanırlar. Bazıları da Fototrof tur. Bunlarda besinlerin yapımında ışık enerjisi ve inorganik kaynaklardan alırlar.

- Alglerde nadir olarak **Kemotrofi** görülür.
- Heterotrofik algler **fagositik** veya **osmotrofik** (Çözünen besinleri plazma membranında alma) beslenebilir.
- Bazı algler ölü maddeler üzerinde **Saprofit** yaşar.
- **Auxotrofik**; özellikle flagellatlar vitamin gibi maddeleri dışardan hazır alırlar.
- **Miksotrofik** özellikle Chrysophyceae üyeleri karışık beslenme gösterir.

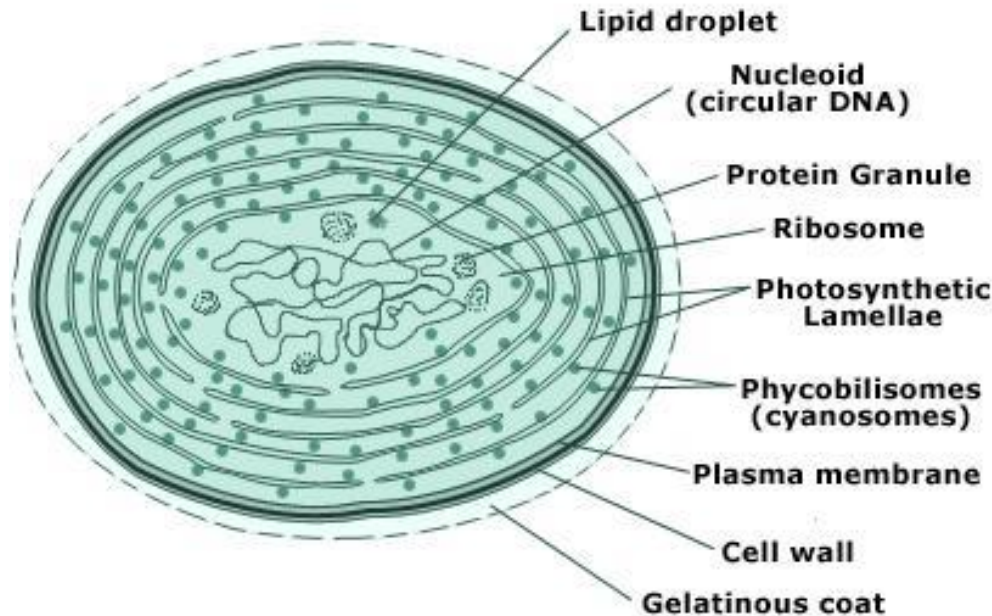
AUXOTROFİ : Bu algler az miktarlarda bazı gerekli organik maddelere ihtiyaç duyarlar. Bu maddeler çoğunlukla vitaminler [Vitamin B₁₂ (Kobalamin), Vitamin B₁ (Thiamin), Vitamin B₇ (Biotin)] ve amino asitlerdir.

MİKSOTROFİ : Bu algler hem ototrofi hemde heterotrofi gösterirler. Enerji kaynağı olarak ortamdaki CO₂ yi kullanabildikleri gibi organik bileşikleri de kullanırlar. Işıktaki fotoototrof, karanlıkta heterotrof olabilirler.

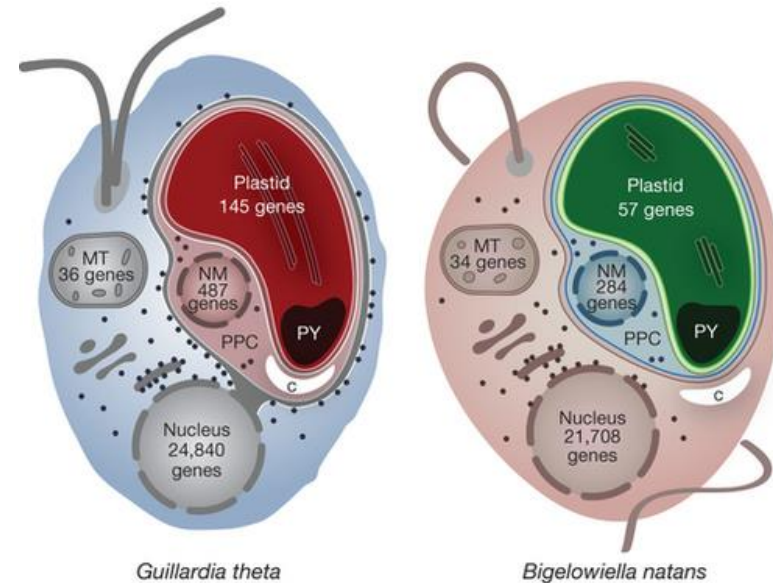
7. Organaller

- 7.1 Çekirdek: Cyanobakteria genetik materyalin etrafı bir zar ile çevrelenmemiştir ve dağınıktır. DNA halkasaldır.
- Diğer ökaryotlarda çekirdek çift katlı çekirdek zarı ile çevrilmiştir. Alglerin çoğunda çekirdek tektir.
- Çekirdeğin büyüklüğü türlere göre değişir.
- Algler çekirdek bölünmesine göre iki tipte ayırmak mümkündür.

Cyanobacteria



Ökaryot



Çekirdek Bölünmesi Farklılıkları

1. Tip

2. Tip

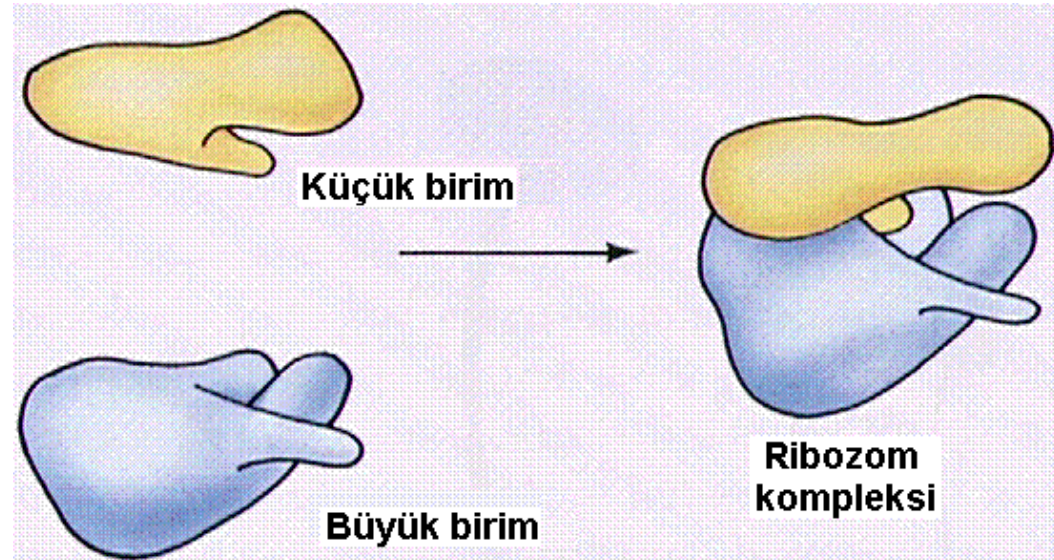
a)Kromozomlar mitoz devresi boyunca yoğunlaşmış halde	a)Kromozomlar profazda yoğunlaşmış
b)Çekirdekçik profazda dağılmaz sonra boğumlanma ile ikiye bölünür.	b)Çekirdekçik profaz süresince dağılır. Telofazda yeniden yoğunlaşır
c)Büyük Çekirdekler	c) Çekirdekler küçüktür.
d) Kromozomlar çekirdek zarına bağlanmıştır ve çekirdek içinde iğ ipliklerine bağlanmazlar.	d) Kromozomlar iğ ipliklerine bağlıdır
e) Bütün mitoz devresinde hiç bozulmamış çekirdek zarı mevcuttur.	e) Çekirdek zarı çekirdek bölünmesi süresince dağılır veya bozulmadan kalır.

7.2.Ribozom

- Ribzomlar ultra santrifüjdeki çökme kat sayısına göre 2 sınıfa ayrılır.

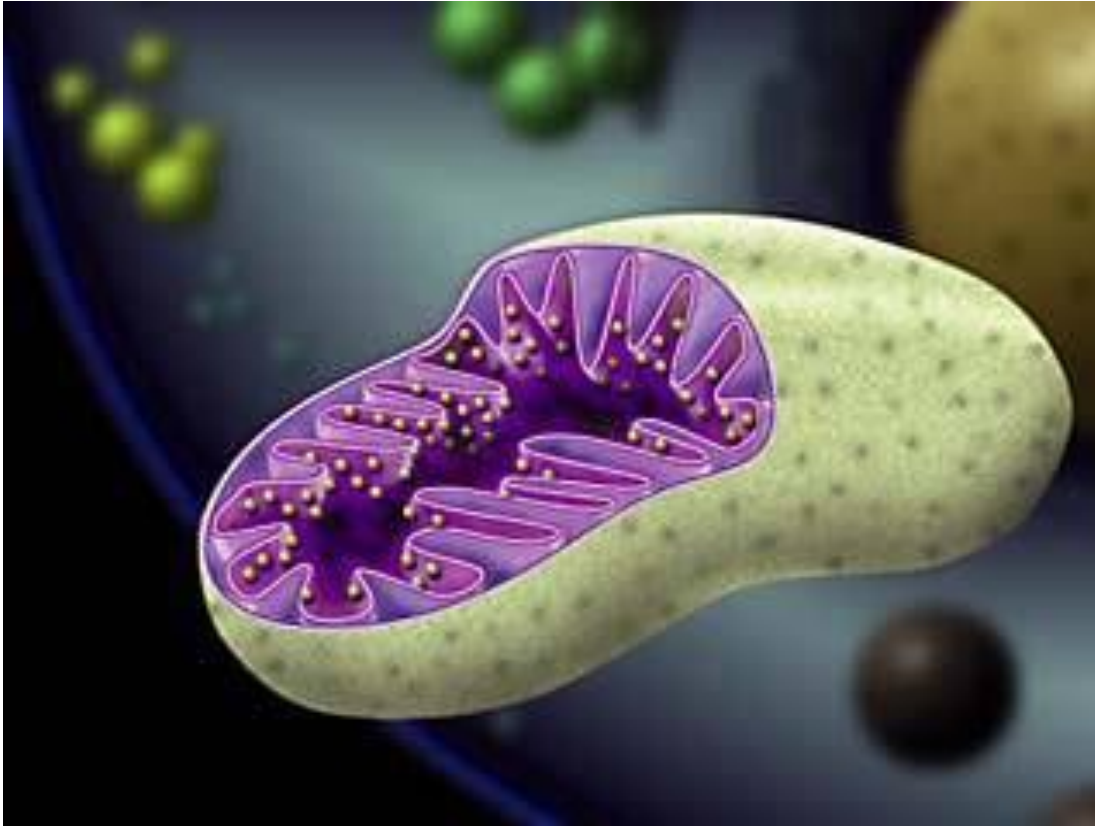
1.Ribozomların 70 S prokaryotik tipi (bakteriler, Cyanophyceae de ökaryotik alg kloroplastları ve mitokondrilerinde bulunur.

2. Ribozomların 80 S lik olanlar. Mitokondri ve kloroplast dışında ökaryotik hücre sitoplazmasında bulunur.



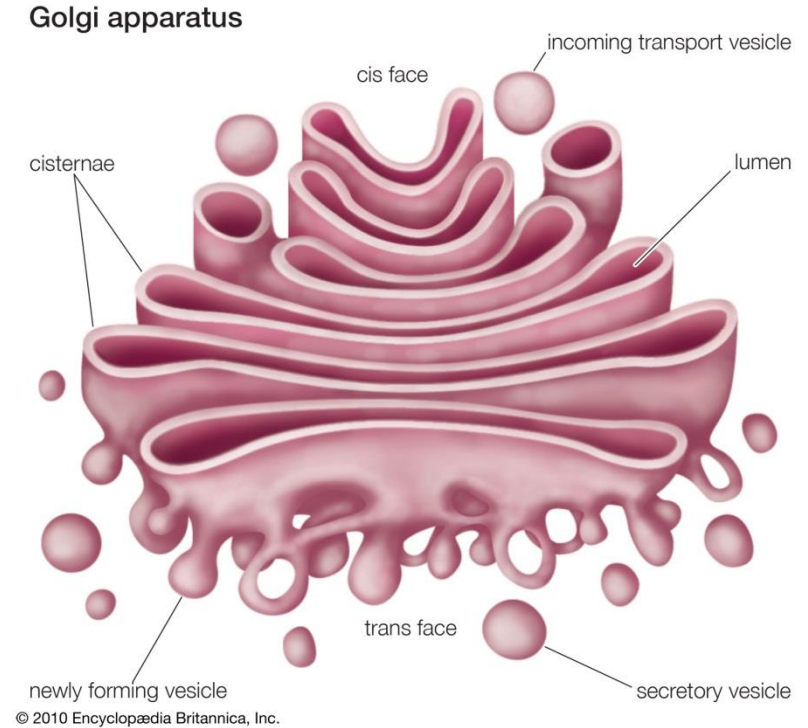
7.3.Mitokondri

- Çift katlı bir membran ile çevrilmiştir.
- İç membran içeriye doğru girintiler meydana getirmiştir.
- Chrysophyta, Xantophyta, Phaeophyta'da mitokondrilerde kristalar daha fazla sayıdadır.



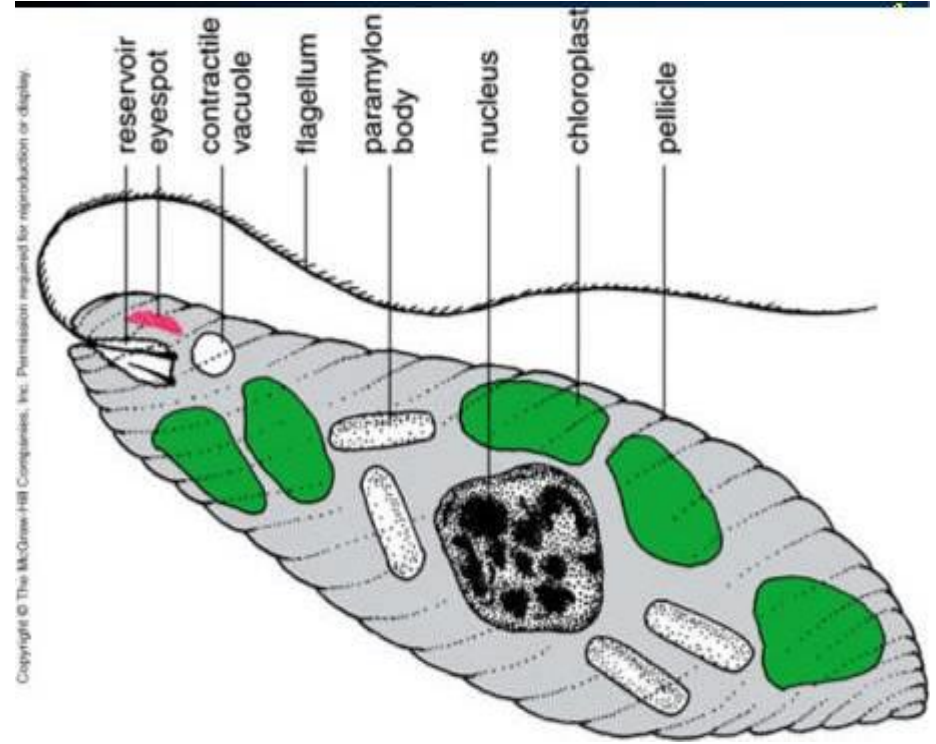
7.4.Golgi cisimciği

- Cyanobacteria üyeleri dışında tüm alglerde bulunur.
- *Chlamydomonas*'ta lamellerle birleşmiş büyük vesiküller yoktur. Fakat *Chrysochromulina*'da büyük veziküller çok belirgindir. Diyatome'de golgi çeper oluşumu ile ilgili kesecikleri meydana getirir.



7.5. Kontraktil Kofullar

- Bazı kamçılı alglerde hücrenin anterior ucunda 2 tane kontraktil koful bulunur. Kontraktil kofullar tatlı su alglerinde deniz alglerine göre daha fazla bulunur.



Tatlı suda hücre içi hücre dışından daha yoğun olduğundan giren fazla su atılmalı.

7.6. Gaz Vakuolleri

- Chamaesiphonales üyeleri dışında tüm Cyanobacteria üyelerinde bulunur. Gaz kesecikleri yada iki silindirik yapıdan oluşur. Gaz vakuolleri taşıyan algler genellikle su yüzeyine yakın yerlerde bulunur. Gaz vakuollerine sahip algler pozitif bir yüzücülük gösterirler buda aşırı çoğalmalarına etkendir.

8. Alglerde Tallus Tipleri

1. Tek Hücreli Yapılar

a) Hareketli tek hücreli

b) Hareketsiz tek hücreli 1-Rhizopoidal 2- Protococcoidal

2. Koloni Yapılar

a) Hareketli Koloniler

b) Hareketsiz Koloniler 1-Sonobiyumlar 2- tetrasporal yapılar

3. İpliksi Yapılar

a) Dallanmış İpliksi Yapılar

b) Dalanmamış ipliksi yapılar

4. Sifonsu Yapılar

5. Parankimatik Yapılar

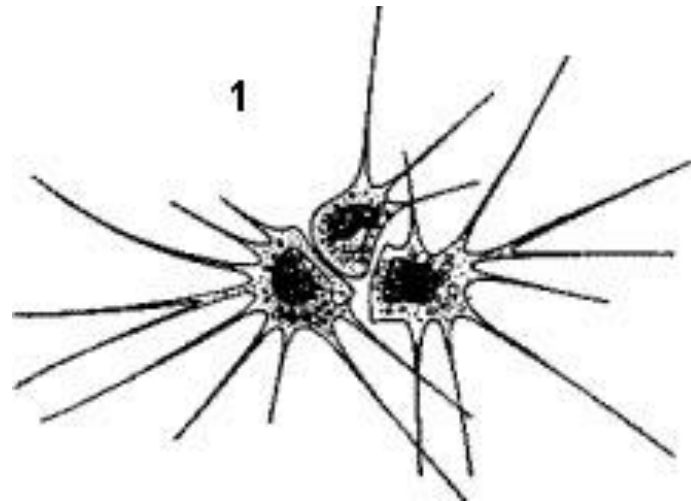
a) Rhizopodial Tip

- Sert bir hücre çeperine sahip değildir.
- Sitoplazmik çıkıntı bulunur. Bu tip tallus yapısına sahip alglerde hücre teka denilen yapılar içinde bulunur. Chrysophyceae, Xantophyceae, Dinophyceae.

Rhizolekane

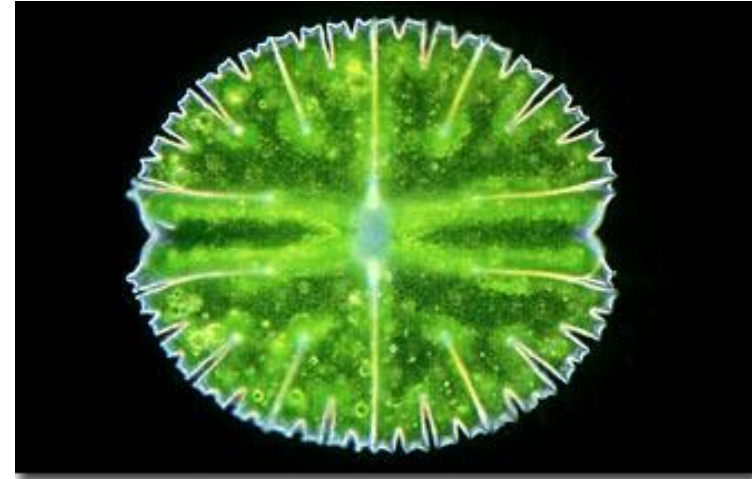
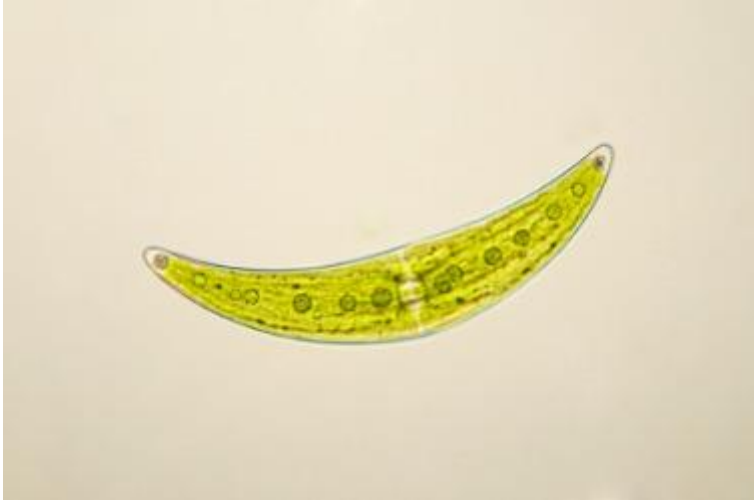


Rhizochrysis



a) Protococcoidal Tip

- Hareketsiz tek hücreli tiplerin en basitine Cyanophyceae grubu içinde rastlanır. Tallus çevrede renkli kısım ortada renksiz kısım olarak farklılaşmıştır. Renksiz kısımda çekirdek materyali bulunur. Çok basit olan bu yapıda mitokondri plstid ve çekirdek zarı bulunmaz. Bu hücrelerin renk maddeleri ve şekilleri değişiklik gösterir.

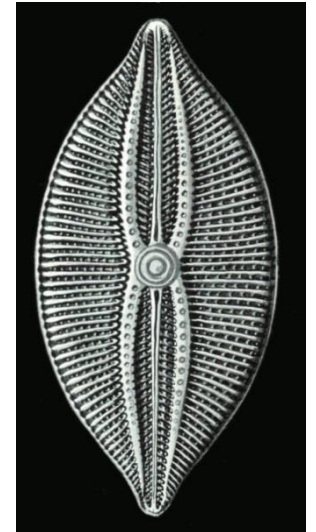
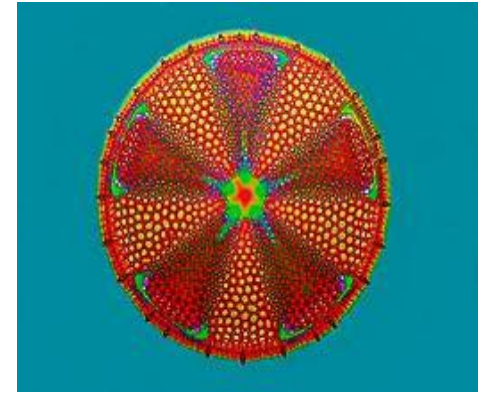
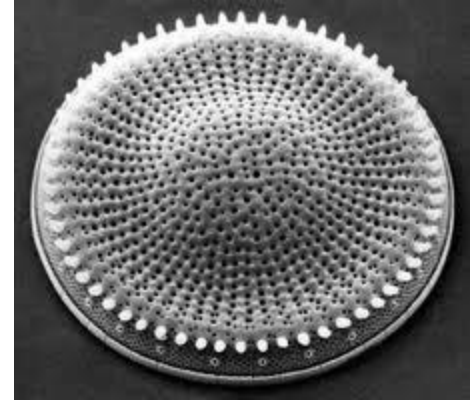




- Conjugatophyceae ve Bacillariophyceae de özelleşmiş morfolojik olarak farklı tek hücre tipleri bulunur. Hücre içinde yıldız,tabak veya spiral şekilli kromotofor bulunur. Diyatomelerde hücre iki parçadan yapılmıştır. Bunların her birine teka denir.

- Diyatomelerde tek hücreli tiplerde morfolojik olarak 3 tip ayrıştırılır.
 - 1. Teka daireseldir. Buna sentrik tip denir. Örneğin Cyclotella ve Stephanodiscus
 - Teka 3, 4 veya 5 eksenle simetri vardır. Örn: Triceratium
 - Bilateral simetri vardır. Bunlar pennat diyatomelardır. Örn: Navicula, Gyrosigma, Pinnularia

Diyatomelerde kahverengi olan kromotoforlar disk şeklinde yıldızsı tabak veya lobludur.

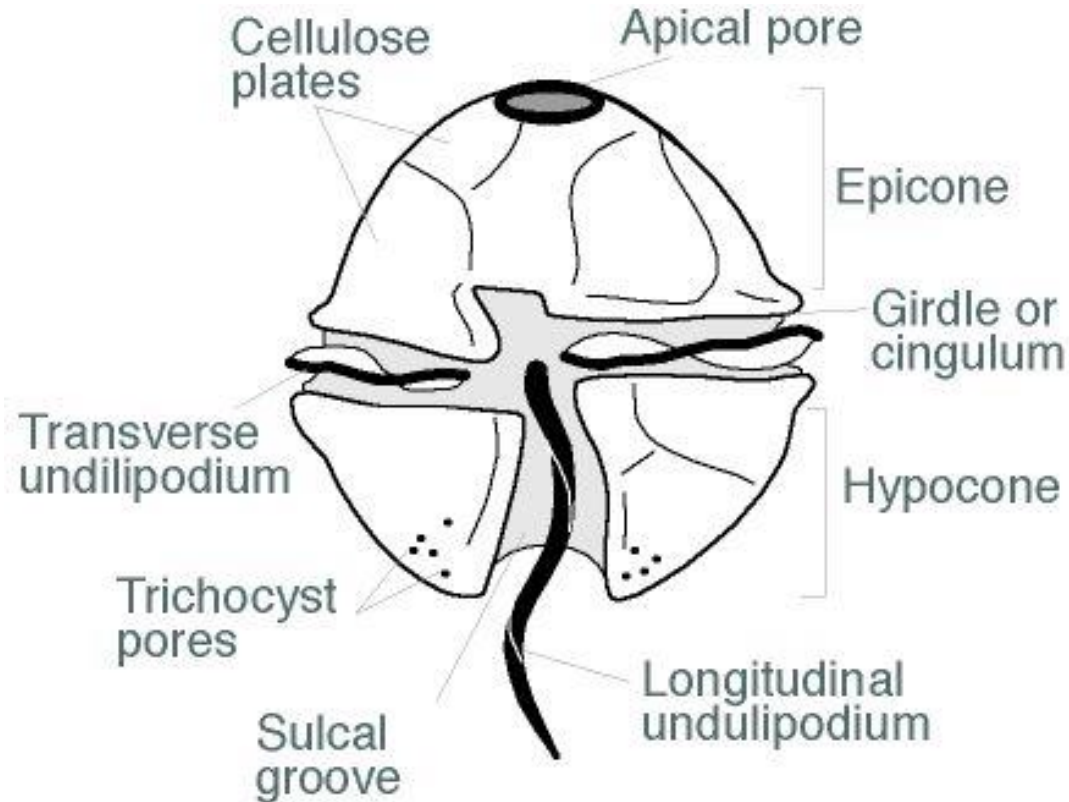


Kamçılı Tek Hücreliler

- Rhodophyta, Charophyta, Phaeophyta, Zygnematophyceae, Bacillariophyceae dışında bütün gruplarda bulunur.
- Dinophyceae da yapısı ve yönleri bir birinden farklı iki kamçı bul.

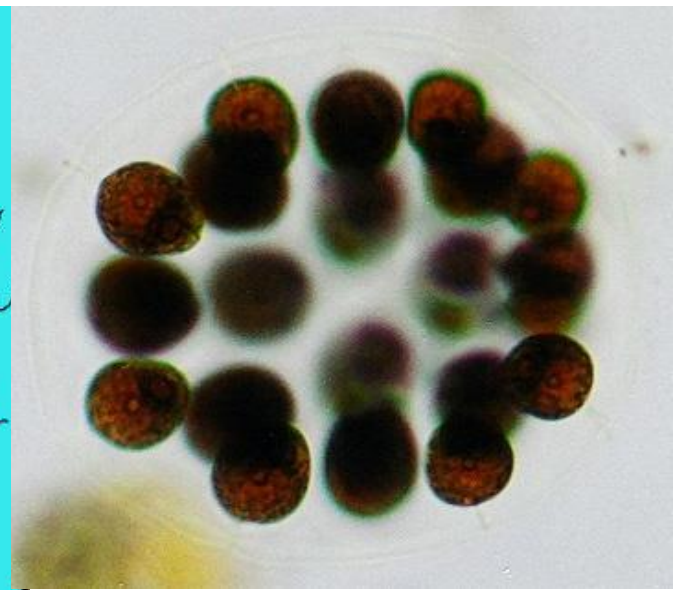
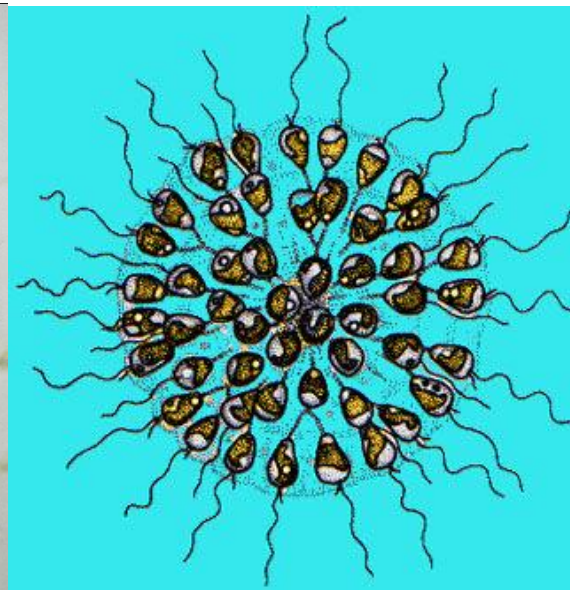
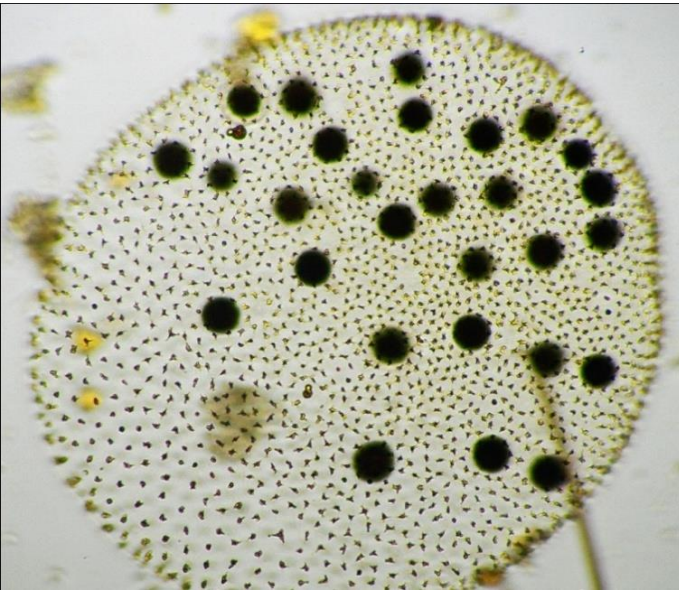


- Canlının enine oluğa Annulus veya Cingulum denir. Vertikal veya boyuna oluğa ise Sulcus denir. Chloropyceae de vejetatif hücreler zoosporlar ve gametler bir birine eşit iki veya ikinin katları sayıda kamçıya sahiptir.



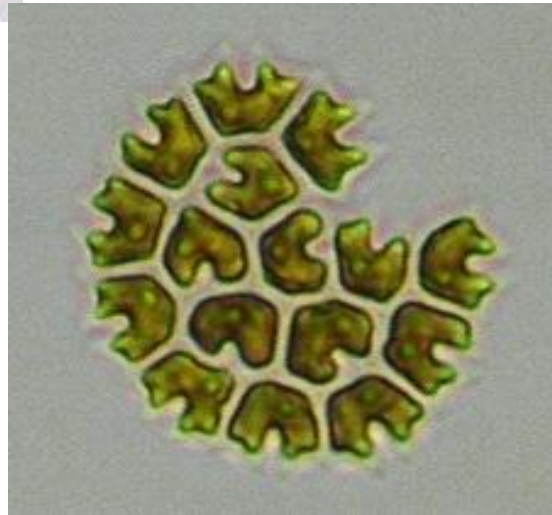
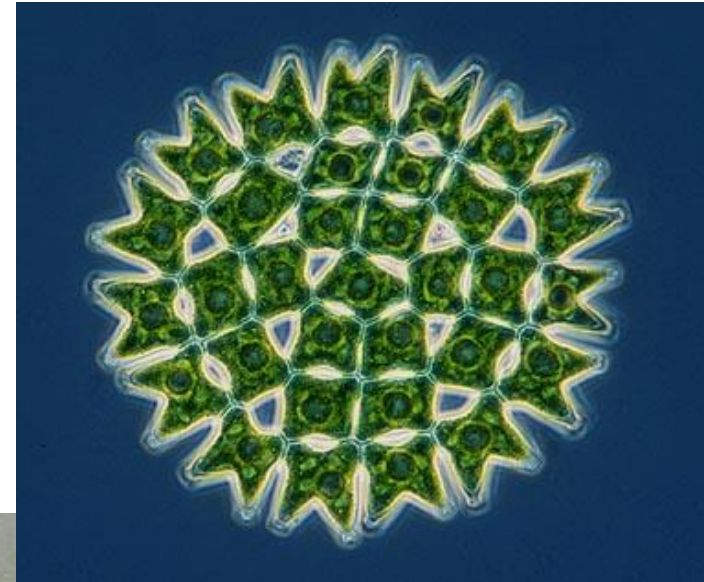
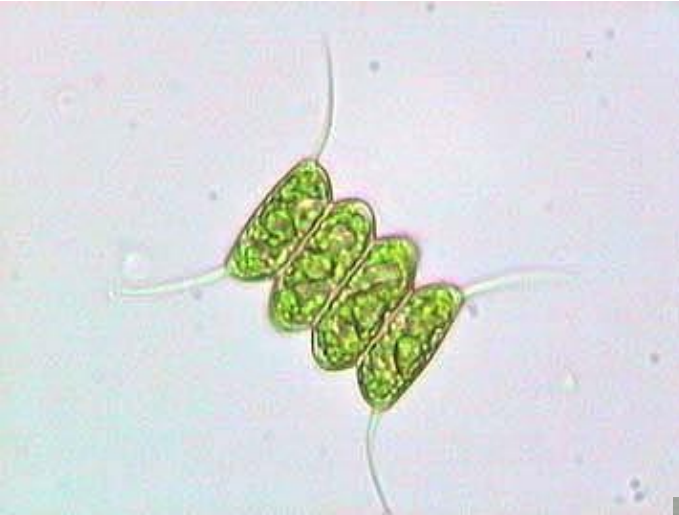
Koloni Yapılar

- Musilaj bir kütle içinde bölünen hücrelerin bir arada toplanmasıyla veya ard arda bölünen hücrelerin birbirine bitişik olarak sıralanmasıyla meydana gelir.
- **A) Kamçılı Koloniler:** Bazı cinslerde hücreler musilajla çevrilmiştir sadece kamçı musilajdan dışarı çıkmıştır. Uroglena, Gonium Pandorina



B) Kamçısız Kolonilar: Hücrelerin sayısı ve dizisi bellidir.

- i. Sönobiyum koloni: Özellikle Chlorophyceae de çok yaygın bir tallus tipidir. Örn *Scenedesmus* ve *Pediastrum*.



ii. Tetrastoral Yapılar

- Hareketsiz çok sayıda hücrenin bir musilaj içinde toplanması ile meydana gelmiş yapılardır. Bu tip tallus yapısı Cyanobacteria'da çok bulunur. Örn: *Microcystis* ve *Chroococcus* hücreler musilaj içinde düzensiz olarak bulunur. *Gleocapsa* ve *Chroococcus* da hücreler konsentrik musilaj tabakası ile çevrilmiştir.



3. İpliksi Yapılar

İpliksi tipteki talluslar ana hücreden ayrılmaksızın bir birini takip eden enine hücre bölünmeleri sonucu meydana gelirler. Çeşitli tipleri mevcuttur.

- A) Dallanmış ipliksi yapılar:

- i. **Basit dalanmış sistem:** Ortama en alt kısımdaki hücrenin meydana getirdiği bazal disk ile tutunurlar.

En basit dallanmış sistem Cyanophyceae da yalancı dallanmanın olduğu cinslerde bulunur. Yalancı dallanma genellikle bir heterosistin altındaki hücrenin devamlı bölünerek heterosisti bir kenara itmesi ve heterosistle birlikte üsteki hücrelerin yalancı dal oluşturmasıyla meydana gelir.

- ii. Dipte ipliksi bir tutunma sisteminden çıkan dik duruşlu dallanmış tip. Buna Heterotrikoz yapı denir. Heterotrikoz dalanmış yapıda tallusun dip kısmında tutunucu ipliksi pseudoparankimatik yapılı sürünücü prostrat bir kısım ve üstünde dalanmış dik duran tallus bulunur.

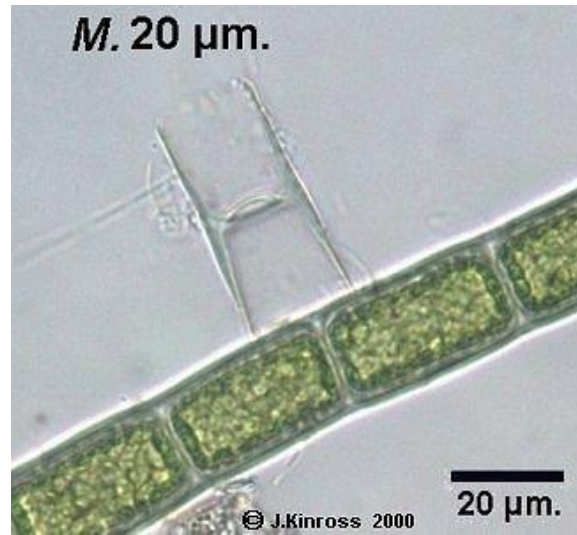


B) Dallanmamış ipliksi yapılar

- Bu iplikler ya *Ulothrix* teki gibi serbest yada *Oedogonium* daki gibi başlangıçta bir yere bağlıdır. Yada koloniler oluşturarak şekilde bir araya gelmişlerdir. Nostoc veya Aphanizomenon.
- Mavi-yeşil alglerde Trikom adını alan iplik basit vejetatif hücrelerden meydana gelmiştir.



- Chlorohyta içinde üç ordo ipliksi formları içermektedir. Bu ipliksi yapıların en basidi *Ulothrix* cinsinde görülür. Küp veya dikdörtgen şeklinde hücrelerden meydana gelmiştir. Band şeklinde kromotofor ve tek çekirdek.
- Xanthophyceae de *Tribonema* da basit ipliksi yapılar görülür. Hücreler iki tane H şeklinde parçanın üst üste gelmesi ile oluşur. Çok sayıda kromatofor bulunur.



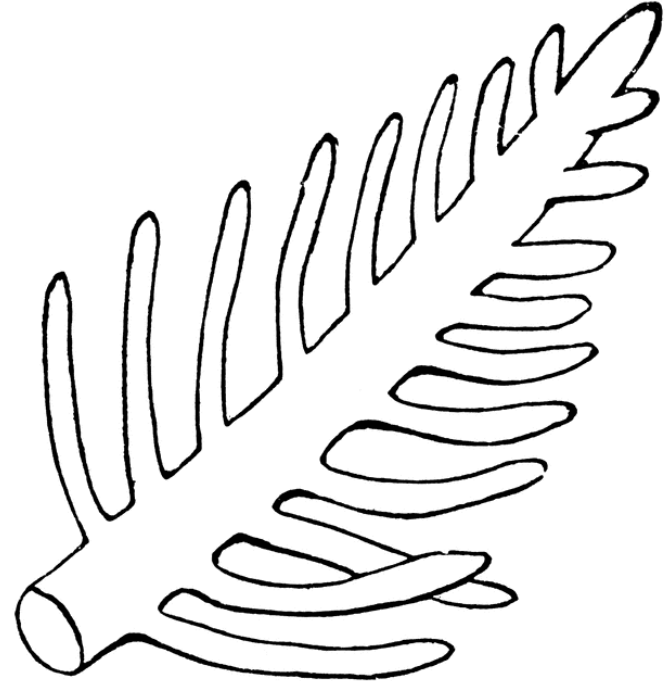
4. Sifonsu Yapılar

- Enine bölme çeperi olmayan sifon şeklindeki yapılardır. Alg hücrelerinin ard arda enine bölünmeleriyle ve aralarında enine bölme çeperin oluşmaması ile meydana gelir.
- Bazı cinler düzensiz bir dallanma sistemi bazı cinslerde basit pinnort şeklinde bazılarında karışık radyal şeklinde dallanma görülür.

Vaucheria



Bryopsis



5. Parankimatik Yapılar

- Düz yaprak şeklinde ve tübümsü talluslar ipliğin iki veya üç düzlemde bölünmesiyle meydana gelir. Bu yapılar yaprak şerit boru şeklinde olabilir. Çok karmaşık parankimatik talluslar sadece Phaeophyceae de görülür.
 - İpliksi yapıların iki veya üç düzlemde bölünmesiyle ister septalı ister septasız olsun ipliksi tallus yapılarının daha gelişmiş olanları meydana gelir.
1. Tek bir ana iplikten eksenden mey. gelen yan dallar bir araya gelerek az veya çok sıkı pseudoparankimatik tallusu oluşturur.

2. Çok sayıda ipliğin yan yana dizilmesinden meydana gelen ana iplikten çıkan yan dallar yan yana gelerek az veya çok sıkı bir korteks oluşturur. (multiaxial)

- Primer ipliğin hücrelerinin çeşitli yönlerde bölünmesiyle parankimatik yapısı oluşur.
- Parakimatik yapıli algler
 - Ulva
 - Enteromorpha
 - Punctaria
 - Porphyra
 - Scytosphon
 - Sphacelaria
 - Dictyopteris
 - Hypnea
 - Polysiphonia



Ulva



Enteromorpha



All after Entwisle et al. (1997)

Enteromorpha



Punctaria



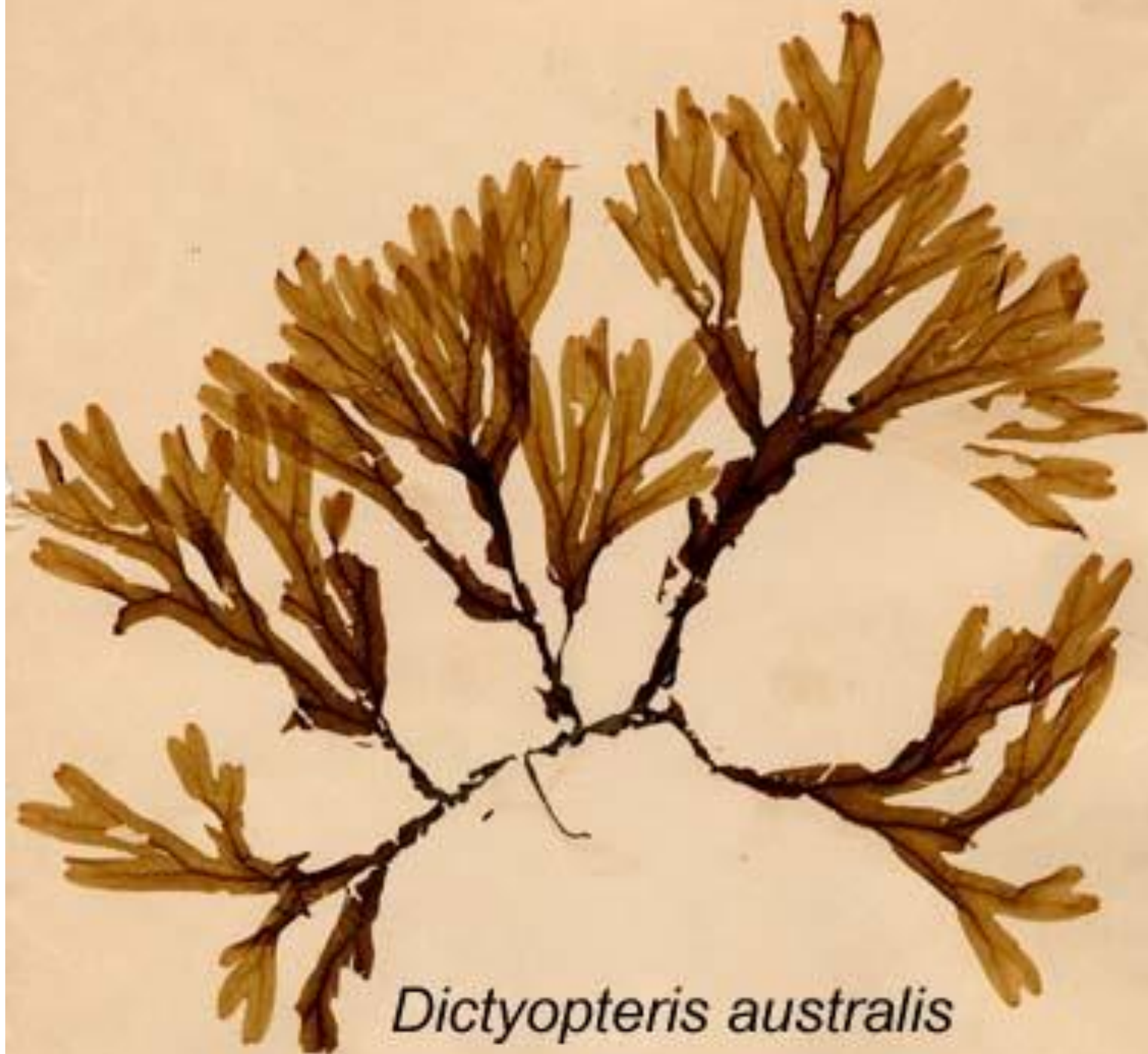
Porphyra



Scytosiphon



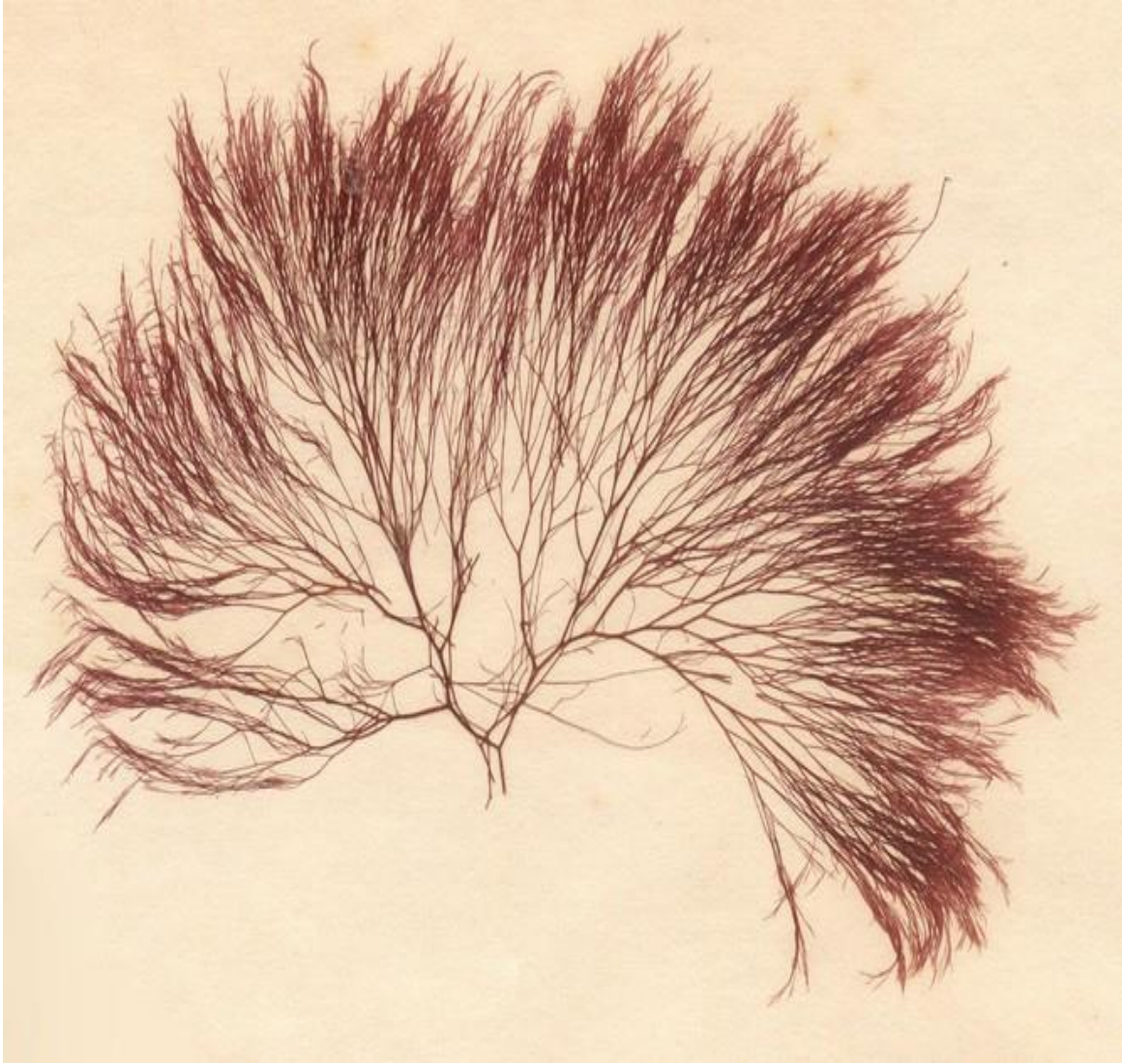
Sphacelaria



Dictyopteris australis

Hypnea



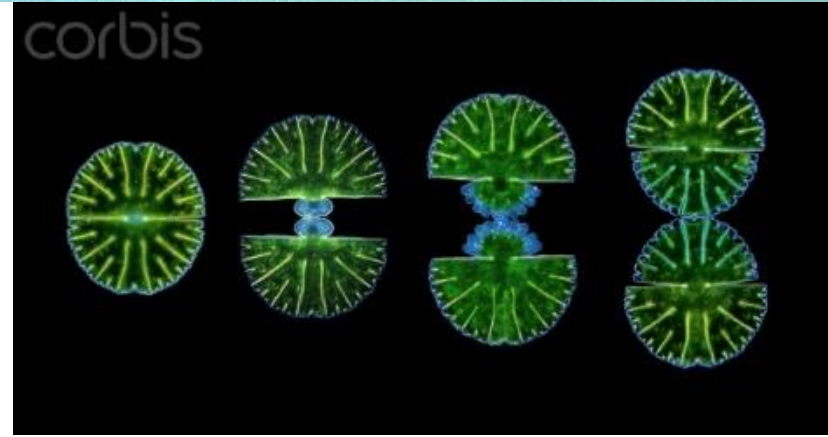
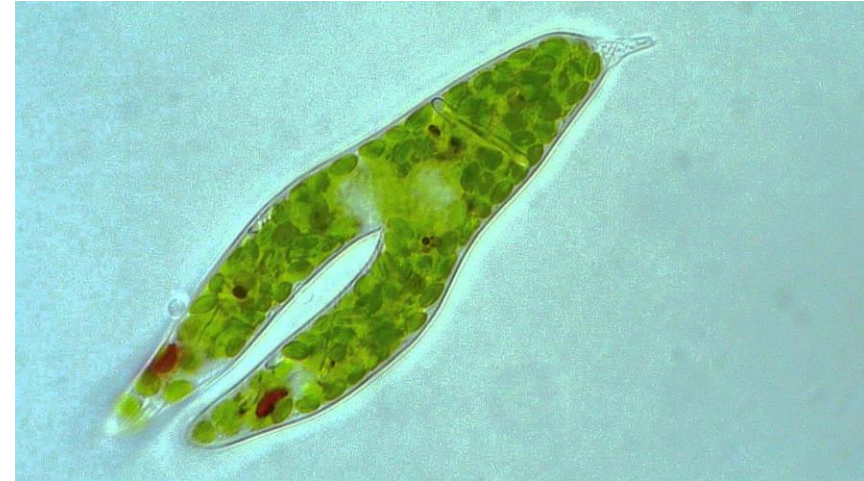
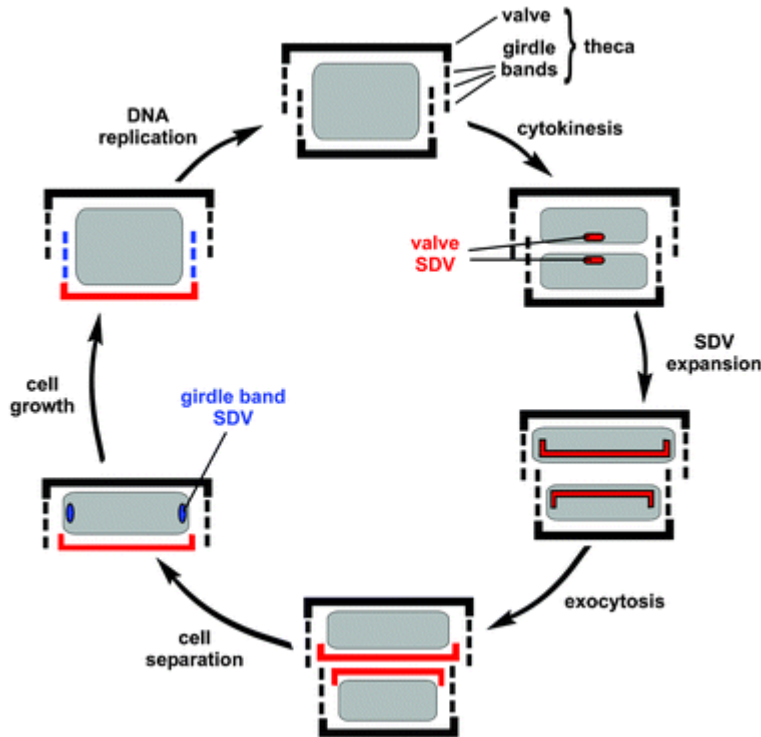


Polysiphonia

ALGLERDE ÜREME VE HAYAT DEVRELERİ

I. Alglerde Üreme

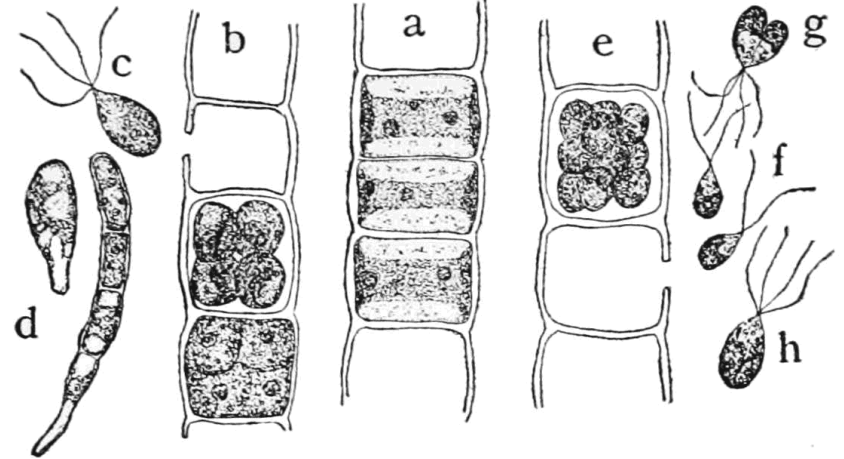
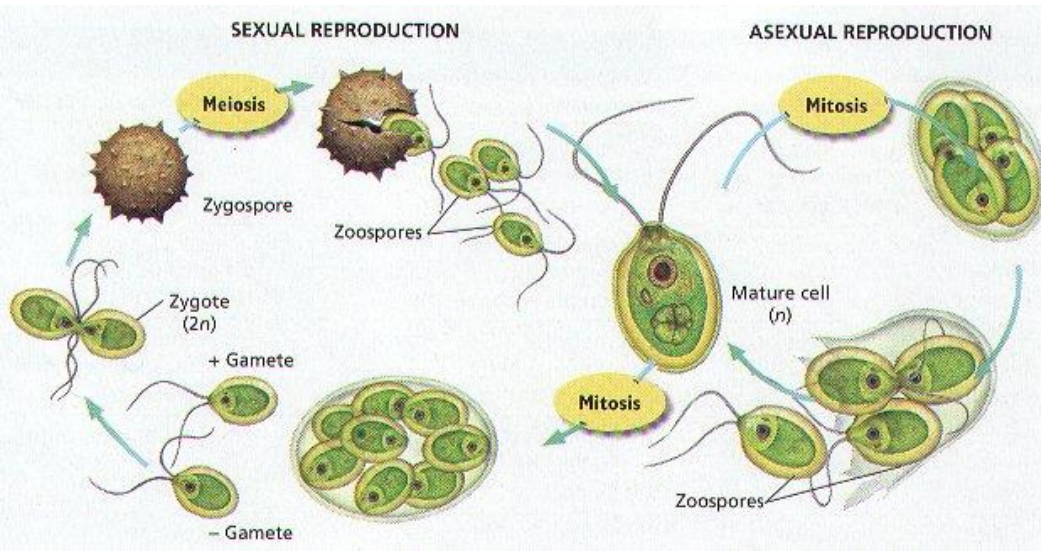
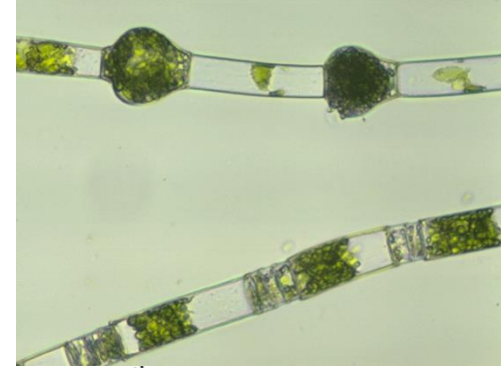
1. Vejetatif Üreme: Alglerde çok yaygın görülür. Vejetatif hücrelerin ikiye bölünmesi ile mey. gelir. Herhangi özelleşmiş yapı veya hücrede meydana gelmez.



II. Eşeysiz Üreme

- Eşeysiz üreme alg hücrelerinde serbest bırakılan protoplastın doğrudan doğruya yeni bir ferdi oluşturması şeklidir.
- Serbest bırakılan protoplast ya hareketli olur ZOOSPOR adını alır.
- Veya hareketsiz olur APLANOSPOR adını alır.

Zoosporlar alglerde çok yaygındır. Sporangiyum adı verilen özelleşmiş yapılarda meydana gelir.

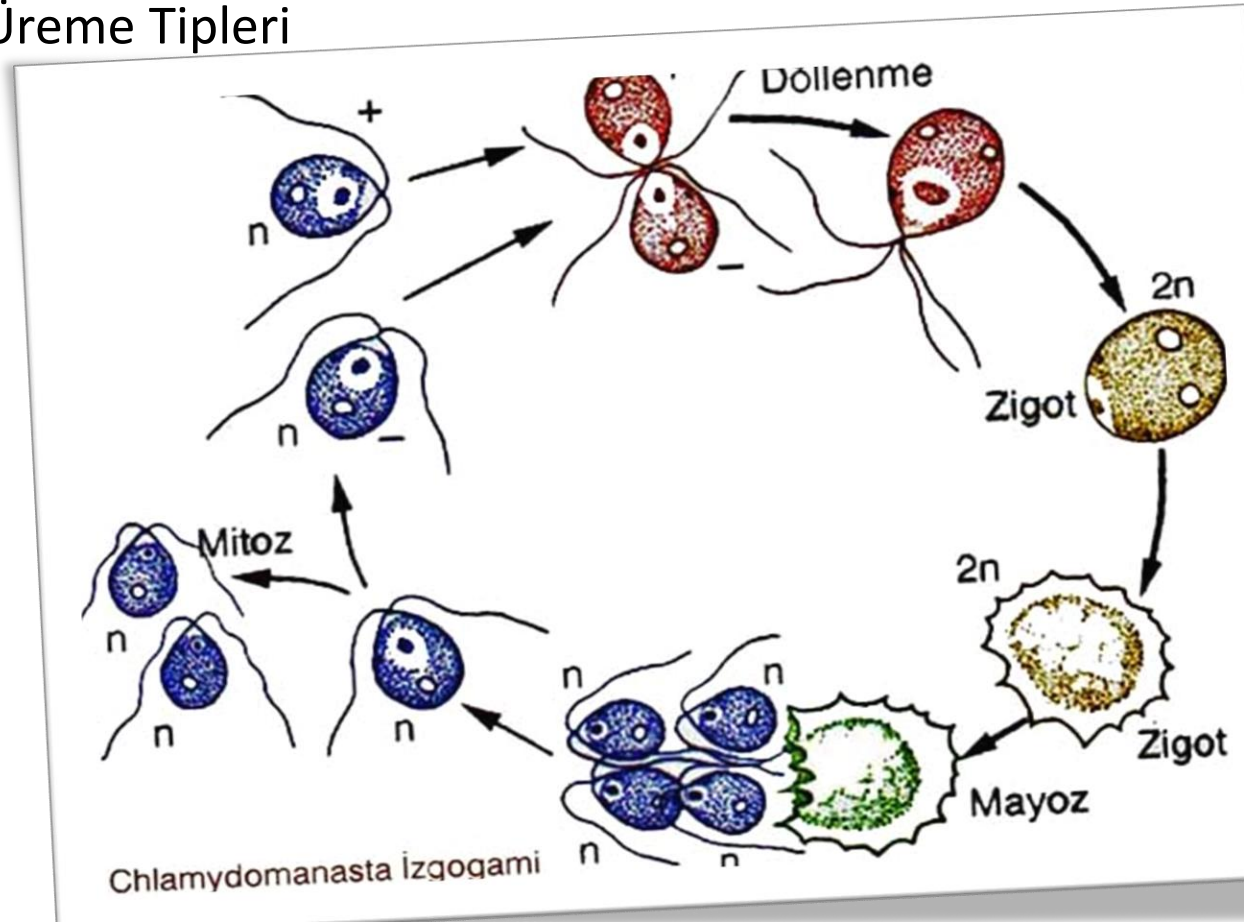


III. Eşeyli Üreme

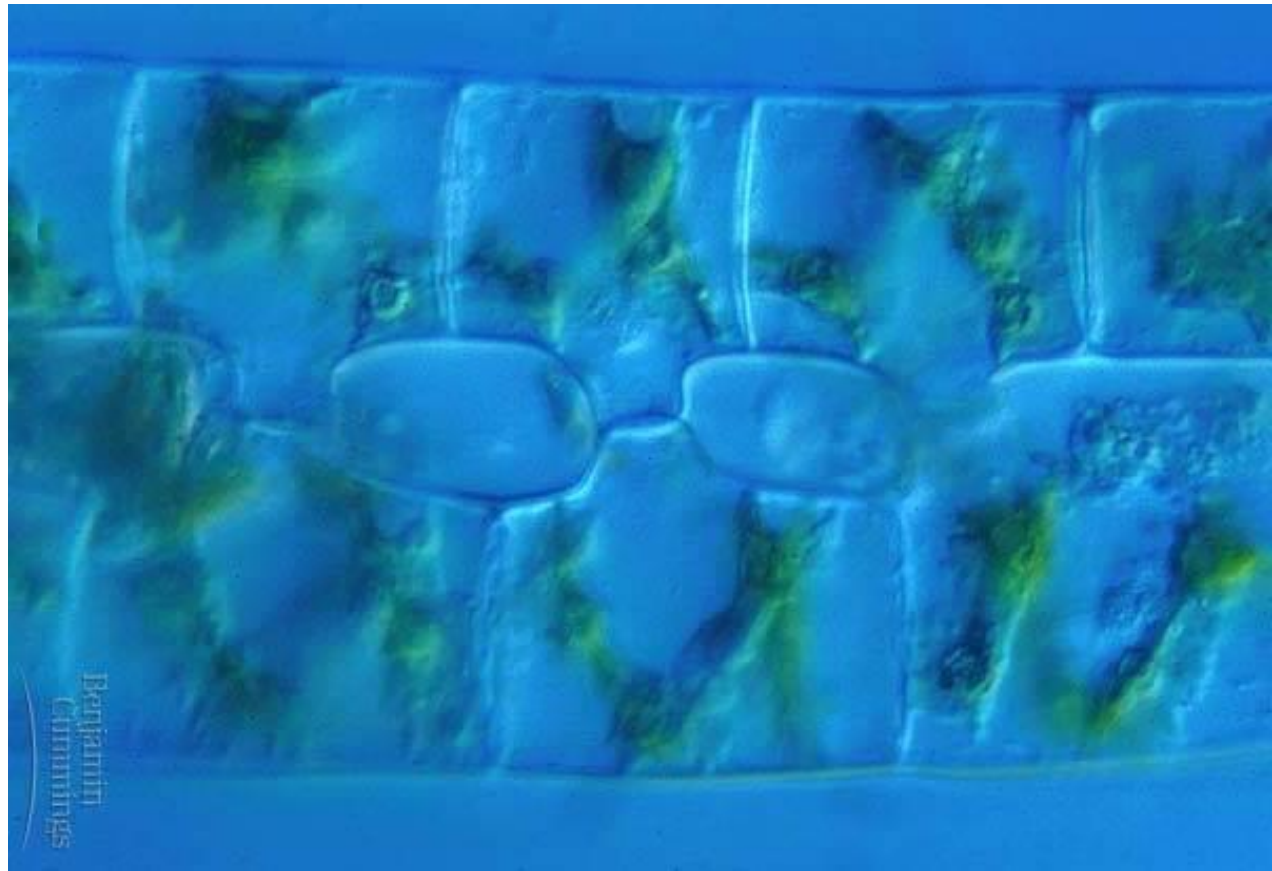
- Alglerde ya büyüme mevsiminin sonunda yada uygun olmayan çevre şartlarında meydana gelir. İki gamet hücresinin birleşmesi (döllenme) ile zigot meydana gelir.
- Gametleri meydana getiren fertler GAMETOFİT, hücrelerine ise GAMETANGİYUM adı verilir.

- Alglerde görülen Eşeyli Üreme Tipleri

- a) İzogami
- b) Anizogami
- c) Oogami
- d) Ototogami



Spirogyra reproduce sexually by conjugation

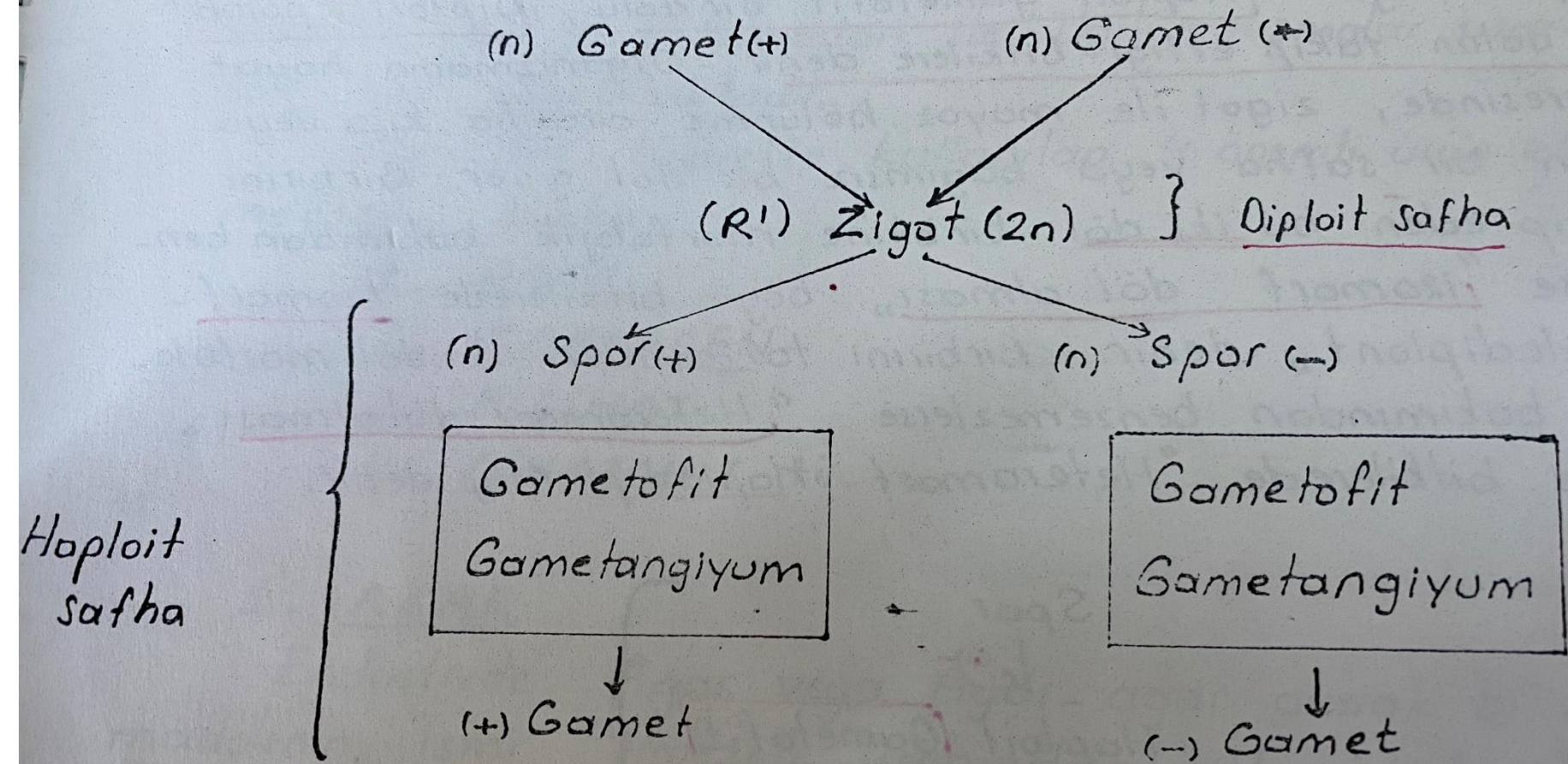


Alglerde Hayat Devreleri

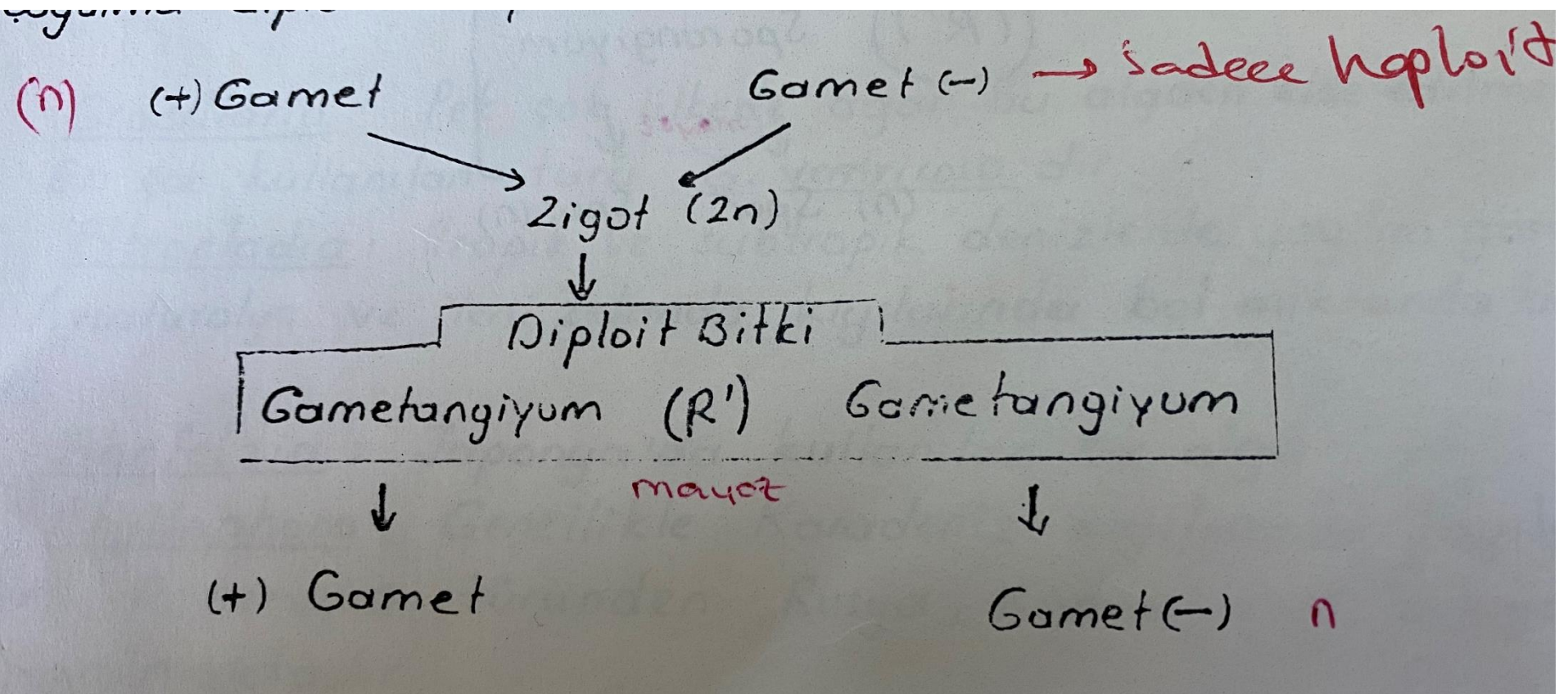
DÖL ALMAŞI (DÖL DEĞİŞİMİ): Gamet meydana getiren bir dölü spor meydana getiren bir dölün takip etmesi olayıdır. Organizmaların hayat devrelerinde «n» sayıda kromozon taşıdıkları safhaya HAPLOİT safha «2n» sayıda kromozon taşıdıkları safhaya DİPLOİT safha adı verilir. Haploit ve Diploit safhaların birbirini takip etmesine döl almaşı adı verilir.

Mayoz bölünmenin meydana geldiği yere göre 3 gruba ayrılır.

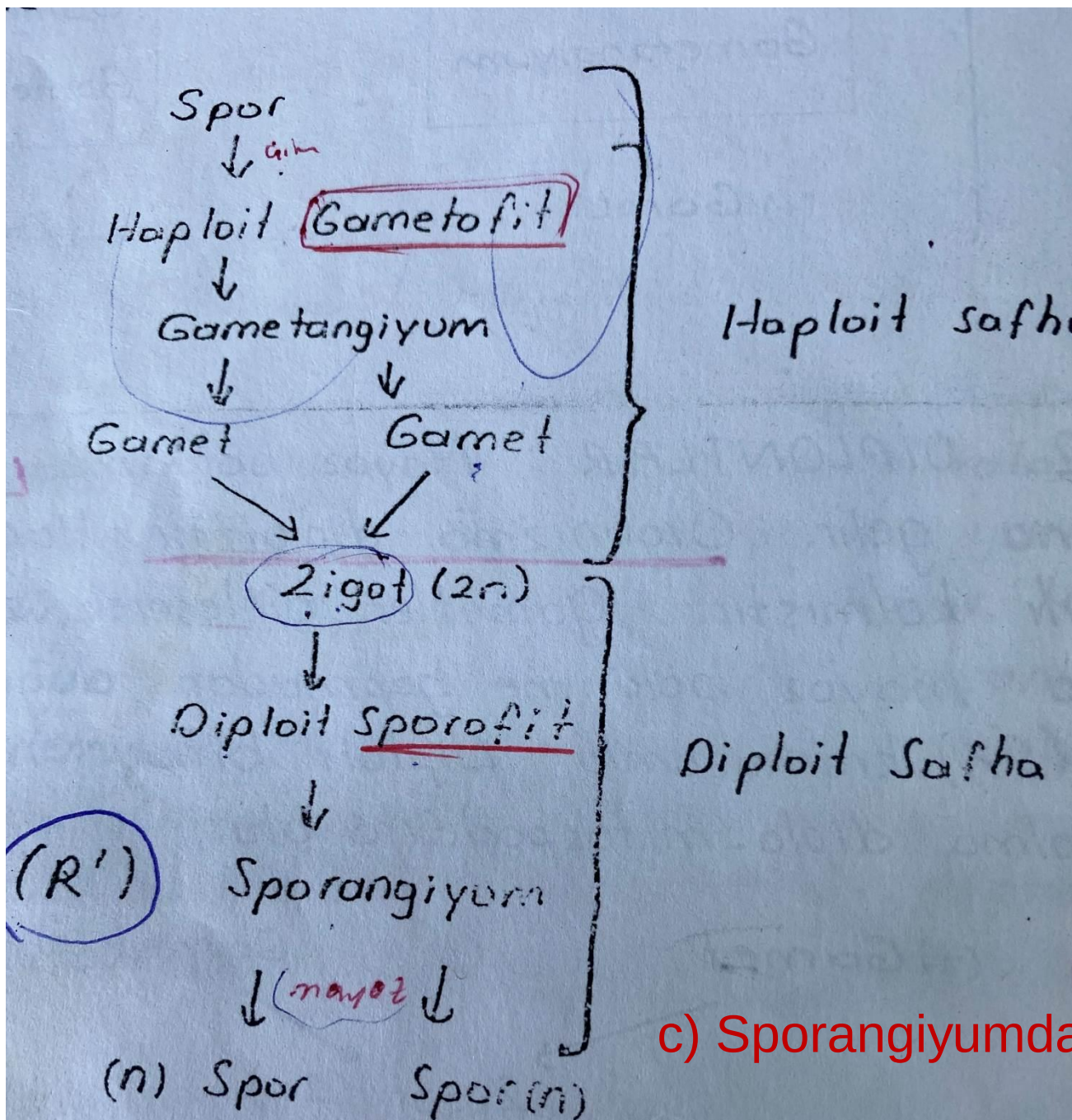
- a) Zigotta (Haplontlar)
- b) Gametangiyumda (Diplontlar)
- c) Sporangiyumda (Haplodiplontlar)



a) Zigotta (Haplontlar)



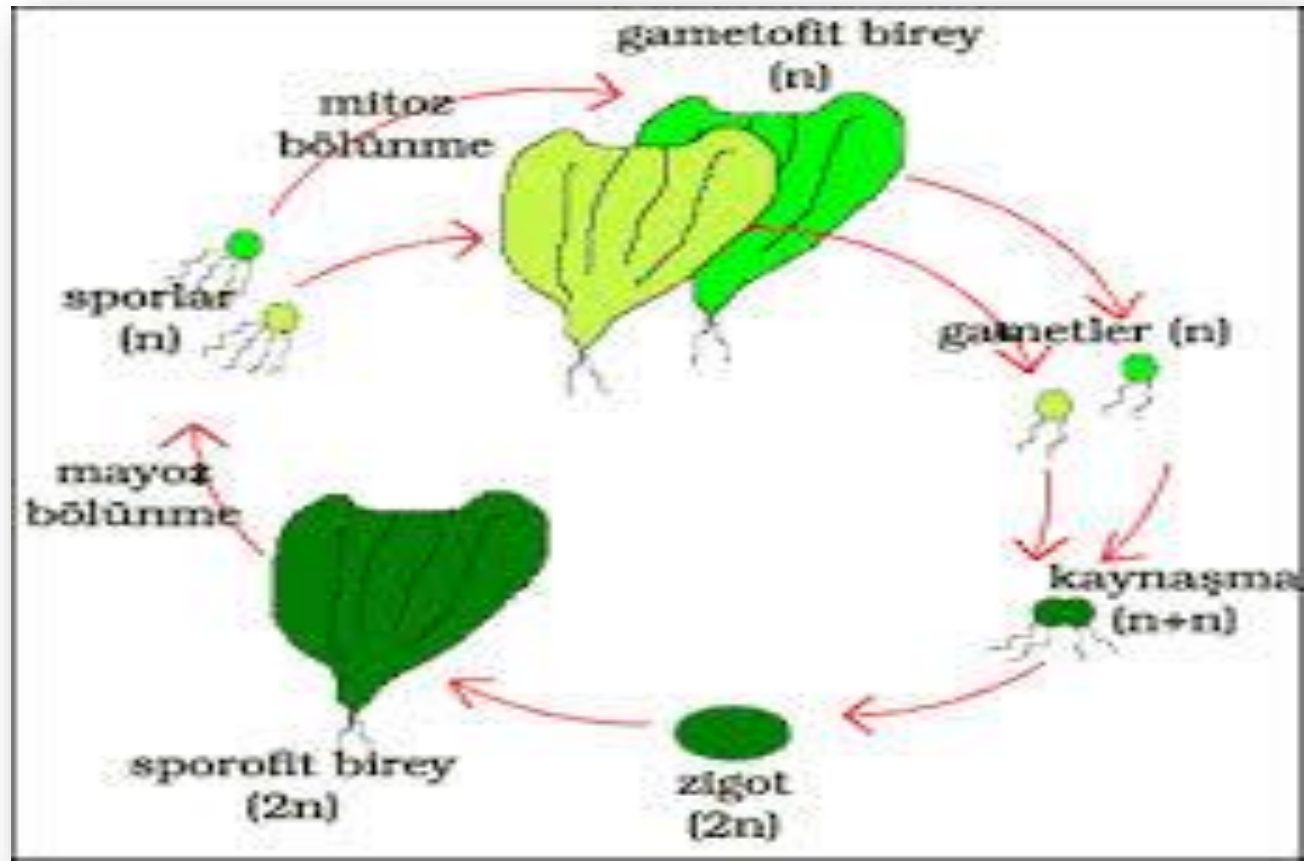
b) Gametangiyumda (**Diplontlar**)

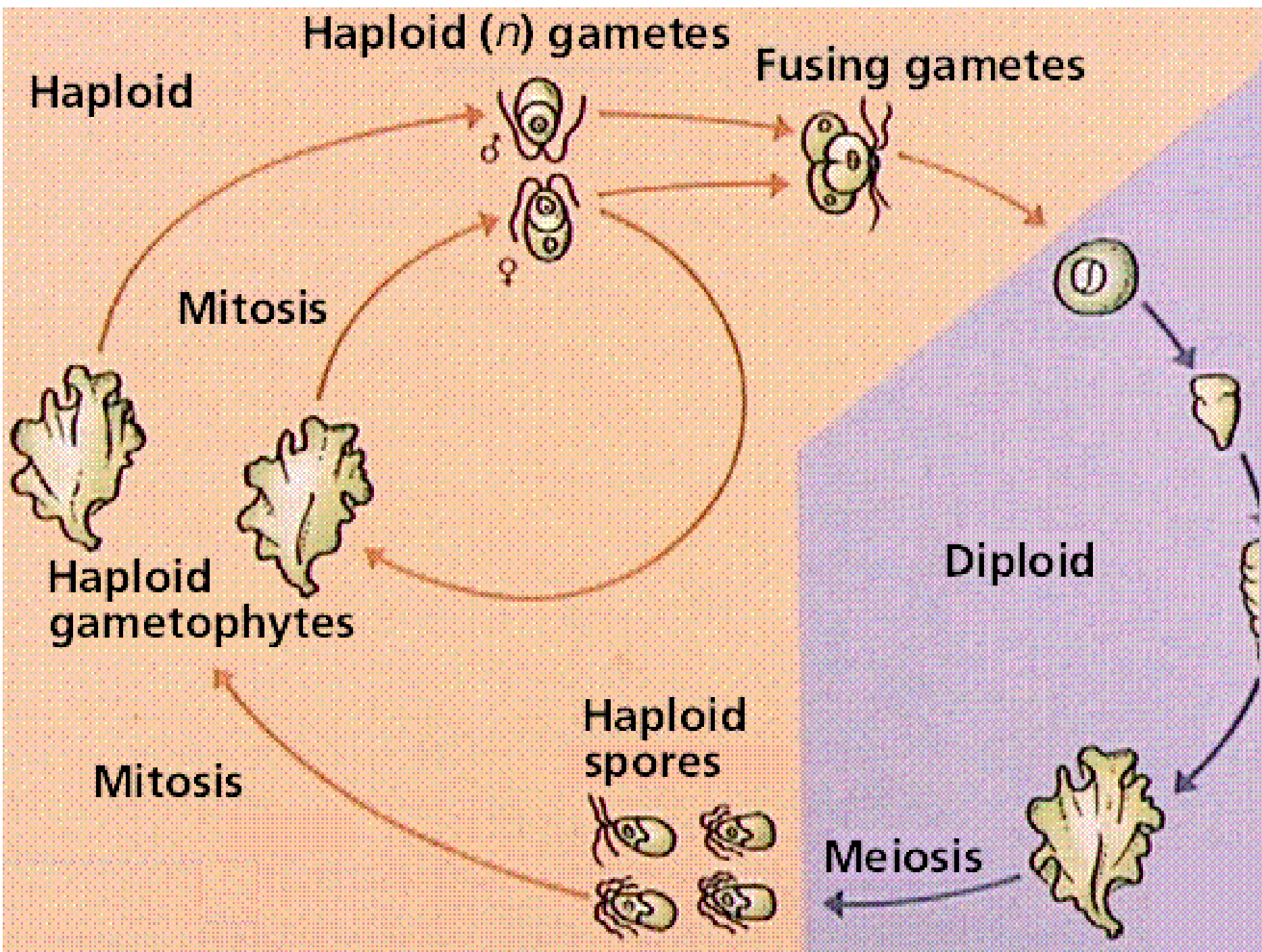


c) Sporangiyumda (Haplodiplontlar)

Ulva Reproduces by Alternation of Generations

- Two distinct multicellular phases- one is haploid and the other is diploid
 - Gametophyte is haploid
 - Sporophyte is diploid





Alglerin Ekonomik Önemi

Ticarette yaygın kullanılan dört ürün

1. AGAR
2. KARRAGEN
3. ALGİNAT
4. DİYATOMİT

AGAR: Rhodophyceae'den elde edilmektedir. *Gelidium* sıcak denizlerde yaşayan algten Japonya'da elde edilmektedir.

- a. Gıda ve yiyecek sanayisinde
- b. Tıp ve dişçilikte
- c. Kozmetik



2. KARRAGEN: Kırmızı alglerden *Chondrus crispus* türünden elde edilir.

Bu tür Kuzey Amerika ve Avrupanın Atlantik kıyılarında gelişir.

Sabitleştirici olarak kullanılır. Çikolata ve tatlıların yapımında kullanılır.

Tekstil sanayisinde suni ipeğe sertlik vermede

3. ALGİNATLAR: Bütün esmer alglerde bulunur. *Macrocystis* (Atlas okyanusu) ve *Laminaria* (Atlas okyanusu) elde edilir.

Alginat tuzlarına dönüştürülür.

- i. Boya sanayisinde
- ii. Tekstil sanayisinde
- iii. Kauçuk sanayisinde
- iv. Kağıt sanayisinde
- v. İnşaat sanayisinde
- vi. Zararlılarla mücadelede
- vii. Kozmetik sanayisinde



- viii. Kozmetik sanayisinde
- ix. Dişçilikte
- x. Yiyecek sanayisinde

- **4. Diyatomit:** Tersiyer ve kuarterner süresince bazı bölgelerde diyatomelerin (Bacillariophyceae) çok fazla olduğu zamanlarda sediman şeklinde birikintilerden meydana gelmiştir.

Diyatomit;

endüstriyel filtrasyon işlemlerinde,

bira endüstrisinde,

Şeker saflaştırılmasında

Şarap yapımında

Pekmez yapımında kullanılmaktadır.



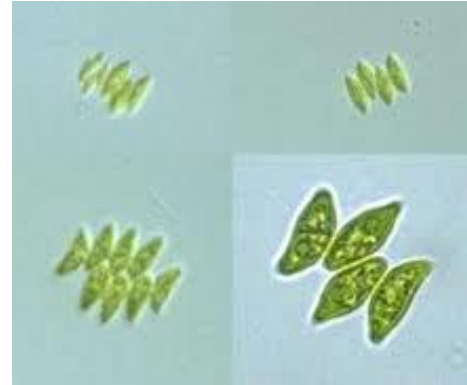
İnsan yiyeceği olarak Algler

Yeşil Algler (Chlorophyta)

Ulva: Deniz marulu olarak uzak doğu ülkelerinde tüketilmektedir.

Chlorella ticari olarak kültürü yapılan ve protein açısından zengindir.

Scenedesmus : Kültürü yapılan bir alg türüdür. Protein miktarı %50-55 civarındadır



Tek hücreli kamçılı Alg

Flagella ~ hareket

Vakuol ~ su dengesi, ebat

Lipid globules ~ depo, batma

Stigma~ oriyantasyon

Nucleus

Nucleolus (Chromosomes)

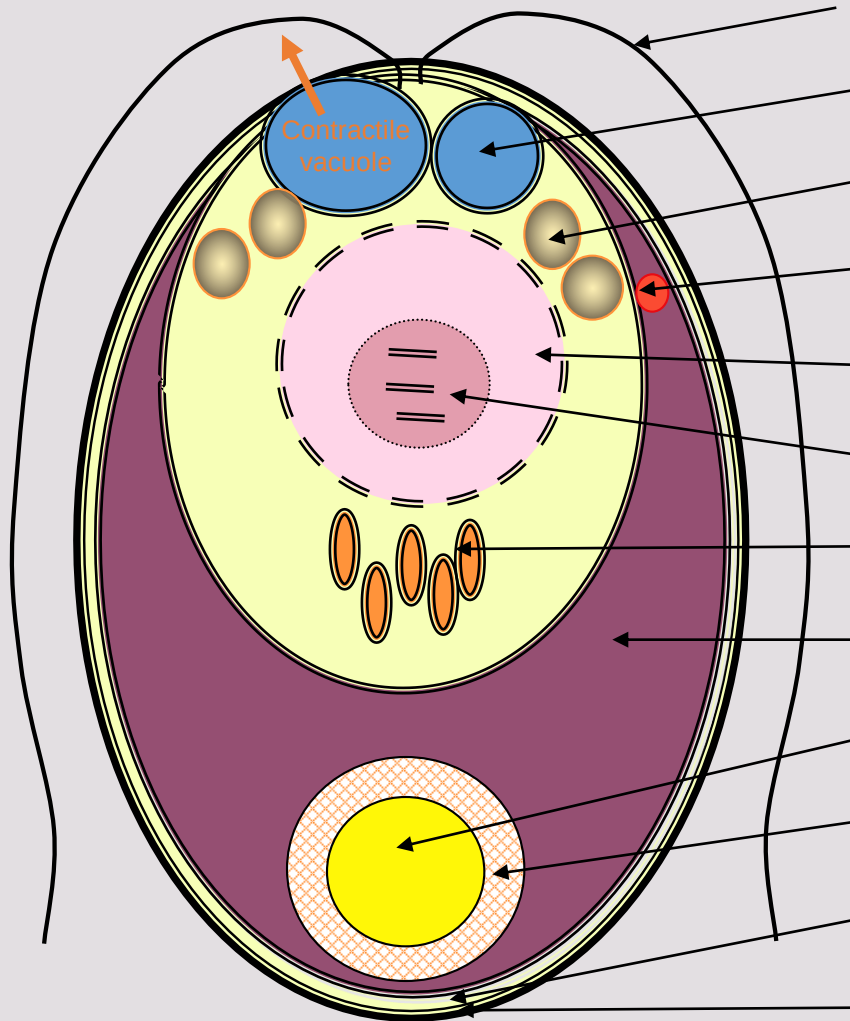
Mitochondria ~ respiration

Chloroplast ~ photosynthesis

Pirenoid ~ starch synthesis

Starch storage ~ reserves

Cell membrane ~ control ⇌



Dunaliella

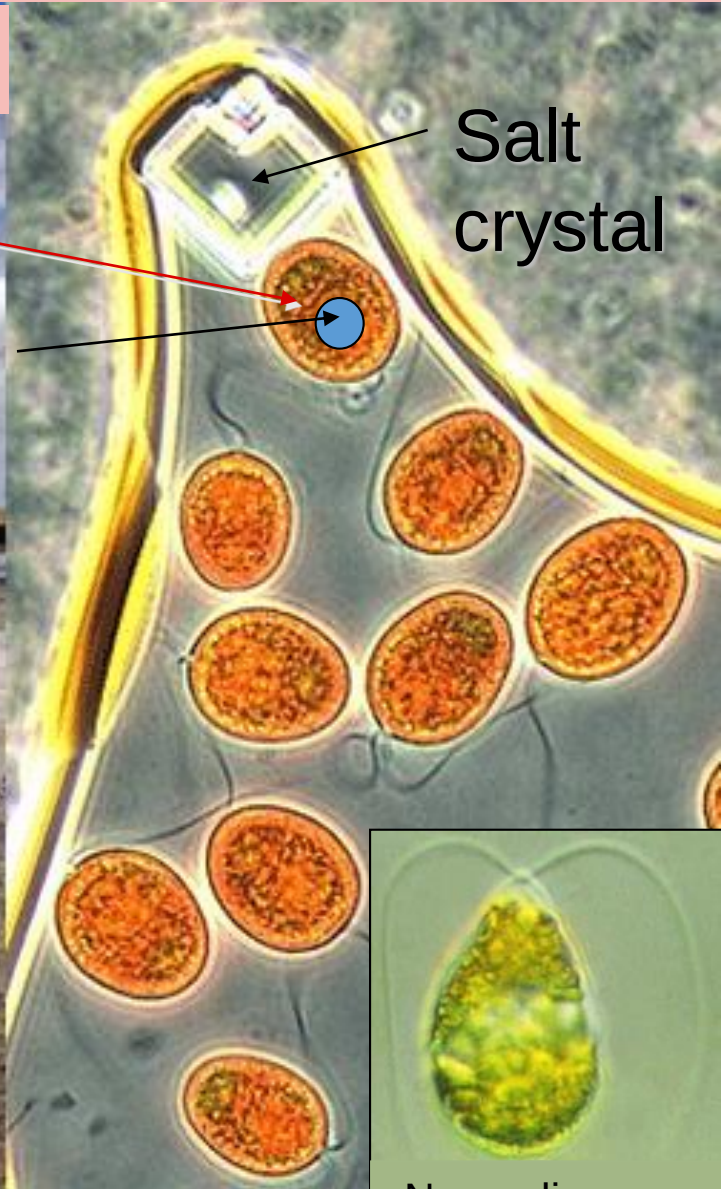
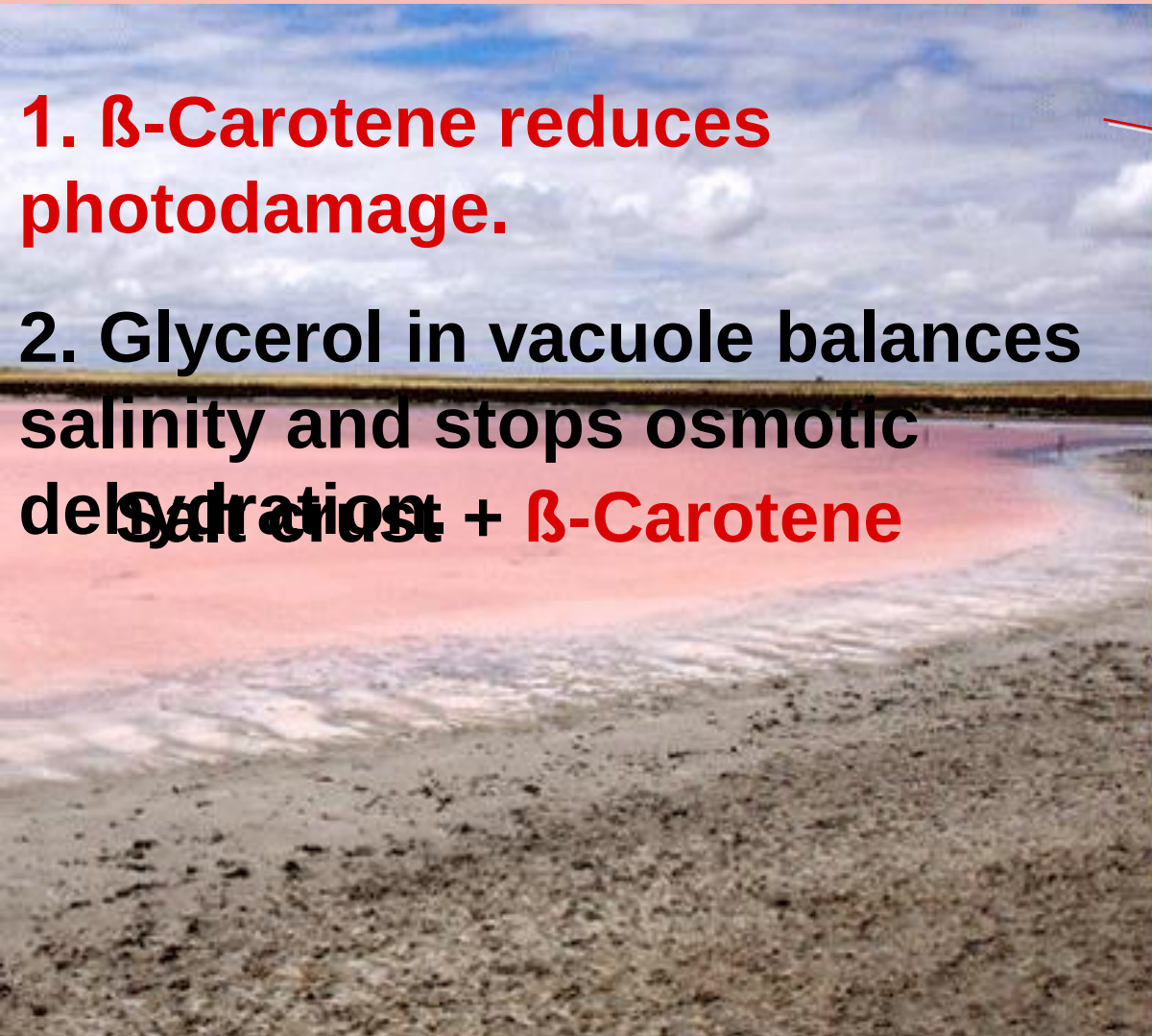
10 μ m

Dunaliella salina: grows at >10% NaCl

Pempe Göl~ Batı Victoria

1. β -Carotene reduces photodamage.

2. Glycerol in vacuole balances salinity and stops osmotic dehydration + β -Carotene





Cyanobacteria

Spirulina platensis: Kuru ağırlığının % 60-70 oranında protein içermekte ve insan besini olarak tüketilmektedir. Toz veya tablet şeklinde satılmaktadır.

Amerika, Japonya, İsrail, Meksika, Tayvan, Tayland gibi ülkelerde üretilen *Spirulina*'nın üretimi ülkemizde de başlamıştır.

- 1993'te Uluslar arası Gıda Konferansınca “ **En İyi Doğal Besin** ”
- 1981'te ABD Gıda ve İlaç Bakanlar Kurulunca (FDA) “ **En İyi Besin Takviyesi** ”
- 1974'te FAO tarafından (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu)
“ **Geleceğin En İyi Gıdası** ” seçilmiştir.

GENEL ÖZELLİKLERİ

• PROTEİN VE AMİNOASİTLER

Spirulina, % 65 oranında protein içerir. *Spirulinayı*, % 35 ile soya fasulyesi, % 35 ile süt tozu, % 15-25 ile kırmızı et ya da balık eti, % 12 ile yumurta ve % 3,2 oranıyla da süt takip eder.

- Yumurtadan 6 kat, sığır ve tavuk etinden 3 kat daha fazla protein içermektedir.
- Dışarıdan alınması gereken tüm esansiyel amino asitleri, anne sütündeki gibi ideal ve dengeli bir oranda içeren *Spirulina* “TAM PROTEİN” olarak tanımlanmaktadır. Günlük alınan 36 gram *Spirulina*, erişkin bir insanın tüm esansiyel aminoasit ihtiyacını karşılar.

VİTAMİNLER VE MİNERALLER

DOĞAL BETA KAROTEN (PROVİT-A)

Konsantre havuçtan yaklaşık 10 kat fazla beta karoten içerir. 10 gram spirulina, günlük ihtiyacın yaklaşık 4 katı kadar (23000 IU- 14 mg) beta karoten içerir. Yüksek dozlarda vitamin A toksik olabilir.

A vitamini fazla alındığında zehirlenmeye neden olmaktadır, ancak Spirulina'da A vitamini beta karoten formunda olduğundan fazla alındığında bile vücutta depolanarak ihtiyaç halinde metabolizma tarafından kullanılmaktadır. Sentetik formdan 10 kat daha etkilidir

KAROTENLER

Zengin antioksidan özellikte en az 10 çeşit karotenoid içerir. Bu karotenler ve ksantofiller vücudun değişik alanlarında fonksiyon gösterir ve diğer esansiyel vitaminler ve minerallerle birlikte etki ederler.

B-12

Doğadaki en zengin bitkisel B-12 vitamin kaynağıdır. 10 gr. Spirulina, 20 mg B 12 vitamini içerir. Dana ciğerinden 3 - 6 kat daha fazla Vitamin B12 içerir.



DEMİR

İspanaktan 60 kat daha fazla demir içermektedir. İçerdiği demir, sentetik demir preparatlarına kıyasla 60 kat daha fazla emilime sahiptir. Ayrıca içeriğindeki organik demir, B12 ve folik asit, kan değerlerini yükseltir.

10 gr. Spirulina da 10 mg. Demir bulunur. Bu da vücudun günlük demir ihtiyacının % 55'ini karşılar. Spirulinanın demiri, hazır demir preparatlarına oranla daha iyi emilir

MAGNEZYUM

Yüksek oranda magnezyum da bulunmaktadır. Magnezyumun, vücudumuzda kalsiyum emilimini kolaylaştırmak, kan basıncını düzenlemek gibi etkileri vardır.

Spirulina oldukça düşük oranlarda sodyum ve iyot içerir. Bu nedenle tuzsuz diyet uygulayanlar için idealdir.

MİNERALLER

Günümüz diyetinde bu eser minerallerin eksikliği oldukça yaygın olarak görülür. 10 gr. Spirulina, günlük manganez ihtiyacının % 25'ini, krom ihtiyacının % 21'ini, selenyum ihtiyacının da % 14'ünü karşılar.

KALSİYUM

Sütten 7 kat daha fazla kalsiyum içermektedir. Spirulina doğada bilinen en zengin kalsiyum kaynaklarından biridir.

POTASYUM

En fazla potasyum içeren meyveden 10 kat daha fazla potasyum içermektedir.

E VİTAMİNİ

Doğadaki en zengin E Vitamini kaynağıdır. Buğday filizinden 3 kat fazla E Vitamini içermektedir. Sentetik E Vitaminine göre biyolojik etkinliği %50 daha fazladır.

YAĞ, KALORİ, KOLESTEROL

% 5 oranıyla diğer tüm protein kaynaklarından daha az yağ içerir. 10 gr. Spirulina, 36 kaloridir ve hemen hemen hiç kolesterol içermez. Bu demektir ki, spirulina düşük kalorili, kolesterolsüz, düşük yağ oranlı proteindir. 10 gram spirulina, başta linoleik ve gamalinoleik asit olmak üzere 225 mg esansiyel yağ asiti içerir.

DOĞAL PİGMENTLER

Phycocyanin

Spirulina bu koyu rengini, güneş ışığının değişik dalga boylarında üretilen doğal pigmentlerden alır. Phycocyanin, spirulinanın yapısında demir içeren en önemli pigmenttir. Bu pigment spirulinanın tüm ağırlığının % 14'ünü oluşturur.



Spirulina Yüz Maskesi



Spirulina Köpek Yemi



Spirulina Sakızı



Spirulina Çikolatası



Spirulina Çayı

History

- 16th when the Spanish invaders conquered Mexico, they discovered that tribes were collecting a 'new food' from the lake.
- This food, described as a blue-green cake and called by the locals *tecuitlatl*.
- Although no clear evidence Spirulina is the dominant species in those waters.



History

- In 1940 the use of Spirulina in Chad reported but didn't get much attention.
- Mid 1960s, Jean Léonard, a botanist, described a blue-green cake "*dihé*" sold in the food market of Chad.
- A further study revealed, the cake as Spirulina.
- consumed by the tribe living along the alkaline lakes of Chad and Niger.



History

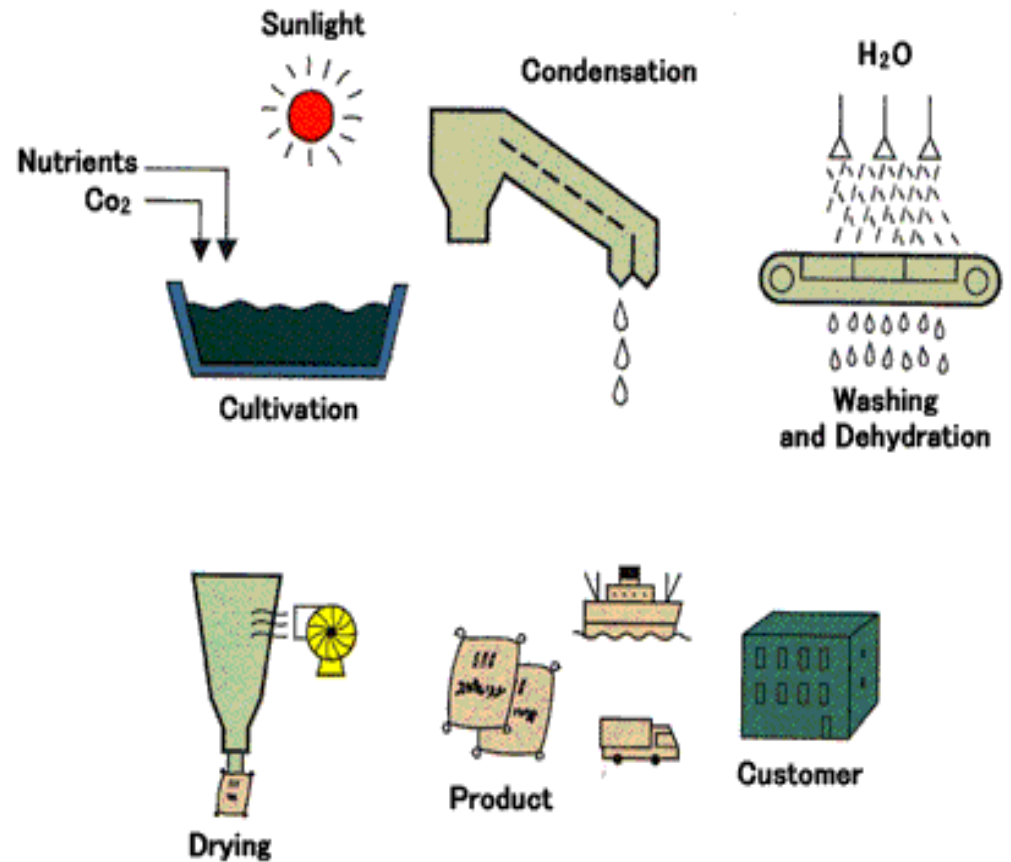
- 1966 a detailed study as part of a Ph.D. thesis was done by Zarrouk.
 - Nevertheless, didn't get the attention of the scientific community.
 - Was published in French and was never translated into English.
- Early 1970s the first large-scale Spirulina production plant, run by Sosa Texcoco, was established in Mexico.



SPIRULINA İŞLENMESİ



Australian Spirulina Darwin farm



SPIRULINA'NIN KULLANIM ALANLARI

Spirulina'nın içerdiği besleyici elementler, vitaminler ve mineraller doğal olduklarından, sentetik yolla elde edilenlerden farklı olarak insan vücudunda birikime neden olmaz. Toz, Tablet, Kapsül formlarıyla GIDA, İLAÇ, KOZMETİK sektörlerinde geniş bir kullanım alanına sahiptir.



Toz ve Granül Haldeki Spirulina



Toz, Granül, Tablet Haldeki Spirulina



Toz, Granül, Stick, Tablet Haldeki Spirulina

- ABD Ulusal Kansere Enstitüsü (NCI) spirulina'daki sulfolipitlerin HIV (AIDS) e karşı dikkat çekici ölçüde aktif olduklarını ve içerdiği biyoaktif maddelerle [anti-kanserojen](#) aktivite gösterirler.

- [Virüs, bakteri ve mantar](#) enfeksiyonlarına karşı etkisi kanıtlanmıştır. Örn) *HIV-1, Herpes virus 1-2, Influenza A(Grip), Retrovirus, Paramyxovirus, Cytomegalovirus, Poxvirus, Pseudorabies virus, Candida albicans, Helicobacter, E.coli, vb.*

- [Bağışıklık](#) sistemini güçlendirir, hastalıklara karşı korur.

- [Karaciğer](#) ve [böbrekleri](#) koruyucu ve temizleyici etkisi vardır.

- Rahatlıkla sindirilebilen Spirulina, gastrit, ülser gibi mide rahatsızlıklarında destek tedavi olarak öneriliyor.

- Mide ameliyatları sonrası hastalara ilk besin olarak Spirulina verilmesiyle ameliyat komplikasyonlarının en aza indirildiği de belirlenmiştir.

- Sindirim sistemini probiyotik ve prebiyotik özellikleri ile düzenler. Beslenme yetersizliği ve dengesizliğinin negatif etkilerini giderir.

- Radyasyon kaynaklı hastalıkların şiddetini azalttığını belirlemiştir. Çernobil kazasıyla yüksek radyasyon almış çocuklarla yapılan deneylerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu yosunla beslenen çocuklarda radyasyonun diğerlerinden daha çok düştüğü saptanmıştır

- [Ağır metal](#) ve [farmakolojik zehirlenmeleri temizleyici](#) etkisi vardır.



Spirulina Kahvesi



Spirulina Birası



Spirulina Diyet Tozu



Spirulina Sosu

[MS \(Multiple Sclerosis\)](#) hastalığına karşı pozitif etkileri yayınlanmıştır.

- [Artirit](#) ağrılarını gidermeye yardımcı olur, iyileşme sürecini hızlandırır.
- Krem, maske, sabun, şampuan ve cilt renklendirici ürünlerde kullanılabilmektedir. Araştırmalar, yosunun cilt metabolizmasını desteklediğini ve keratin oluşumunu önlediğini göstermiştir. Cilt yanıklarında da tedavi edici etkiye sahiptir.
- Spirulina düzenli kullanıldığında ağız ve vücut kokularını da yok ediyor.
- Doğal yeşil rengi gıda boyası olarak kullanılmaktadır.
- İlaç yapımında da kullanılmaktadır. Bazen direkt bazen de içeriğinden ekstrakte edilen karoten, fikosiyanin, ksantofil, linoleik asit gibi maddeler ilaçlara katılmaktadır.
- Besin olarak sudaki nitrat, fosfat, amonyum gibi tuzları bünyelerine alarak organik hale dönüştürmeleri sebebiyle atık sular temizlenebilmektedir.
- Sibutramin, açlık duygusunu azaltmak üzere merkezi sinir sistemine etki eden bir kimyasal moleküldür. İçerdiği bu maddelerle kilo kontrolü sağlar.
- [Serbest radikallerin](#) eliminasyonunu sağlar ve [yangı giderici \(anti-inflamatuvar\)](#) etkileri kanıtlanmıştır.



Spirulina Cips ve Krakerleri



Spirulina Çikolatası



Spirulina Balık Yemi



Spirulina Kuş Yemi



all natural **SPIRULINA
SOAP**

**KING
Dnarmsa**



- With Glutamic & Methamic acid to whiten the skin
- Disinfects skin to clear pimples and acne

Spirulina Sabunu

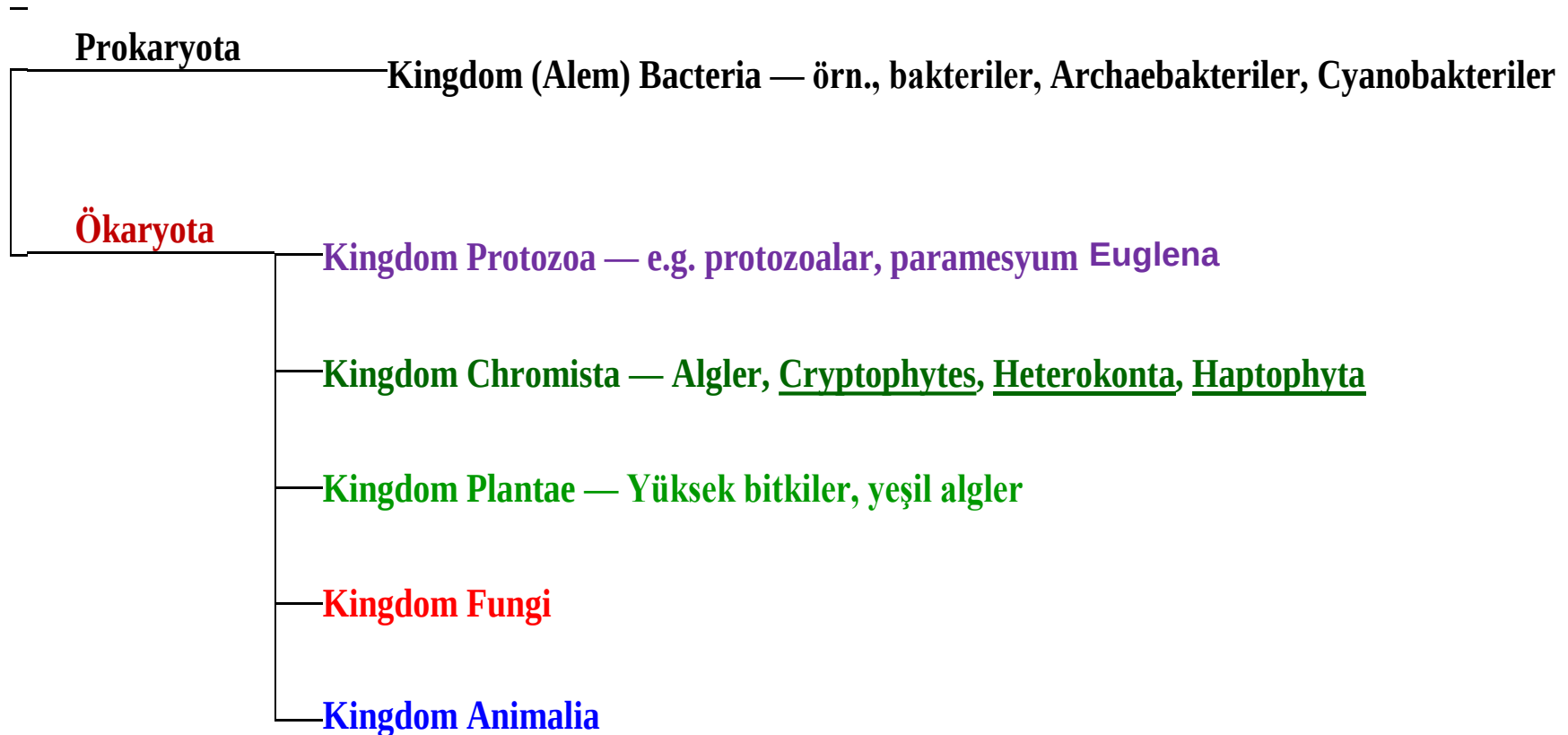


Spirulina Yüz Maskesi



Spirulina Kremi

Canlılar 6 Alemde toplanır (Cavalier-Smith 2004)



Canlılar

Alg Çeşitliliği

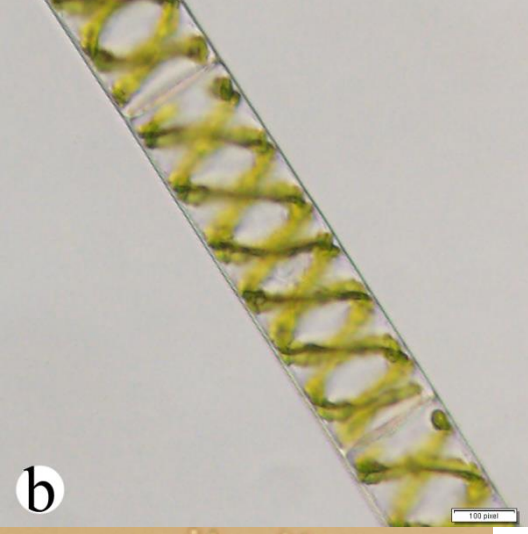
- Prokaryotik ve ökaryotik domainlere ait büyük çeşitlilik gösterirler.
- Algler çoğunlukla;
 - Hücre organizasyonuna,
 - hücre duvarına,
 - renk pigmentlerine ve endosimbiyotik fotosentetik plastidlerine,
 - Hücre depo maddesine,
 - Hareket yapılarının mevcudiyetine,
 - Beslenmelerine ve
 - Tallus tipine göre ayrılırlar.
- Çoğunlukla sucul olan algler, denizel formları çok miktarda olup yeşil algler tatlı sularda yaygındır.
- Bazı dinoflagellatlar hayvanlar ile simbiyotiktir.
- Birkaç yeşil alg mantarlar ile simbiyotik yapı oluşturması sonucunda likenler oluşmaktadır.

ALG GRUPLARI (DİVİSİYOLARI)

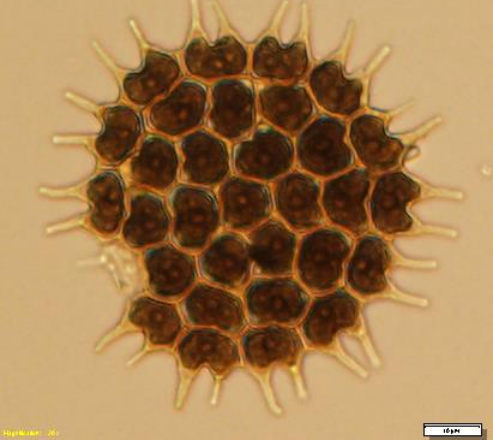
1. CYANOBACTERİA
2. GLAUCOPHYTA
3. EUGLENOPHYTA
4. CRYPTOPHYTA
5. MİOZOA (DİNOFLAGELLAT) ATEŞ RENKLİ ALGLER
6. OCHROPHYTA (CHRYSTOPHYCEAE) ALTIN SARISI ALGLER
7. BACILLARIOPHYTA SİLİSLİ ALGLER, ALTIN SARISI-KAHVERENGİ ALGLER
8. OCHROPHYTA (XANTHOPHYCEAE) SARIMSI-YEŞİL ALGLER
9. CHLOROPHYTA
10. OCHROPHYTA (PHAEOPHYCEAE) KAHVERENGİ ALGLER
11. RHODOPHYTA



c



b



e

- *fotosentez yetenekleri
- *besin zincirindeki yerleri (primer üretici)
- *su kirliliği tayini - gösterge tür
- *ortamın fizikokimyasal değişimlerine duyarlılık
- *benzeri sayısız ekolojik ve ekonomik önem..



f



(Çelekli vd., 2013)

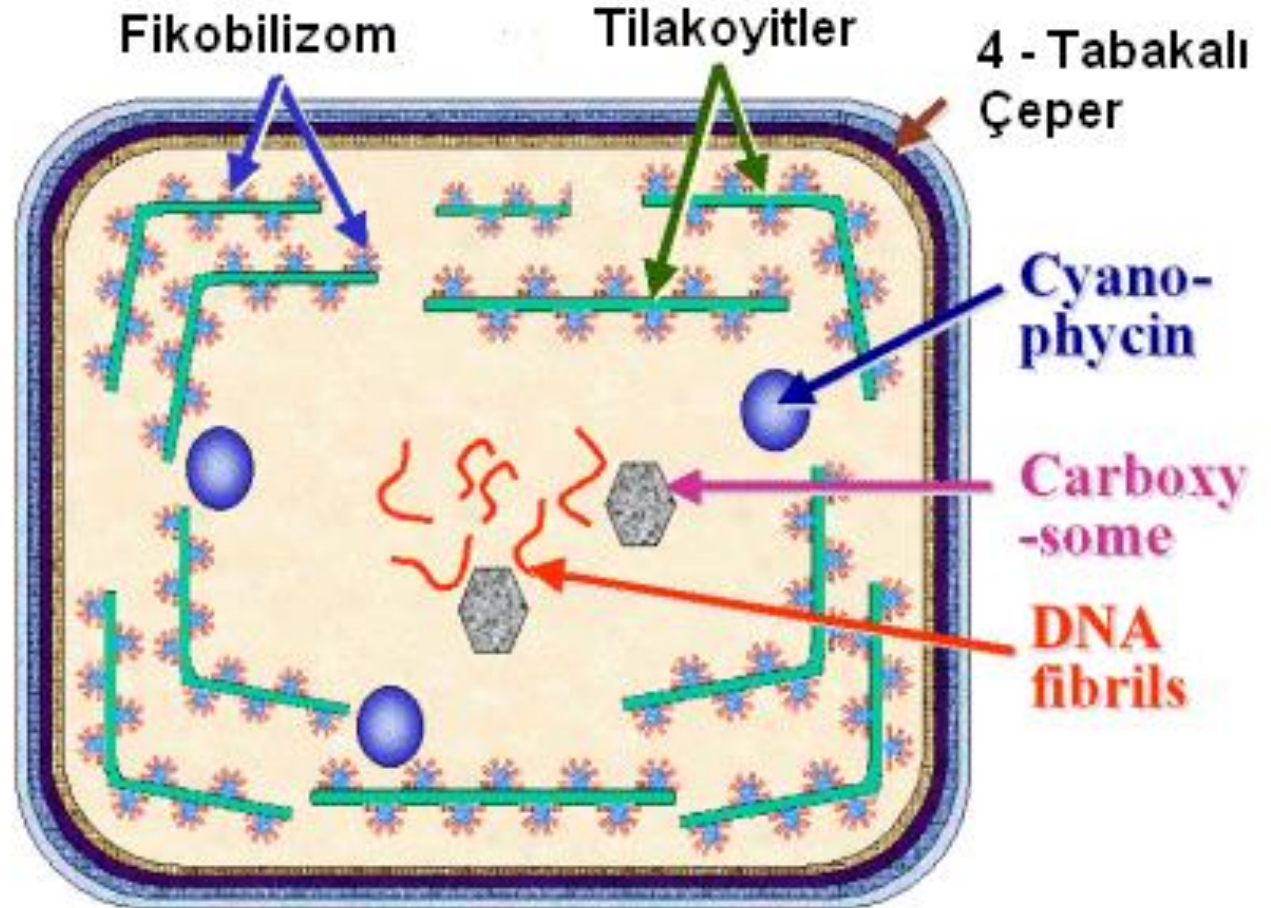
Cyanobacteria

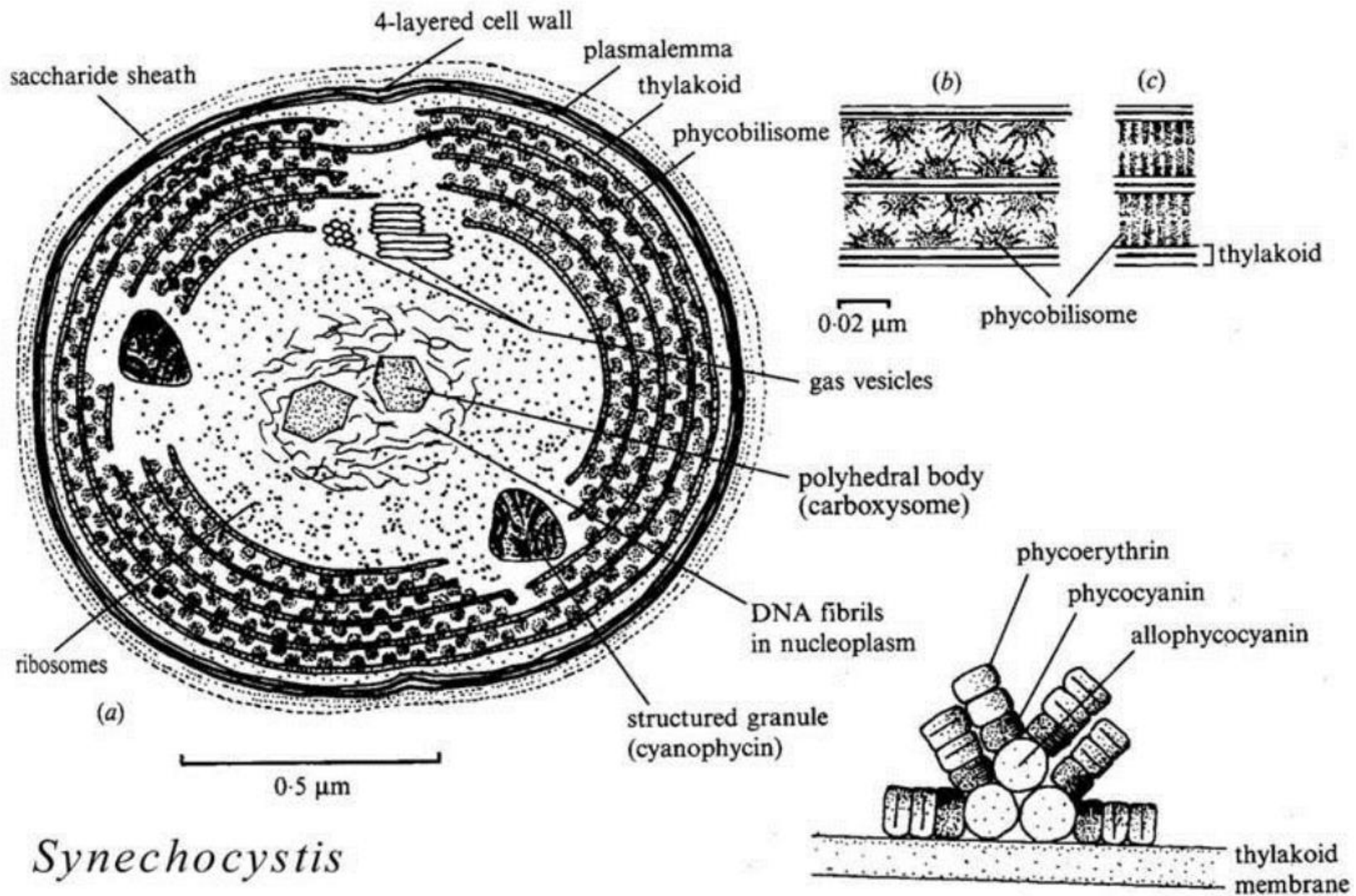
- Dünya üzerinde 2-2,5 milyardan daha fazla yıldır bulunmaktadır.
- Fotosentez ile oksijen üretenlerin atası kabul edilmektedir (endosimbiyosiz).
- Klorofil-a pigmenti bulunur. Ayrıca fikobilizom adı verilen pigment kompleksine sahiptirler.
- Fikobilizom=fikosiyanin+fikoeritrin+klo-a
- Beslenme çoğunlukla ototrof olup bazıları saprofittir.
- <Depo maddesi glikojen benzeri karbohidrattır.
- Müsilaj kılıf ile kaplıdırlar.
- Hemen hemen her habitatta bulunurlar. Çoğunlukla ılık ve sıcak sularda yaygın bulunmaktadır.
- Ekstrem habitatlarda görülebilirler. Kutuplardan termal sulara kadar görülürler.
- Tatlı sulardan tuzlu sulara, asidik sulardan bazik sulara kadar yaygındırlar.
- Aşırı çoğalmaları sonucunda ötrofikasyona neden olurlar.

PROKARYOTİK

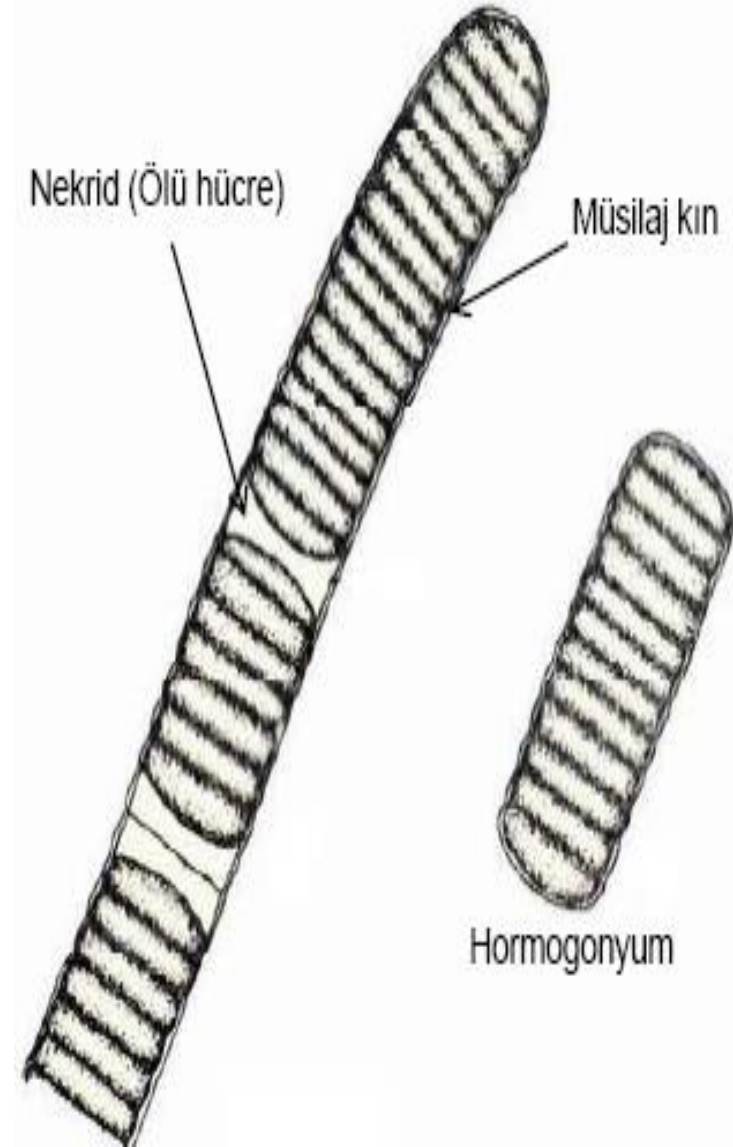
Belli bir çeperle çevrili organellerin bulunmadığı prokaryotik hücreler sadece Cyanophyta ve Prochlorophyta divizyolarında bulunur.

CYANOBACTERIA HÜCRESİ



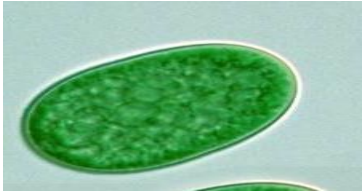


- Üreme eşeysizdir. Tek hücreli olanlar bölünerek çoğalır. İpliksiz yapıda olanlar bölünme sınırsızdır, her hücre bölünür.
- İpliksi mavi-yeşil alglerin bazı hücreleri, tespah tanesi şeklinde **nekrid** (ölü hücreler) biçiminde farklılaşmıştır. Nekrid bir süre sonra iplikten kopar. İki yavru meydana gelir. İki nekrid arasındaki kısma **hormogon (hormogonyum)** denir.

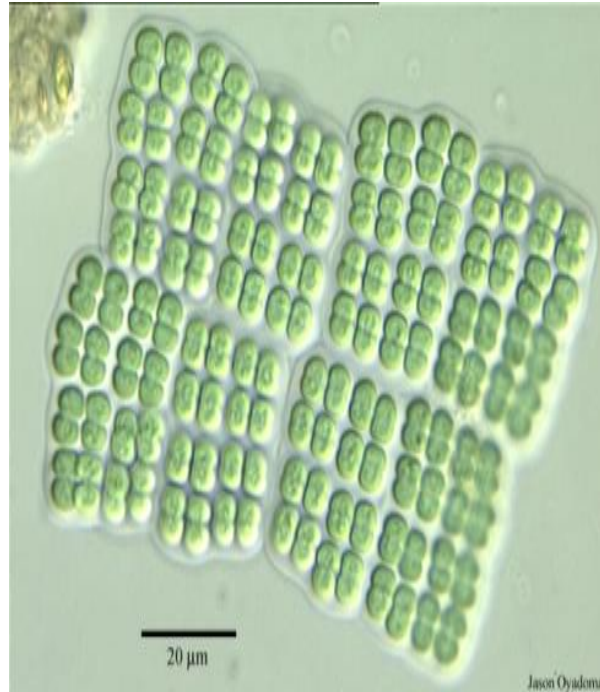


- Hücre organizasyonu:
- Prokaryotik organizmalardır.
- Tek hücreli, koloni ve filament halinde yapılar görülür.
- Filamentli yapılar: a) dallanmamış b) dallanmamış (gerçek ve yalancı dallanma)

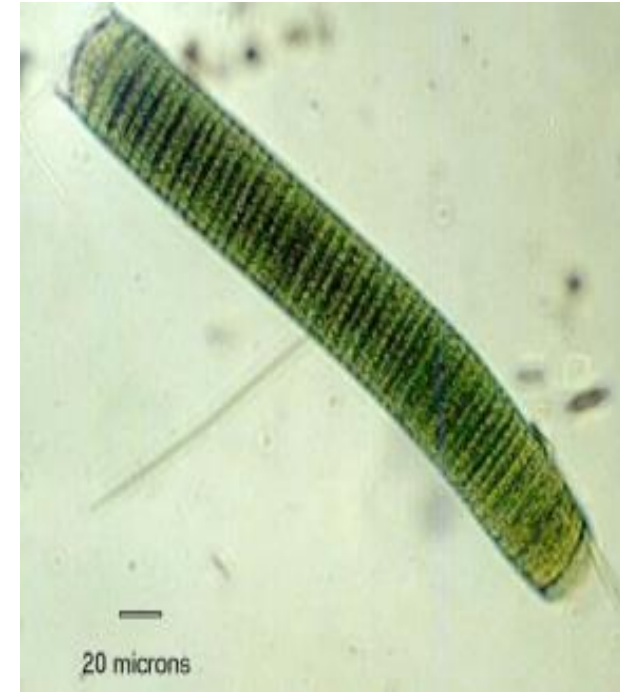
1) Unicellular form



2) colonial form



3) filamentous form

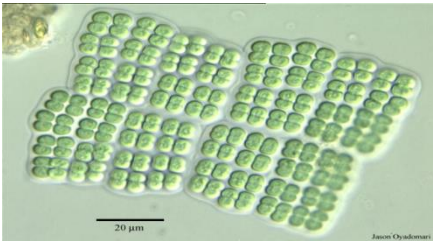


• Morfolojik yapıları

❖ Tek hücreli



❖ Koloni

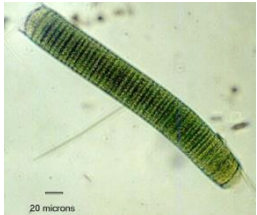
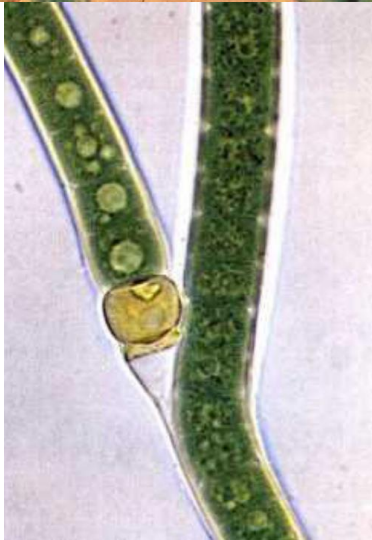


❖ Filament

Dallanmış

Dallanmamış

**Gerçek
Yalancı**

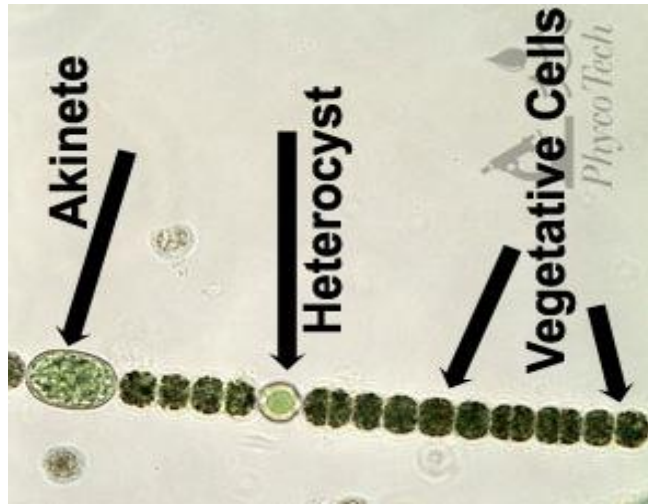


• Özelleşmiş yapılar:

1) Heterosist: N₂ fixasyonu yapan bazı mavi-yeşil alglerde görülen özelleşmiş hücrelerdir. Sayısı teşhiste belirleyicidir. Kalın lamineli bir hücre duvarı ile çevrilidir. CO₂ fikse edemez. O₂ üretemezler. Böylece hücre içinde anoksik (O₂ yok) ortam sağlayarak N₂ fikse eden nitrojenaz enzim kompleksi için idealdir. Bu hücrede fotosistem-II inaktiftir. Böylece fotosentez sonucu O₂ oluşmaz. Ortamda azot miktarı azaldığı zaman heterosist sayısı da artar.

2) Akinet: Dinlenme hücreleridir. Besin depo edilir. Uygun olmayan çevre koşullarında bazı mavi-yeşil algler akinet oluşturur. Böylelikle olumsuz koşulları atlatmış olur. Dinlenme hücresi olan akinet bol miktarda besin depo edilir. Fotosistem-II inaktiftir. Yoğunluğu nedeniyle suyun dibine batar. Hücrede fotosentetik ve solunum kabiliyeti % 90 indirgemiştir. Böylece enerji korunur.

Ortamdaki P eksikliği, düşük sıcaklık, karbon sınırlanması ve mevcut ışık enerjisinin azalması akinet oluşumunu etkileyen faktörlerdir.



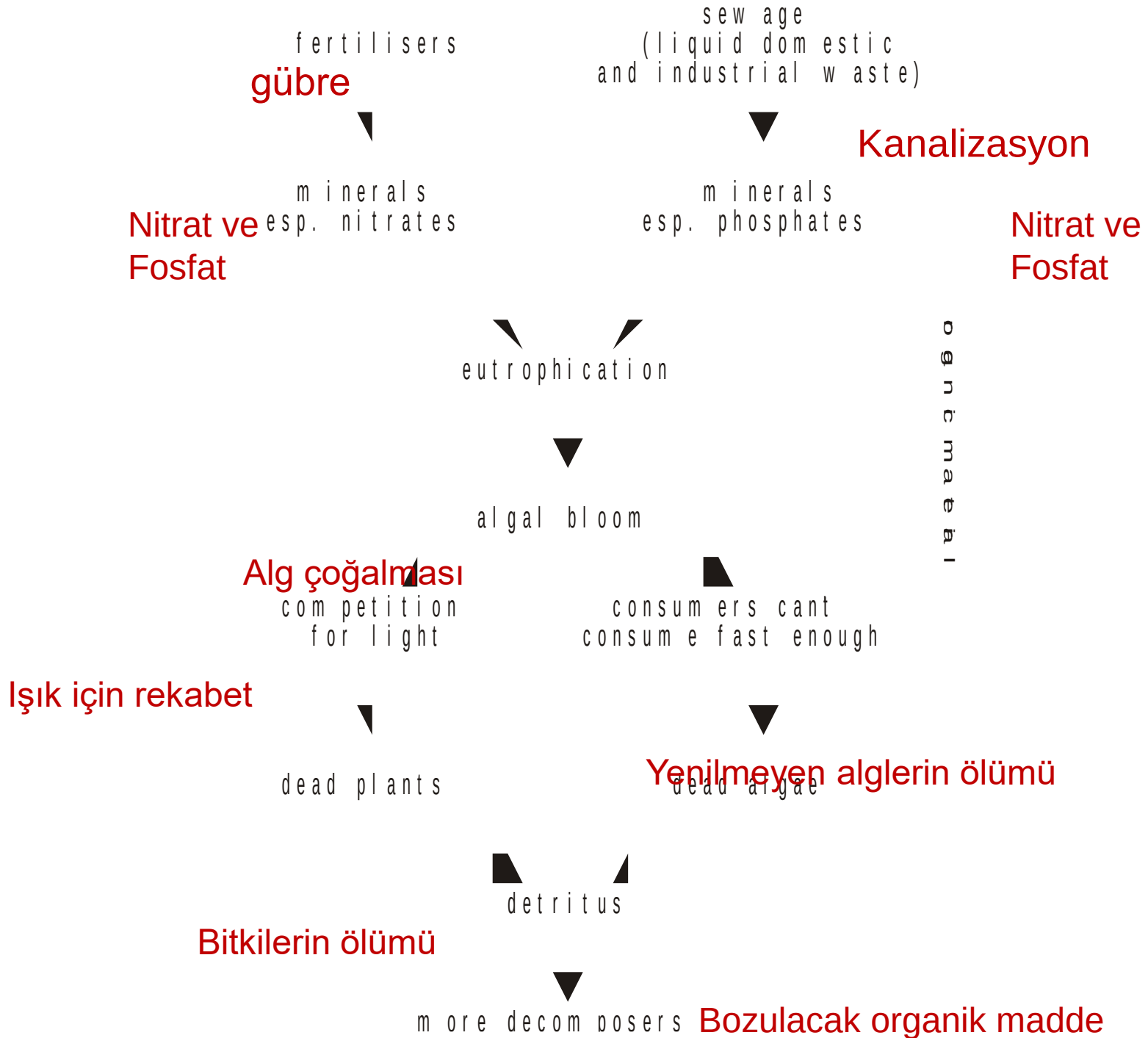
- Pigment olarak **Klorofil-a, fikosiyanin, fikoeritrin** görülür.
- Depo maddesi **glikojen benzeri bir karbonhidrattır.**
- **İlk üretici** olmaları ekolojik olarak önemlidir.
- Mantarla birlik oluşturabilirler (Liken)
- Su kalitesinde gösterge tür olarak kullanılır.
- Göl, baraj, deniz gibi ekosistemlerde



ÖTROFİKASYON'a neden olur.

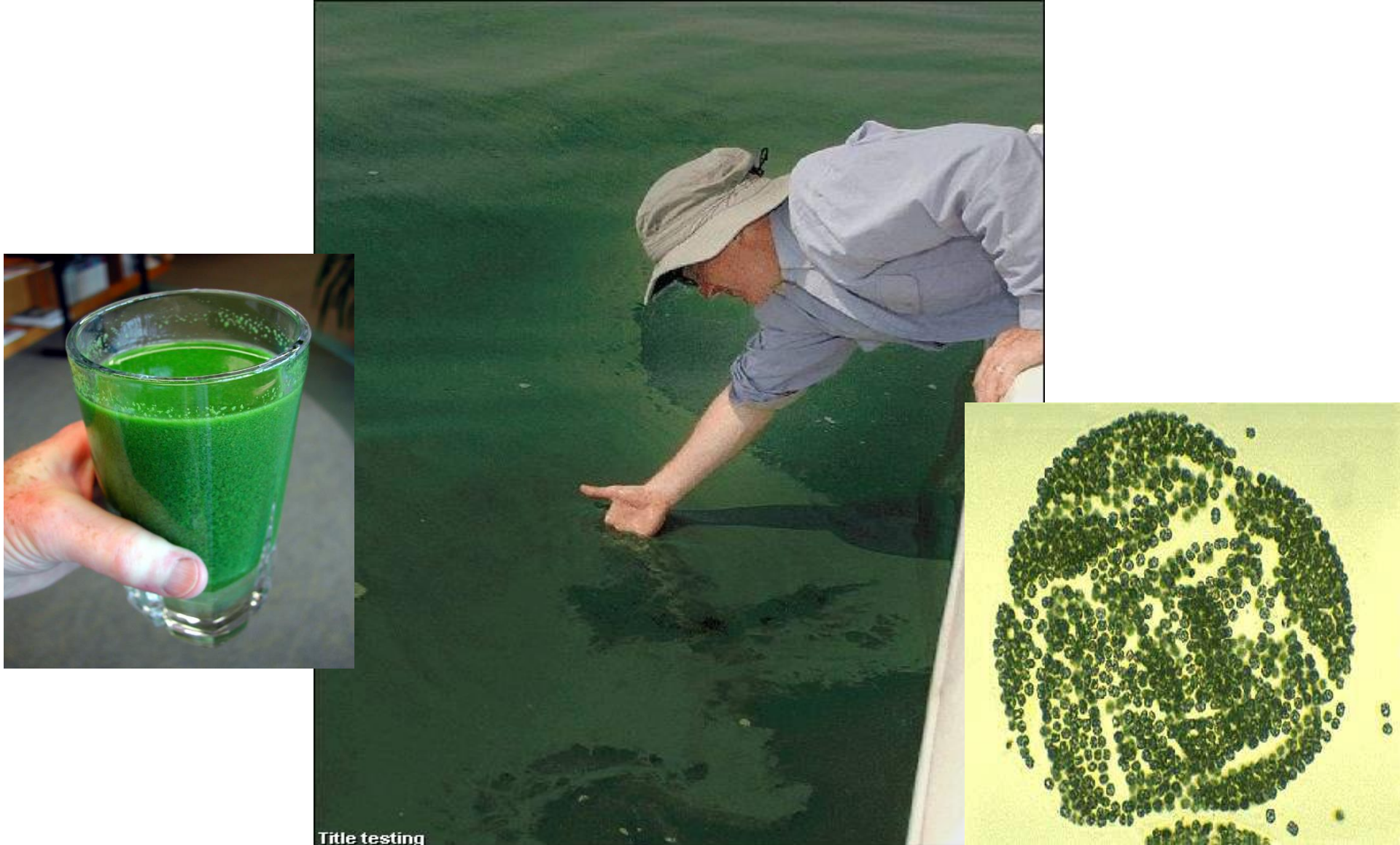
- Göl, nehir ve bazı denizlerde ortaya çıkan ve besleyici mineral kirlenmesinden doğan, aşırı alg ve makrofit çoğalmasından ileri gelir.
- Ekosistemde özellikle “fosfat” miktarının artışı etkili olmaktadır.
- Özellikle tarımsal ve evsel kökenli atıkların karıştığı göllerde nitritli, fosfatlı, azotlu besleyici tuzların suda artması ötrofikasyonu hızlandırır ve alglerin aşırı çoğalmalarına neden olur.
- Ötrofik ekosistemler: a) sığdır, b) suları yeşil tonlarında, c) kıyılarında yoğun makrofit bulunur, d) çözünmüş oksijen düzeyi düşüktür, e) civarında balık ölümleri olur, f) kokuşma vardır, g) yayvan kıyı yapısına sahiptir

Ötrofikasyon prosesi



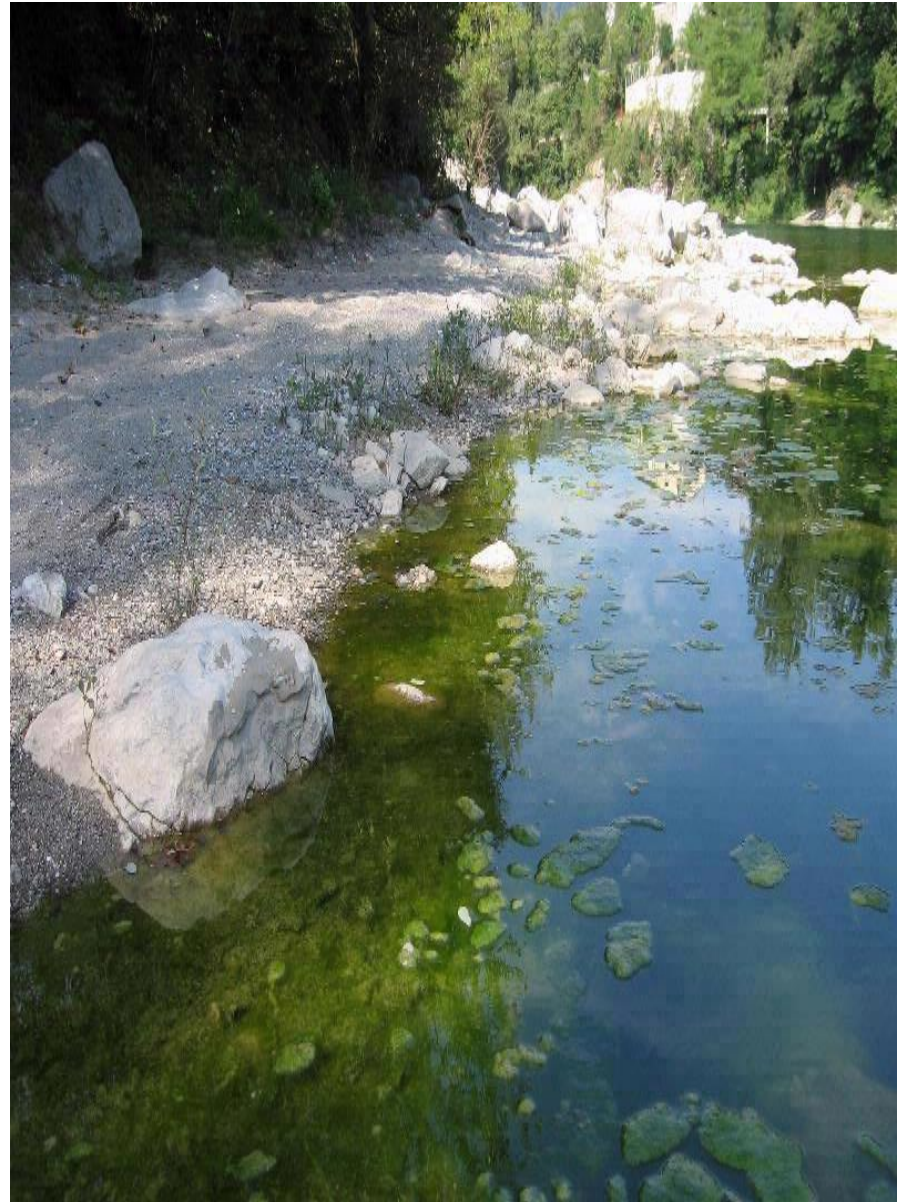
Mavi-yeşil alglerin aşırı çoğalması

Ağustos 2003

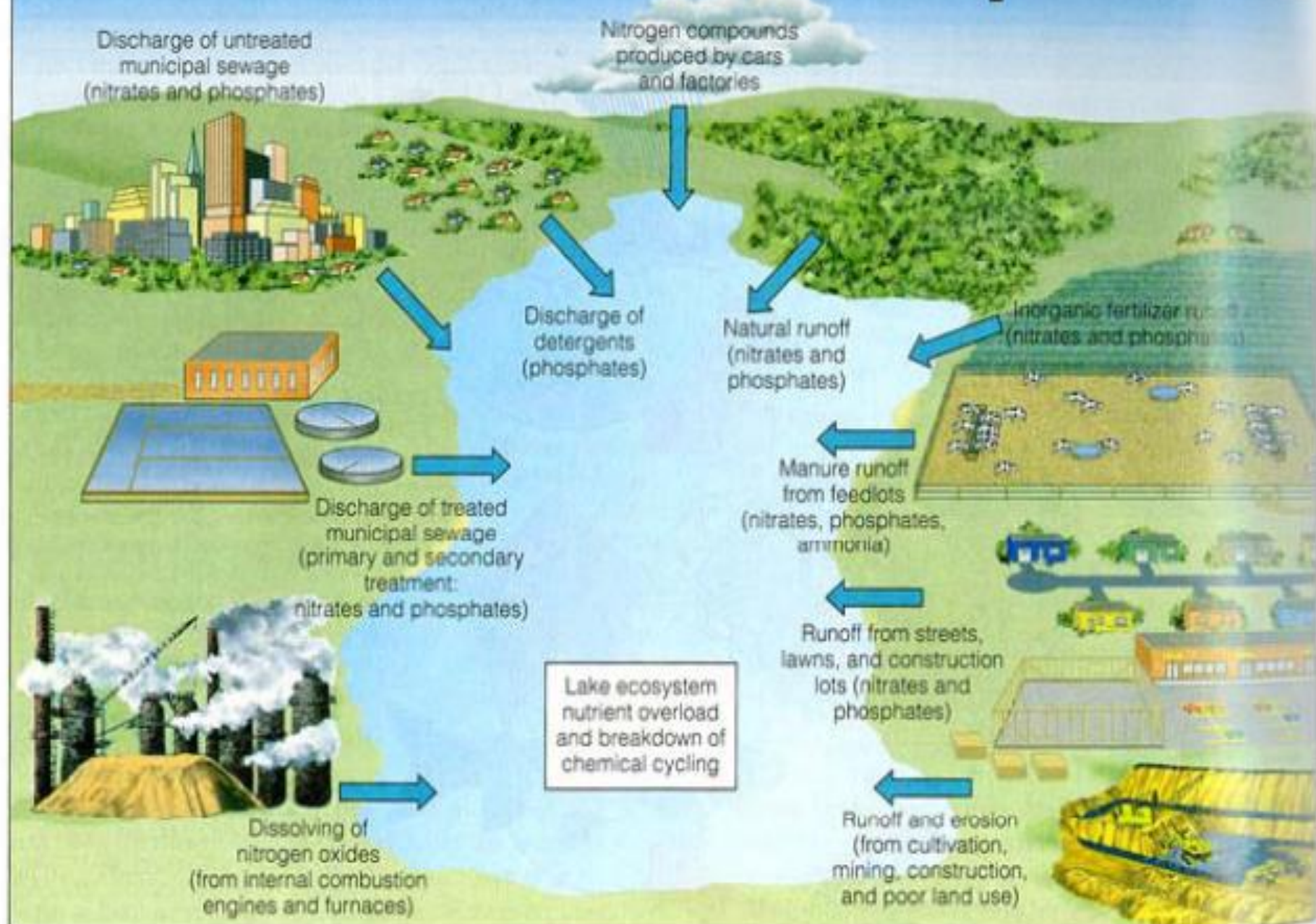


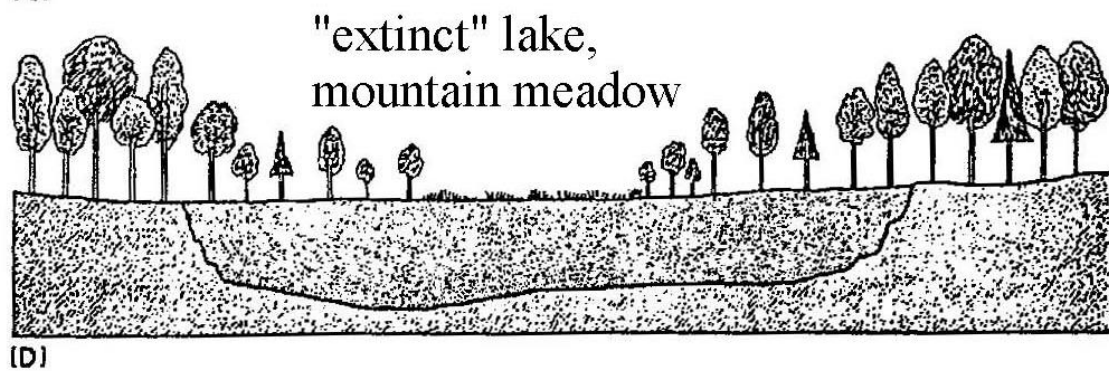
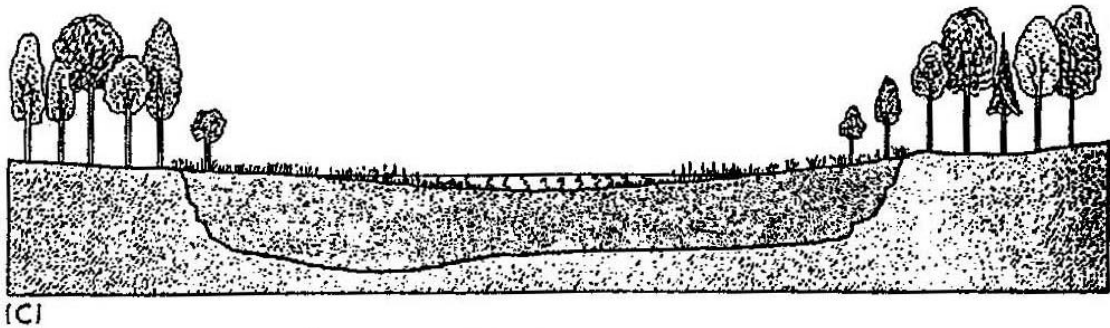
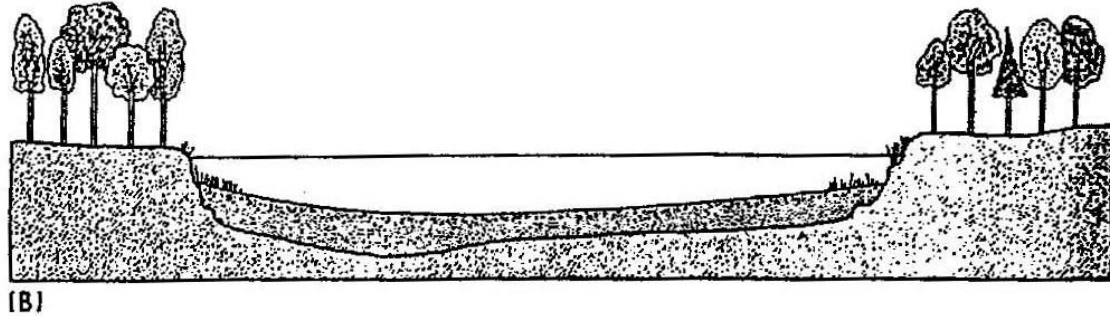
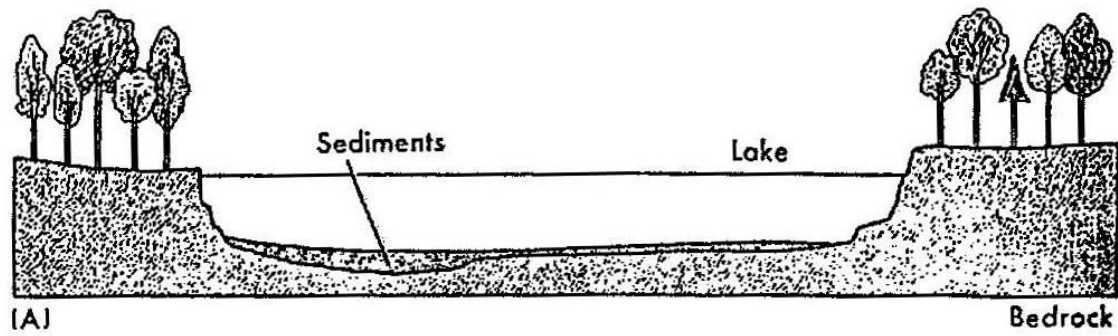
Microcystis aşırı çoğalması





Sources of Cultural Eutrophication





Ötrofikasyon koşulları

Yüksek besin tuzları: $\sim$ N, P

⇒ Aşırı alg biyokütlesi

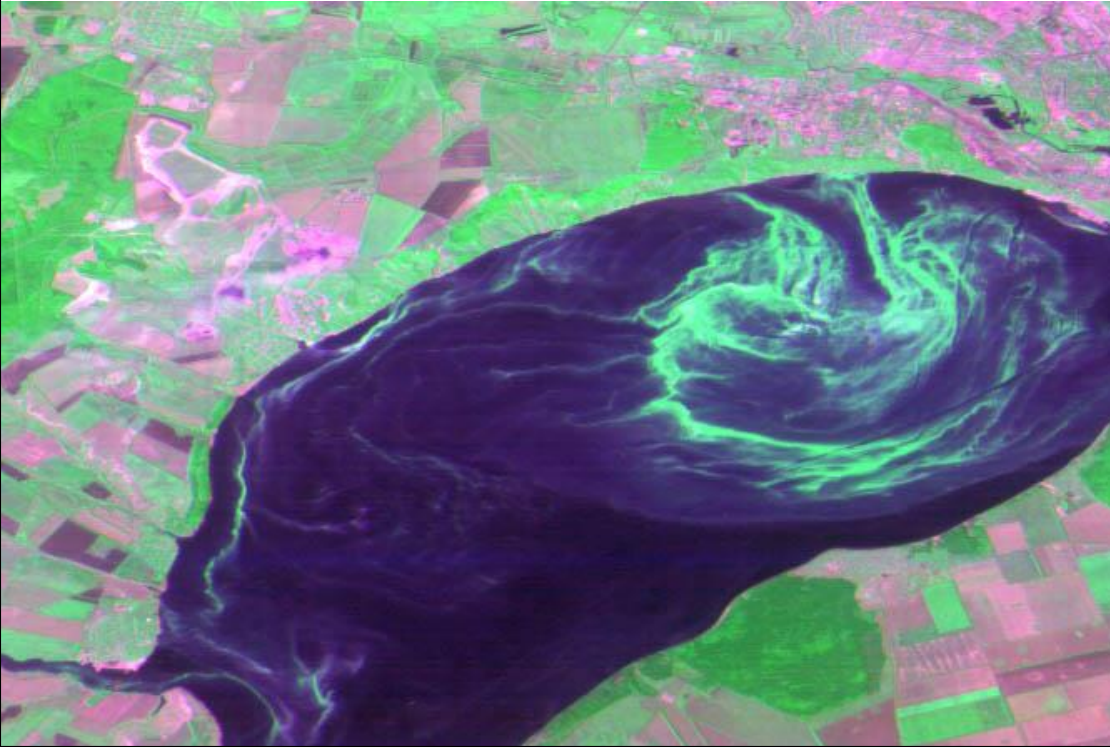
⇒ Ölen algleri çürümesi (bakteri)

⇒ O₂ kullanımı: anoksik durum

⇒ Hayvan ölümleri

Yoğun makrofit, sığ ekosistem, koku

Bulanıklık yeşil sular



- **3 Beslenme tipi görülür:**

- **1)Fakültatif kemoheterotrof:**Bunlar karanlıkta organik karbon kaynağı üzerinde gelişebilir ve ışıktaki fototrofik olarak gelişebilir.
- **2)Obligat fototrof:**Yalnız ışıktaki bir inorganik besin ortamında gelişirler.Bazıları oksotrof olup az miktarda organik madde gereksinimi duyar.
- **3)Fotoheterotrof:**İşıktaki karbon kaynağı olarak organik maddeleri kullanabilir.Fakat karanlık ortamda kullanmaz.

Hareket:

- 1) Fitoplanktonik formlarda görülen su içinde batmadan kalabilme
- 2) Bir substrat ile ilişkili olarak kayma hareketi,
- 3) Kamçı olmaksızın su içinde yüzebilme

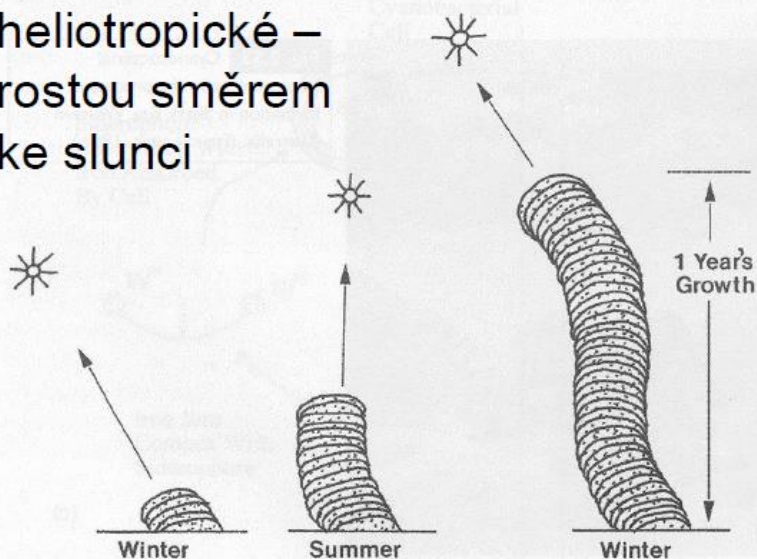


Bazı denizel mavi yeşil alg türleri yapılarında CaCO_3 biriktirerek **STRAMOTOLİTLERİ** oluştururlar. Küresel iklim değişikliğin önlenmesinde rol oynamaktadırlar.



Bahamy

heliotropické –
rostou směrem
ke slunci



- **Mavi Yeşil algler toksin üretebilirler:**

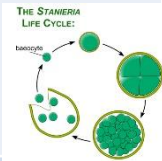
- **1)Nörotoksinler:**Oluşan toksinler diğer canlılarda sinyal transferlerini bloke eder.
- Yüksek konstrasyonlarda öldürücü olabilir.(Solunum yetmezliği)
- **2)Hepatoksinler:**Oluşan toksinler Hayvan karaciğerlerinde kanamalara neden olur.



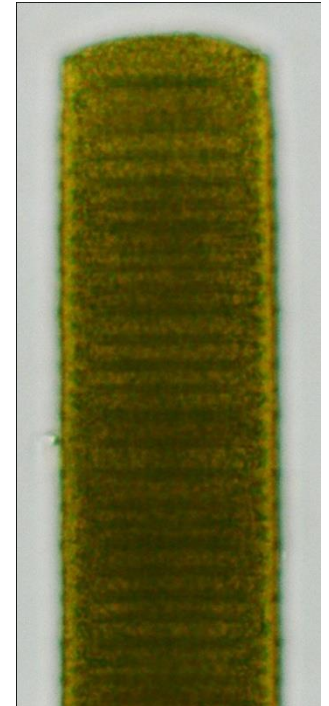
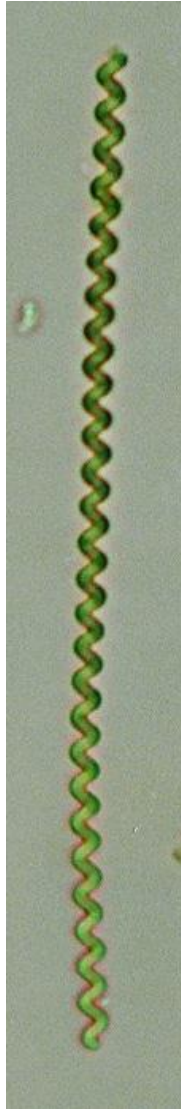
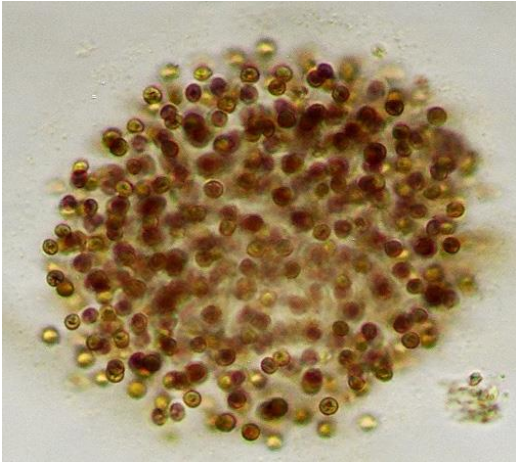
Domain:	<u>Prokaryota</u>
Alem:	<u>Eubacteria</u>
Divisio:	<u>Cyanobacteria</u>
Sınıf	<u>Cyanophyceae</u>
Ordo 1	<u>Chroococcales</u>
Ordo 2	Pleurocapsales
Ordo 3	<u>Oscillatoriales</u>
Ordo 4	Nostocales
Ordo 5	Stigonematales

Günümüzde Cyanobacteria 2000 tür, 150 cins ve 5 ordo ile şekil ve büyüklük bakımından büyük çeşitlilik göstermektedir.

Orders	characteristics	Illustrative genera
1. Chroococcales	Coccoid hücreler ikiye bölünerek çoğalırlar	Aphanocapsa, Aphanothece, Gloeocapsa, Merismopedia, Microcystis, Synechococcus, Synechocystis
2. Pleurocapsales	Coccoid hücreler, agregat veya pseudo-filament halinde ve baeosist ile çoğalır	Chroococcidiopsis, Pleurocapsa
3. Oscillatoriales	Dallanmamış filament heterosist (nitrogen-fixing cells) veya akinet (thick-walled dormant cell derived from the enlargement of a vegetative cell) yoktur.	Lyngbya, Leptolyngbya, Microcoleus, Oscillatoria, Phormidium, Planktothrix
4. Nostocales	Filamentli cyanobacteria heterocisist ve akinet görülüt; Yalancı dallanma görülür <i>Scytonema</i>	Anabaena, Aphanizomenon, Calothrix, Cyndrospermopsis, Nostoc, Scytonema, Tolypothrix
5. Stigonematales	Filamentli ve gerçek dallanma görülür	Mastigocladus (Fischerella), Stigonema



Cyanobacteria



(Çelekli, 2006)

Domain	: <u>Prokaryota</u>
Alem	: <u>Eubacteria</u>
Divisyo	: <u>Cyanobacteria</u>
Sınıf	: <u>Cyanophyceae</u>
Ordo 1	: Chroococcales
Familya	: Chroococcaceae
Cins 1	: <i>Chroococcus</i>
Cins 2	: <i>Aphanocapsa</i>
Cins 3	: <i>Gleocapsa</i>
Cins 4	: <i>Merismopedia</i>
Cins 5	: <i>Microcystis</i>

✓ **1) Chroococcales:** Küresel ve oval şekilli. Tek ve musilajla sarılı koloni oluşturan organizmalardır.

Familya:Chroococcaceae

Tatlı, tuzlu sularda, nemli karasal ortamlarda yaşarlar. Göllerde yaygındır.

Cins 1: *Chroococcus*: oval ve yarım küre şeklinde hücreler tek veya 2, 4, 16 hücreli koloniler halinde bulunurlar. Çoğunlukla planktoniktir.

Fotosentez ile CO₂ alıp O₂ üretirler.



Chroococcus giganteus

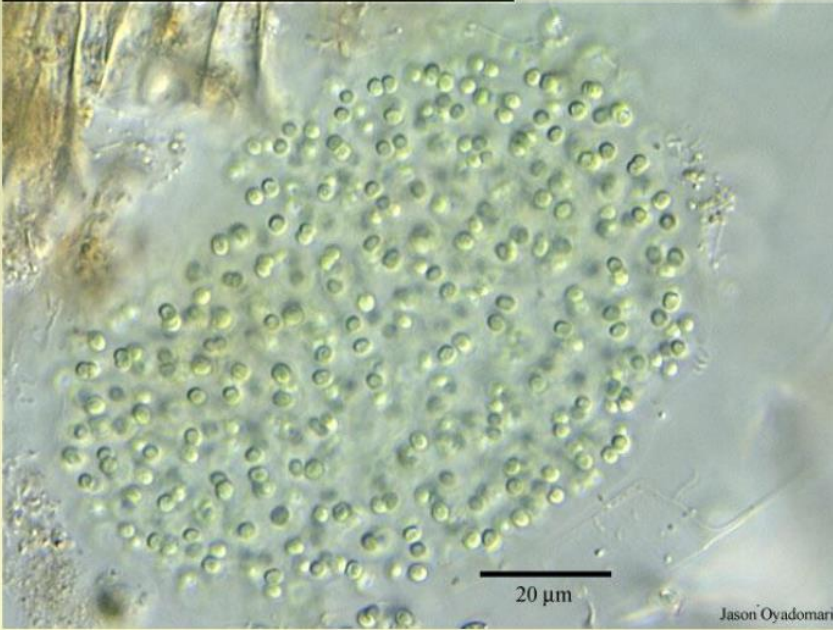


Chroococcus turgidus

Cins 2: Aphanocapsa: Tatlı su planktonik organizmalardır.

- Bazıları sıcak kaplıcalarda bazıları ise bataklıklarda yaşarlar.
- Çoğunlukla yuvarlak şekilli hücreler, renksiz veya bazen sarımsı-yeşil şekilde jelatin içerisinde bulunabilirler.

Aphanocapsa



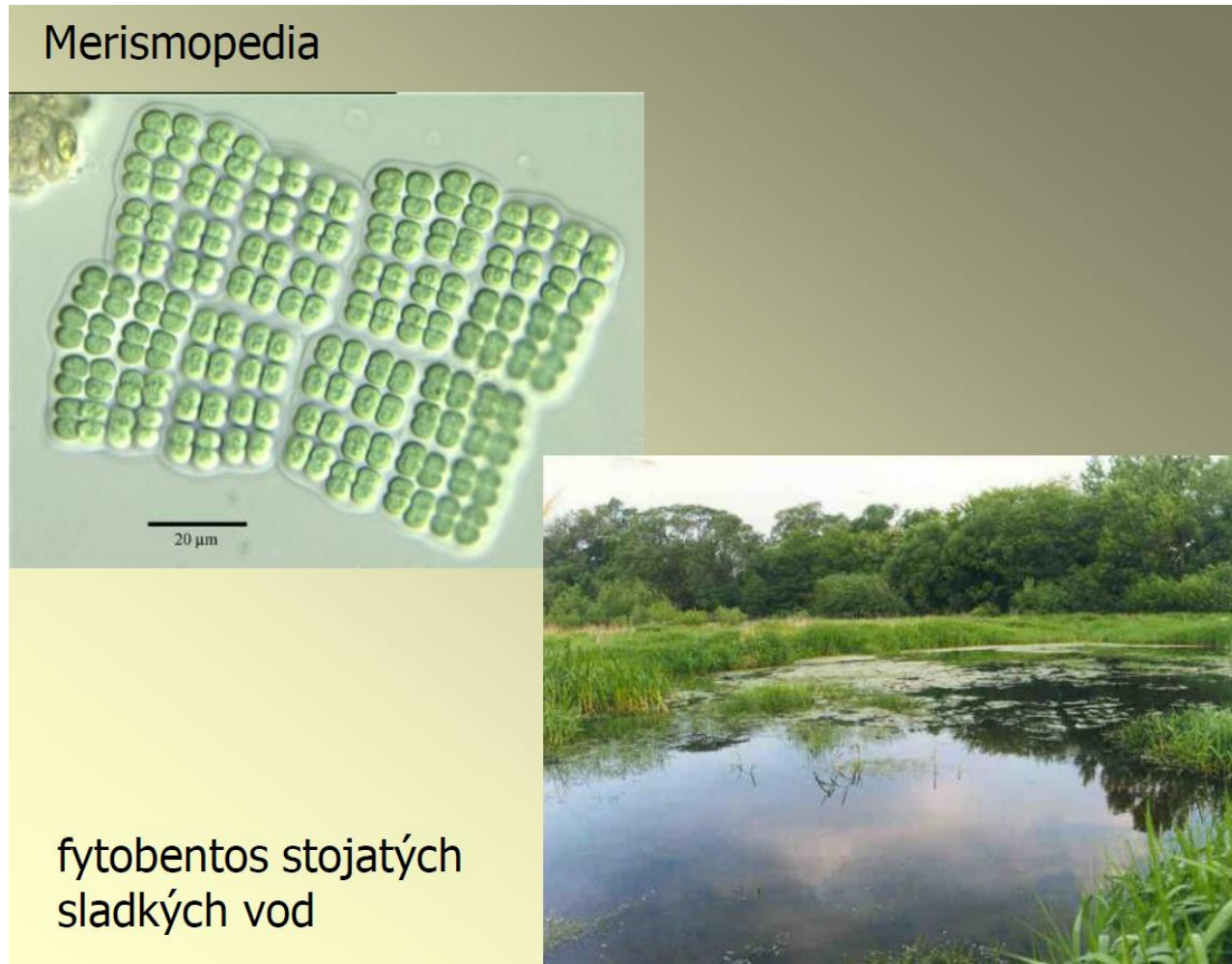
Cins 3 Gleocapsa: Göllerde veya nemli kaya, topraklarda karasal yüzeyde yaşarlar. Hücreler oval, kok yada elips şeklindedir.

- Tek hücreli veya koloni halindedir.
- Hücreler jelatin bir kılıf içerisindedir.
- düzensiz kümeler şeklinde küçük veya büyük, jelatinimsi, amorf, bazen ıslak taşlı substratların geniş alanlarını kaplarlar.
- Fungus ile simbiyotik yapı ile liken oluştururlar.
- Gerekli besin tuzları ile birlikte kireçtaşı gereklidir.



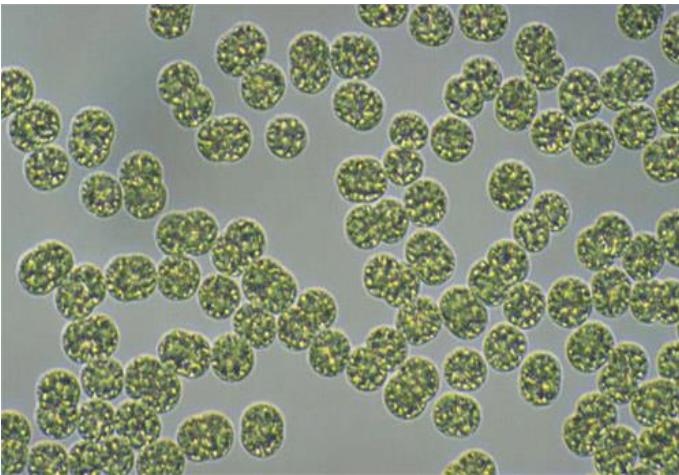
Cins 4: *Merismopedia*; koloni tablo halinde kare yada köşelidir. Hücreler oval genellikle 4 lü gruplar halindedir.

Su birikintilerinde ve havuzlarda plankton olarak yaşar. Bazı türler yüksek dağlarda kar tabakası içinde yaşar.



Cins 5. *Microcystis*: Tatlı su fitoplanktonik komünite üyeleridir.

- Durgun suların yüzeyinde bulunurlar.
- Ortak bir musilaj içerisinde küçük hücrelerden oluşan koloniler oluştururlar.
- Koloniler gençken yuvarlak şekilli, yaşlandıkça şekilsiz hale gelirler.
- Hücreler içerisinde çok sayıda gaz vesikülleri bulunur.
- Örttofik sistemlerin biyo-indikatörüdür.

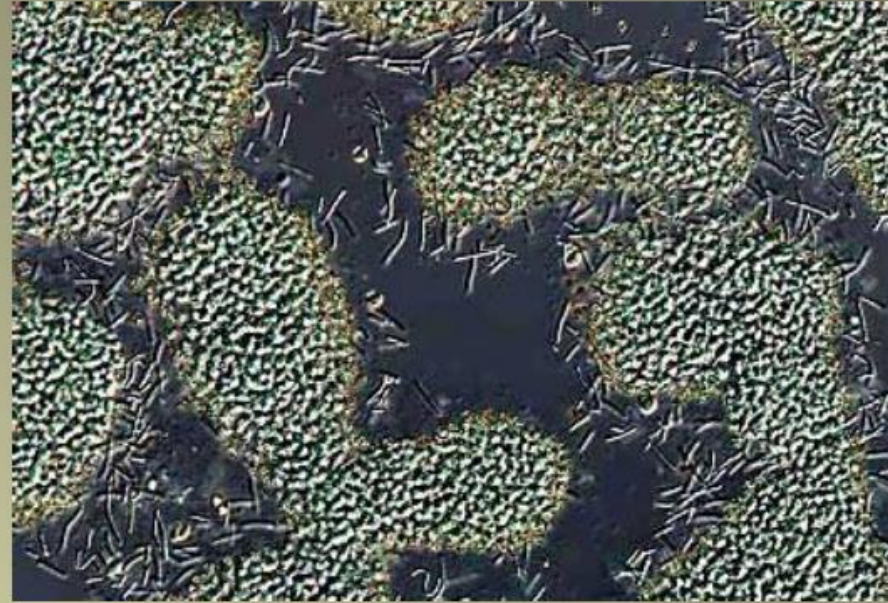


Microcystis aeruginosa



Microcystis flosaquae

Microcystis



Domain	: <u>Prokaryota</u>
Alem	: <u>Eubacteria</u>
Divisyo	: <u>Cyanobacteria</u>
Sınıf	: <u>Cyanophyceae</u>
Ordo 2	: Pleurocapsales
Familya	: Pleurocapsaceae
Cins 1	: <u>Pleurocapsa</u>
Cins 2	: <u>Chroococcidiopsis</u>

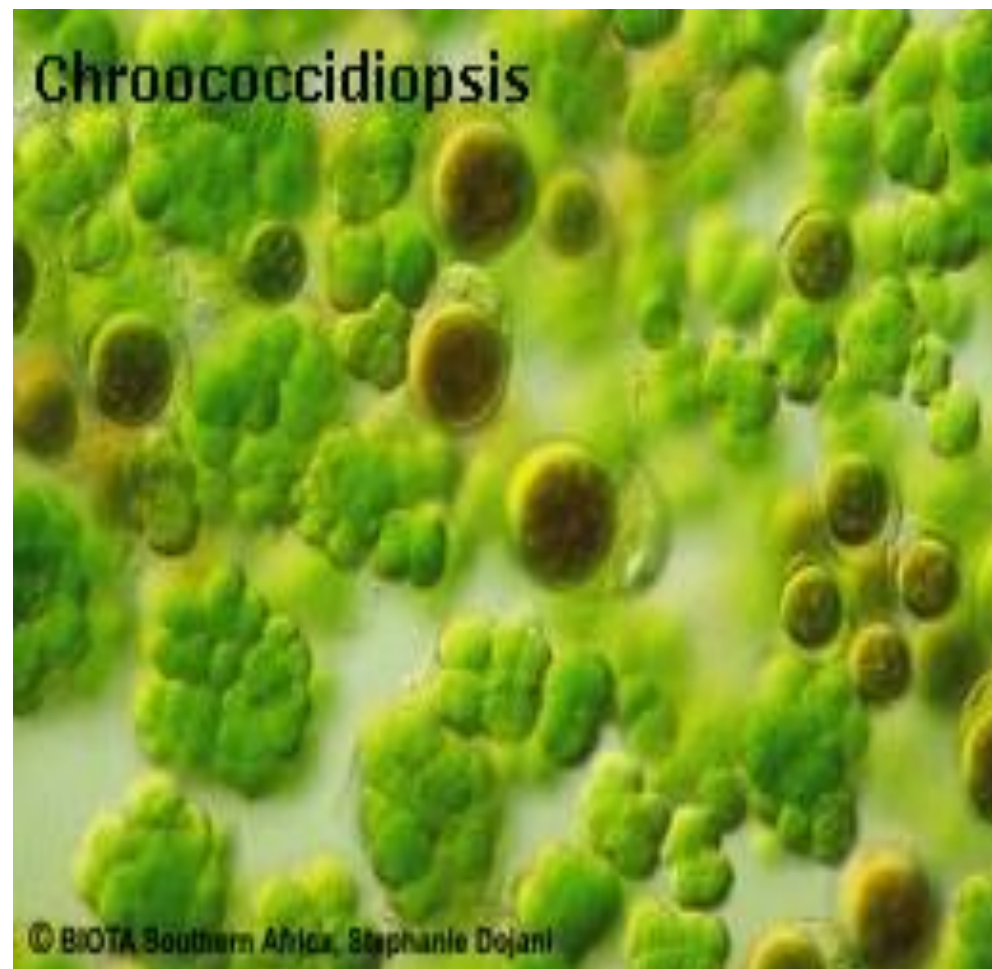
Ordo 2 Pleurocapsales:

Familya: Pleurocapsaceae:

- Çoğunlukla ipliksi bazen koloni oluşturan ve daha çok
- Denizlerde yaşayan organizmalardır.
- Endospor meydana getirirler.

Cins 1 Pleurocapsa: Az musilajlı hücreler kısa iplikler oluştururlar.

Cins 2 Chroococcidiopsis: Kurak,soğuk,sıcak karasal ortamlarda yaşarlar.Sitoplazmanın bölünmesiyle çok sayıda endospor oluştururlar.



<i>Domain</i>	: <u>Prokaryota</u>
<i>Alem</i>	: <u>Eubacteria</u>
<i>Divisyo</i>	: <u>Cyanobacteria</u>
<i>Sınıf</i>	: <u>Cyanophyceae</u>
Ordo 3	: Oscillatoriales
Familya	: Oscillatoriaceae
Cins 1	: <i>Oscillatoria</i>
Cins 2	: <i>Spirulina</i>

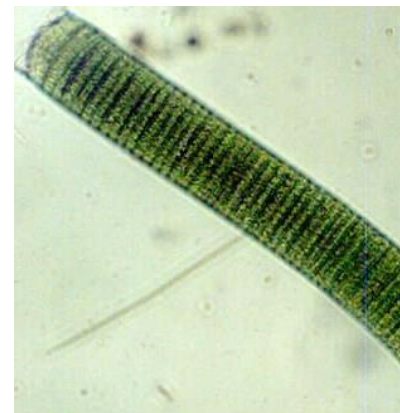
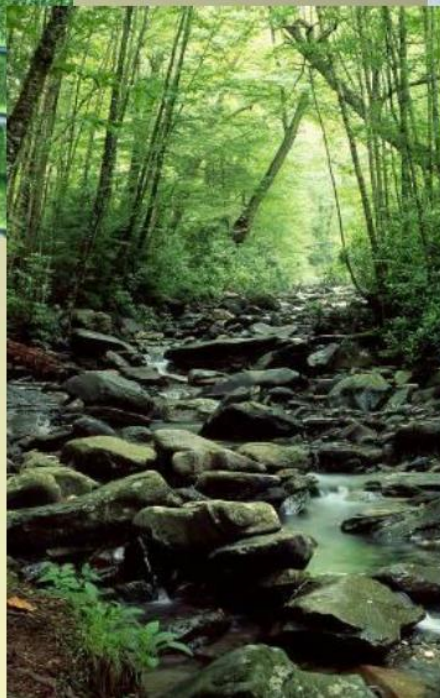
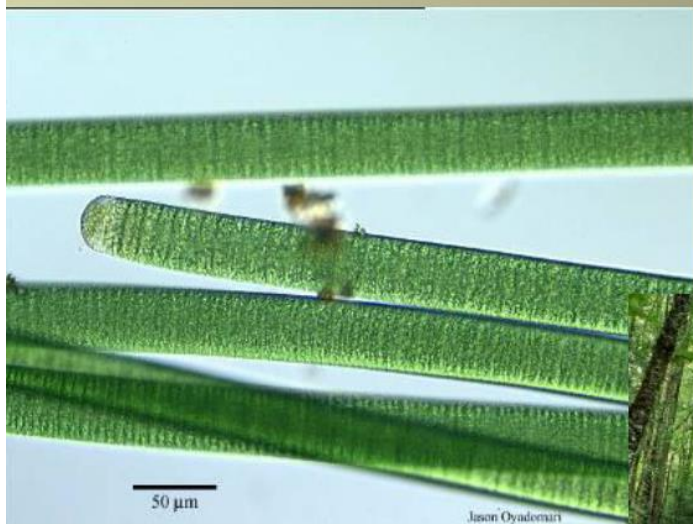
....

Familya : Oscillatoriaceae

- Trikom tek sıralı ve dallanma göstermez. Heterosist ve akinet oluşturmaz.

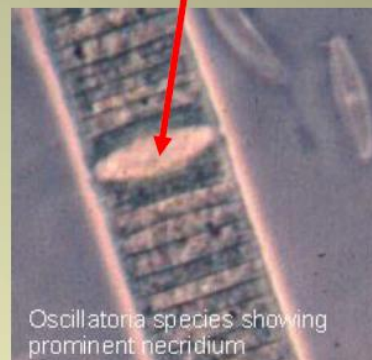
Cins 1: *Oscillatoria*: İnce müsilaj kılıf ile kaplı filament rotasyon yönünde kıvrımlı hareket eder. Sığ ılıman suları tercih eden çok sayıda türü mevcuttur. Sucul ekosistemlerin kenarında yayılış gösterirler.

Oscillatoriales: *Oscillatoria*, *Phormidium*



hormogonie

nekroidní buňka



Cins 2 Spirulina: Trikomlary spiral şekilde olup tatlı ve tuzlu sularda yaşarlar.

- İnsanlar tarafından besin olarak kullanırlar. Çoğunlukla alkali sularda yaşarlar.
- Ticari kültürü yapılmaktadır.

Arthrospira a Spirulina



eutrofn plankton, vegetan zkaly - suşen adsk kole dihe

Spirulina - Arthrospira

tropická jezera, velkoplošné kultivace, dietní doplňky



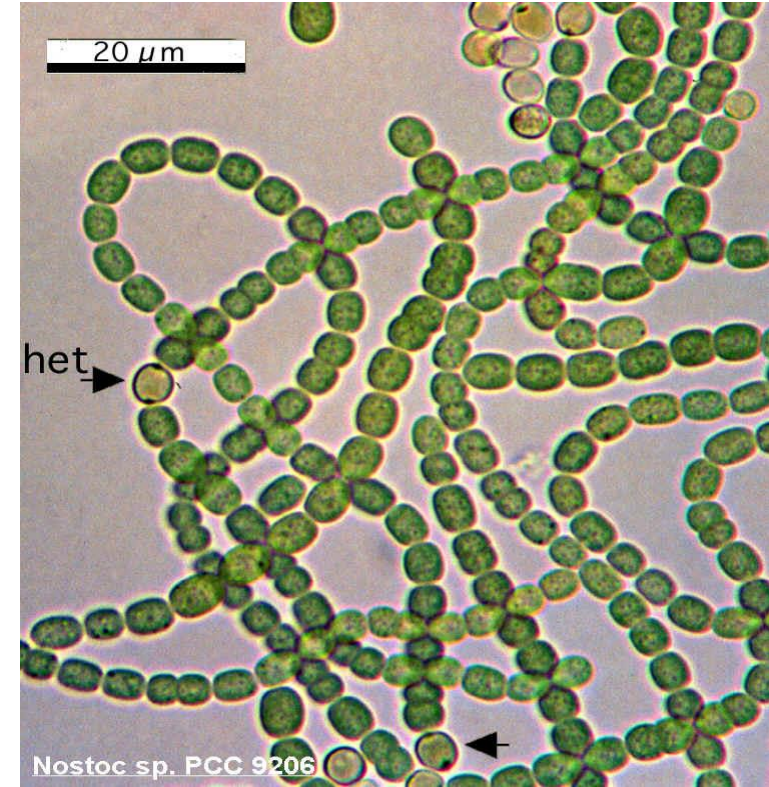
Domain	: <u>Prokaryota</u>
Alem	: <u>Eubacteria</u>
Divisyo	: <u>Cyanobacteria</u>
Sınıf	: <u>Cyanophyceae</u>
Ordo 4	: Nostocales
Familya 1	: Nostocaceae
Cins 1	: <u>Nostoc</u>
Cins 2	: <u>Anabaena</u>
Cins 3	: Aphanizomenon
Familya 2	: Rivulariaceae
Cins 1	: <i>Rivularia</i>
....	

Ordo 4; Nostocales: Musilajla sarılı tek hücrelerden oluşur. Hormogonyum nadiren olup, akinet ve heterosist görülür. Yalancı dallanma nadiren görülür. Heterosist hücrenin yanında gerçekleşir.

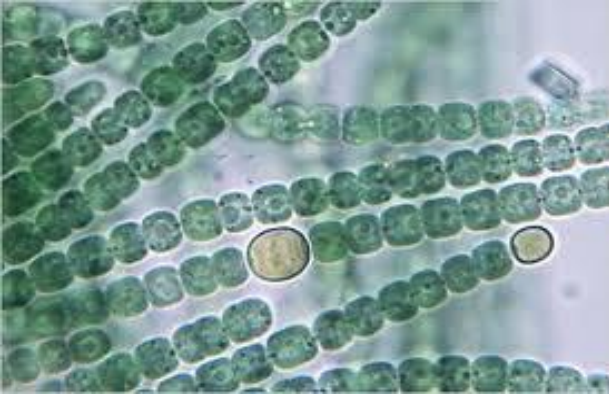
Familiya 1: Nostocaceae

Cins 1 Nostoc: Müsilaj tabakası ile çevrili trikom değişik yerlerde heterosist ihtiva eder. Geniş yayılıma sahiptir.

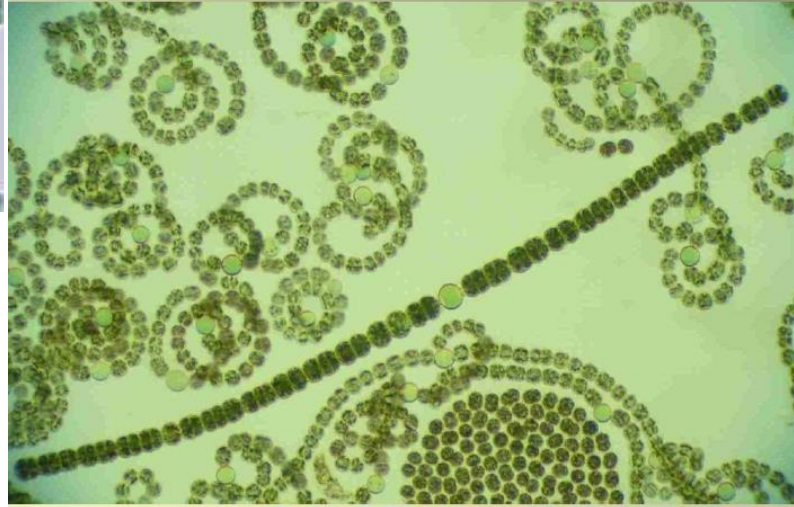
- Yuvarlak hücrelerden oluşur.



Cins 2 Anabaena: Tatlı ve tuzlu sularda yaşayan planktonik organizmalardır. Akıcı bir kına sahip trikom her tarafta aynı kalınlıktadır. Heterosist ve akinet görülebilir. Kirli suların indikatörüdür.



Anabaena, Aphanizomenon



Cins 3 Aphanizomenon: Kismen akıcı bir kına sahip trikom oldukça uzun renksiz hücrelerden oluşur. Heterosist trikomun orta kısmında yer alır. Trikom hafif kıvrımlı yada tamamen düz yapıdadır. Kirli suların indikatörüdür.

Microcystis*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis*, *Nodularia



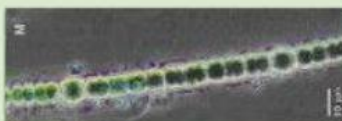
Microcystis aeruginosa



Cylindrospermopsis raciborskii



Aphanizomenon gracile



Nodularia spumigena



Anabaena spp.

microcystiny – hepatotoxické oligopeptidy

anatoxiny – neurotoxické heterocyklické látky

cylindrospermopsiny – hepatotoxické

saxitoxiny – neurotoxické

limit WHO pro koncentrace microcystinů v pitné vodě – max. 1,0 $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

ČR – vyhl. 252/2004 MZd

technologické prostşedky „boje“ s v.k.:

bagrování sedimentů, použití algicidů,

umělé provzdušňování, srážení hlinitými solemi (PAX-18)

další info: www.sinice.cz (BÚ AV ČR)



- příčiny vzniku, ekologická dynamika,
- environmentální význam, cyanotoxiny

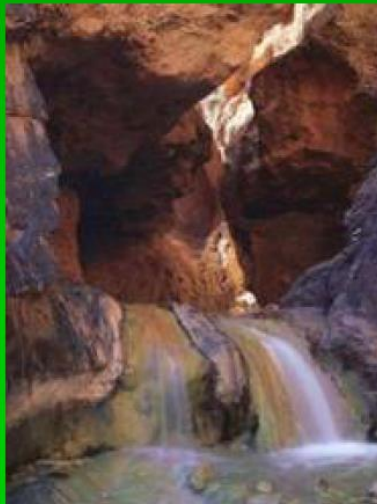
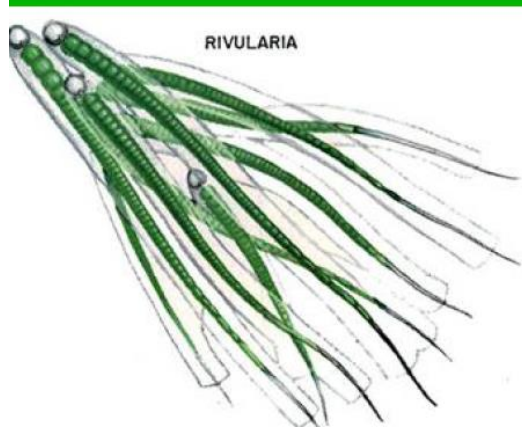
Familya 2: Rivulariaceae

- Uca doğru gittikçe incelen iplikler trikomu oluştururlar.
- Yalancı dallanma gösterenleri bulunur.

Cins 1 *Rivularia*: Familyanın en geniş yayılım gösteren cinsidir.

■ *Rivularia* – tuhé kulovité kolonie, makroskopické, ponořené substráty, kalcifikace → krusty, travertiny

Rivularia



Domain	: <u>Prokaryota</u>
Alem	: <u>Eubacteria</u>
Divisyo	: <u>Cyanobacteria</u>
Sınıf	: <u>Cyanophyceae</u>
Ordo 5	: Stigonematales
Familya 1	: Stigonemataceae
Cins 1	: <i>Stigonema</i>
....	

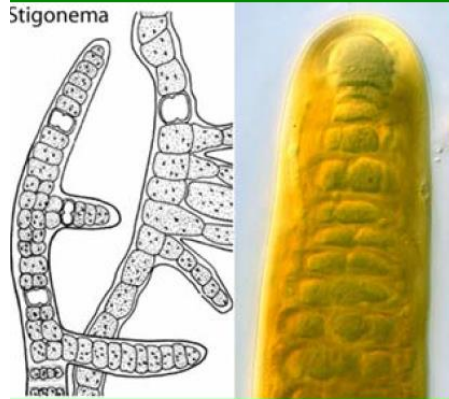
Ordo 5. Stigonematales: Filament kaideye uymayan biçimde dallanma gösterirler. Filament çok hücrelidir.

- Gerçek dallanma gösterirler.
- Heterosist ve hormogonyum mevcuttur.

Familiya : Stigonemataceae

Cins 1 Stigonema: Bazıları sucul ortamlarda ve nemli kayalarda bulunurlar.

dělení buňky (*Stigonema*,



Stigonema sp.



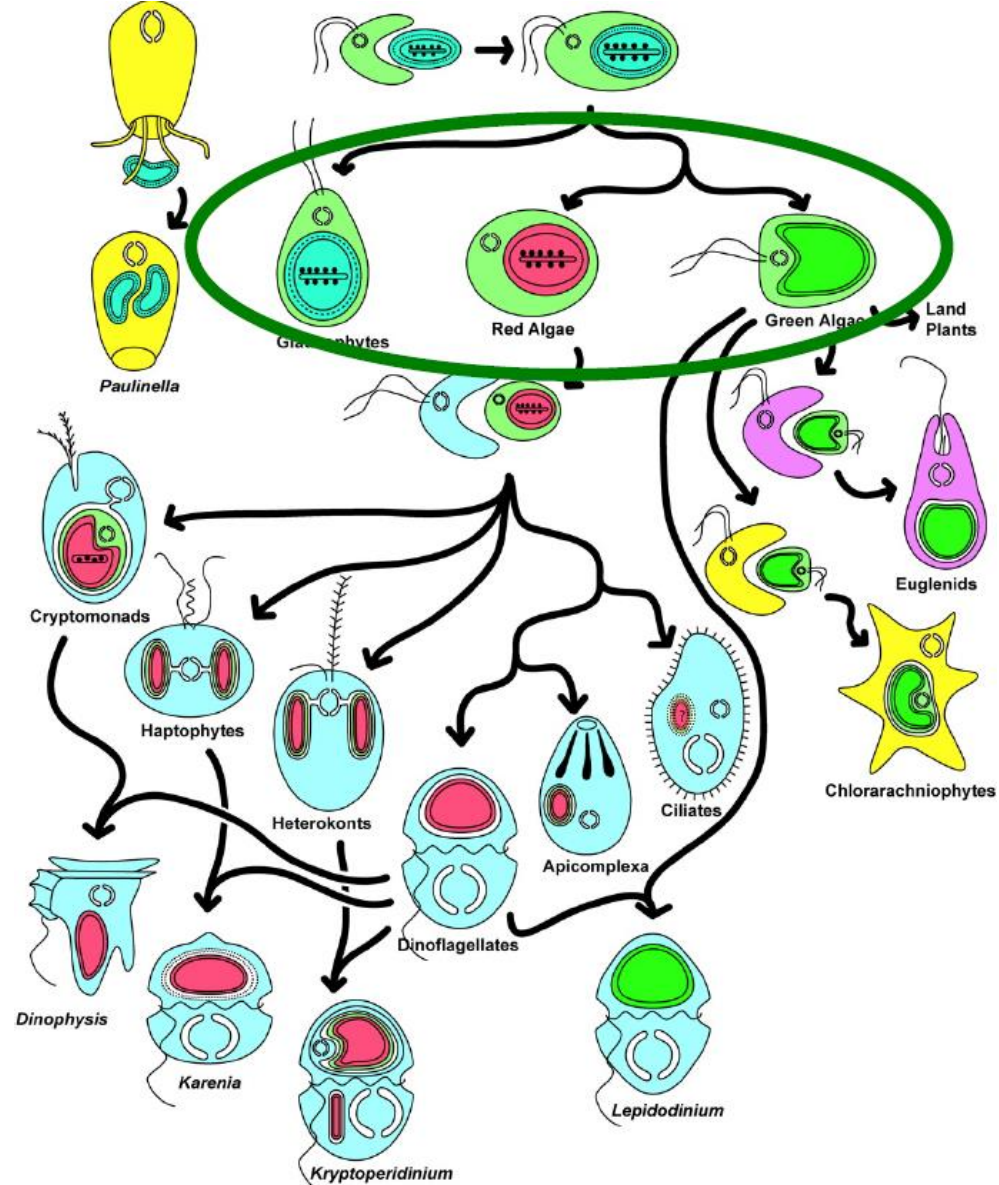
Stigonema



GLAUCOPHYTA

Bu algler endosimbiyotik bir birliktir. Kloroplast evriminin ara basamağını teşkil eder.

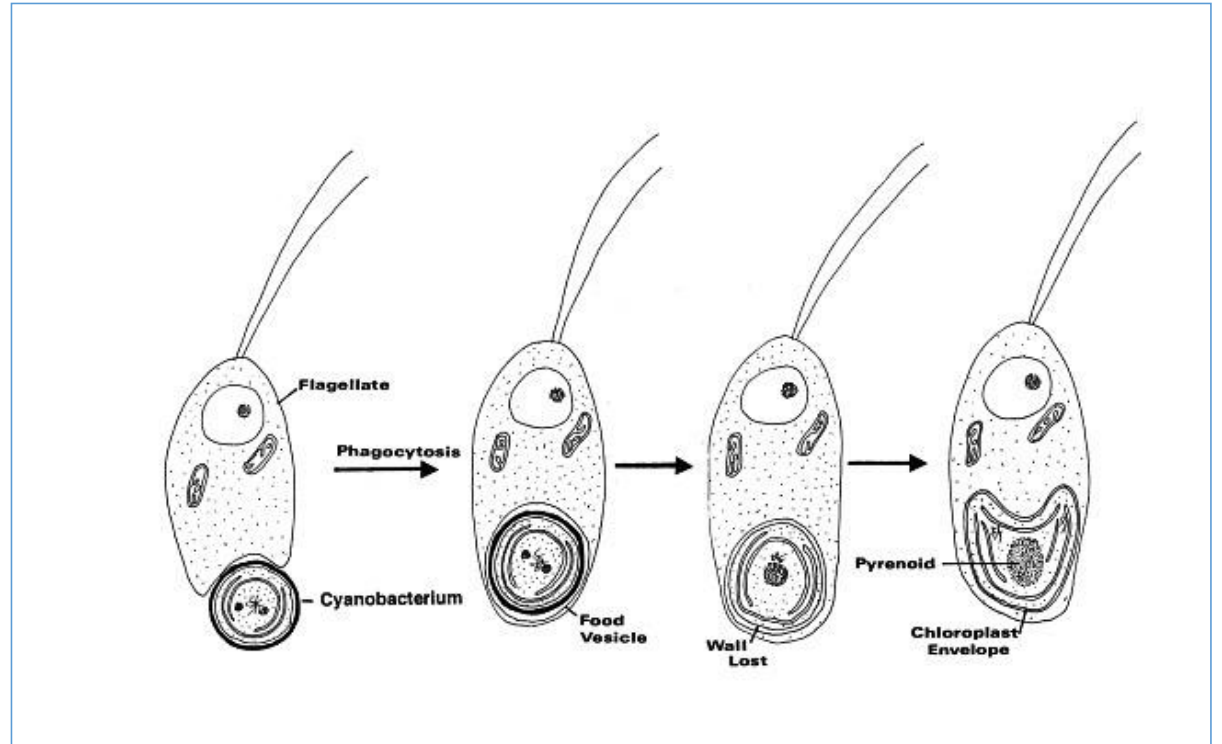
Mavi-yeşil alg fagositik bir flagellat tarafından besin kesisi içine alınır ve birlikte yaşam şeklinde devam etmesi sonucunda oluşur.



GLAUCOPHYTA

Bu algler endosimbiyotik bir birliktir. Kloroplast evriminin ara basamağını teşkil eder. Mavi-yeşil alg fagositik bir flagellat tarafından besin kesisi içine alınır ve birlikte yaşam şeklinde devam etmesi sonucunda oluşur. Rus botanikçi **Mereschkowski** 1905 yılında ilk kez endosimbiyoz teoriden açıkça bahsetmiştir.

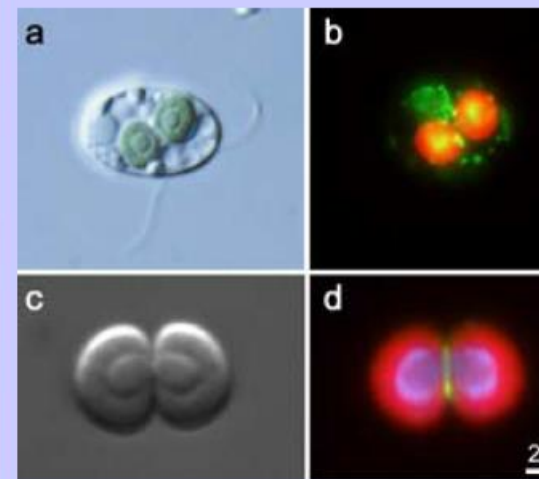
Pascher 1914 yılında bu birleşme için şu terimleri buldu; Endosimbiyotik siyanobakteriyi **Cyanelles** olarak adlandırdı; konakçıyı **Cyanome** olarak adlandırdı; bu ikisi arasındaki birleşimi ise **Syncyanosis** olarak adlandırdı.



Cyanophora paradoxa



Žije v planktonu sladkých vod
eutrofní mesotrofní vody
popsaná původně z Ukrajiny,
dnes několik údajů o výskytu (USA)



C. tetracyanea (z půdy, kmen v NIESu)
ale opravdu dobrý druh?

EUGLENOPHYTA

Domain [Eukaryota](#)

Alem [Protozoa](#)

Divisio [Euglenophyta \(=Phylum Euglenozoa\)](#)

Sınıf [Euglenophyceae](#)

Ordo 1 [Euglenales](#)

Tek hücreli, radial yada bilateral simetri yapıda koloni oluşturmeyen bir gruptur. Pelikula adı verilen bir örtü ile çevrilidir.

Pelikle yapısı eugloid hareketi sağlar.

Serbest olarak yüzerler. Hücrede belirgin kamçı ve kontraktıl vakuol bulunur. Kromatofor disk, şerit, iğ ve yıldız şeklinde olabilir. Stigma göz lekesi bulunur.

Kloroplast çift zarın üzerinde E.R. Kloroplast zarı bulunur.

Mesokaryotik çekirdek bulunur.

Klorofil-a ve b, karoten ve ksantofil bulunur.

Depo maddesi paramylondur.

Beslenme ototrof, saprofitik ve holozoiktir.

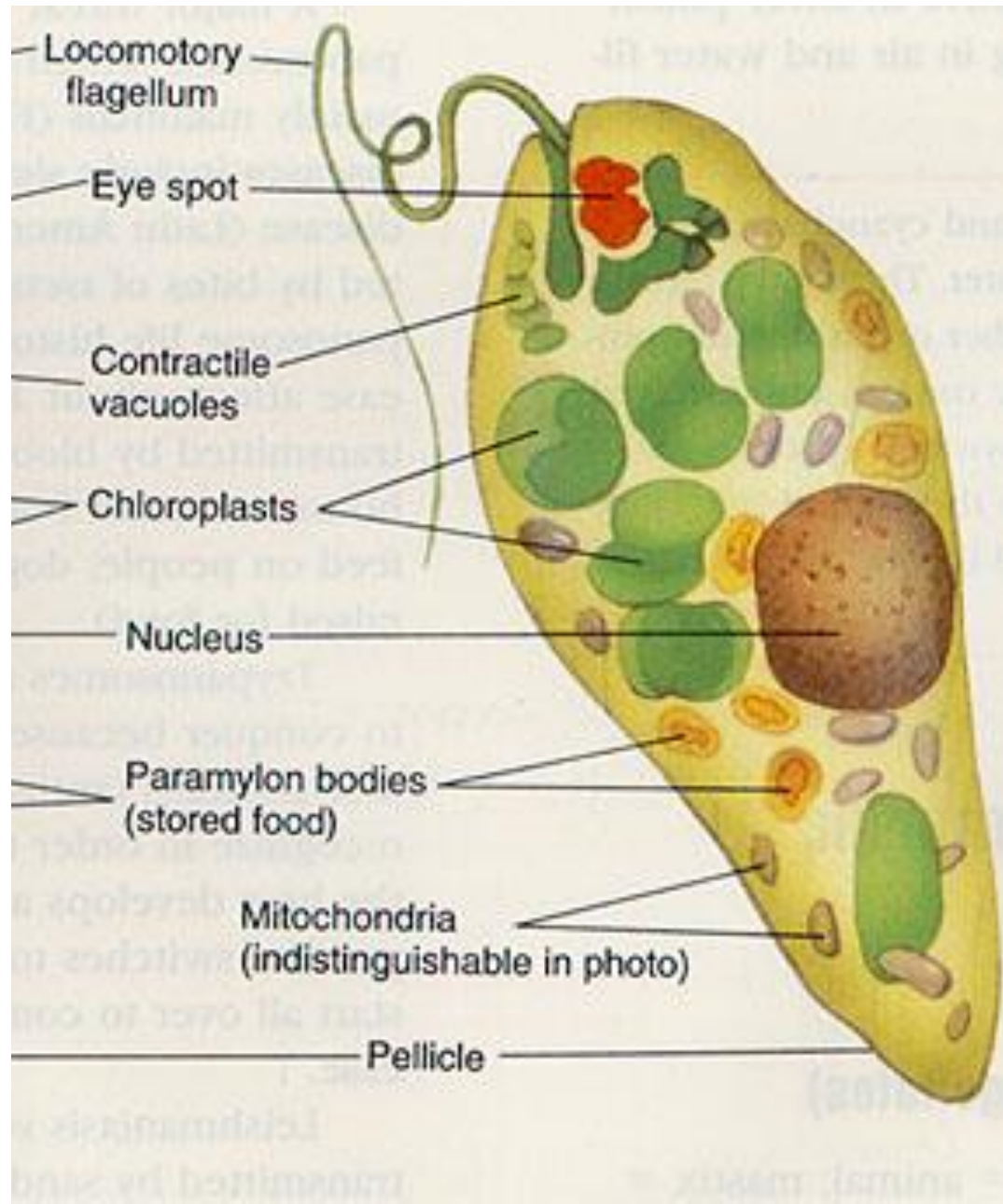
Tatlı ve acı sularda ve nemli yerlerde yaşarlar. Organik madde bakımında bol sistemleri tercih eder. Organik kirlilik indikatörüdür.

900 species: Eg.
Euglena.

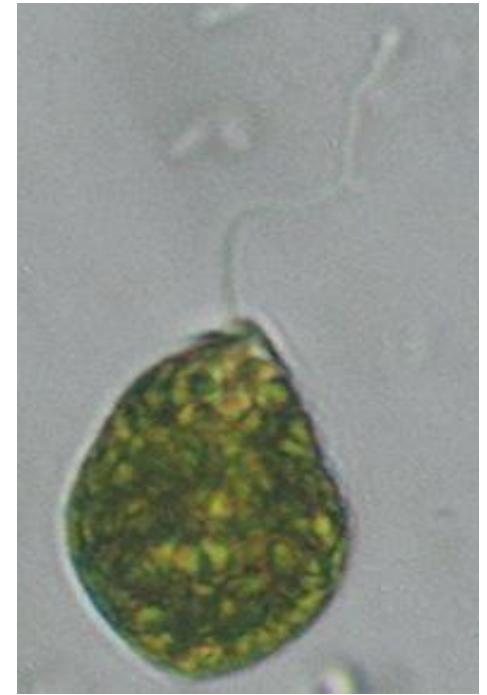
Most unicellular, divide
by mitosis: no meiosis
or sex.

Flexible protein pellicle,
gives shape. Two
flagella, one emerges.

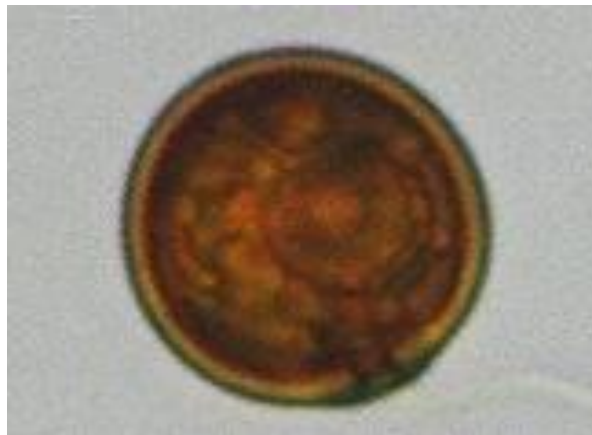
Heterotrophic, 30%
also have chloroplasts
from endosymbiotic
green algae.



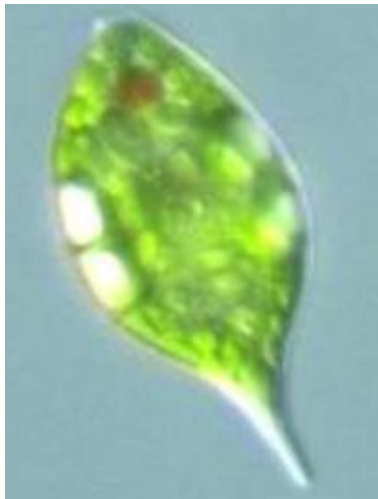
Euglenophyceae



(Çelekli, 2006)



Domain : Eukaryota
Alem : Protozoa
Divisio : Euglenophyta (=Phylum Euglenozoa)
Sınıf : Euglenophyceae
Ordo 1 : Euglenales
Familya : Euglenaceae
Cins 1 : *Euglena*
Cins 2 : *Phacus*
Cins 3 : *Lepocinclis*



Family Euglenaceae

Cins 1: *Euglena* : 350 türü ile yeşil flagellalı elongat, ovoid ve fusiform hücrelere sahiptir. Kamçılar anteriorde olup stigma göz lekesi ve kontraktıl vakuol bulunur. Pelikula adı verilen bir örtü ile çevrili ve eugloid hareketi sağlar. Kromatofor disk, şerit, iğ ve yıldız şeklinde olabilir. Kloroplast çift zarın üzerinde E.R. Kloroplast zarı bulunur. Mesokaryotik çekirdek bulunur. Klorofil-a ve b, karoten ve ksantofil bulunur. Depo maddesi paramyondur. Uzunluk 20-500 μm arasındadır. Beslenme ototrof, saprofit ve holozoiktir. Tatlı ve acı sularda ve nemli yerlerde yaşarlar. Organik madde bakımında bol sistemleri tercih eder. Organik kirlilik indikatörüdür.

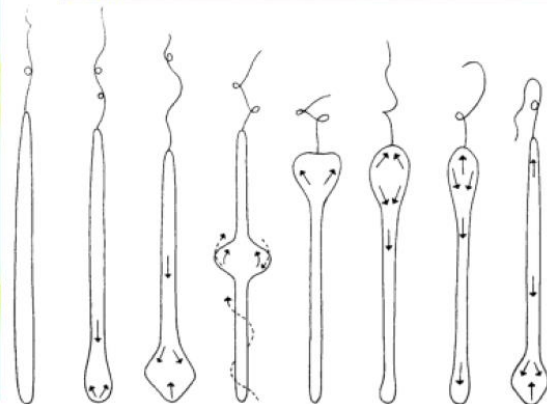
Euglena

hojný rod
více než 50 druhů
mnoho biotopů od půdy,
přes extrémně kyselé tůňky
po eutrofní plankton

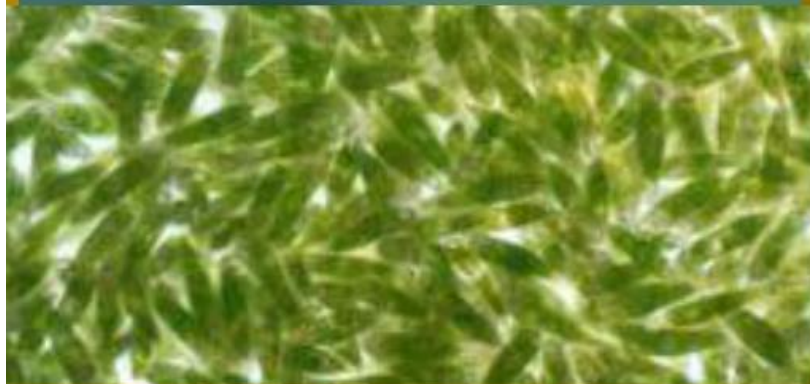
metaboly- euglenoidní pohyb



Euglena



Habitat



vegetační zákal tvořený *Euglena*

Somiedo sev. Španělsko



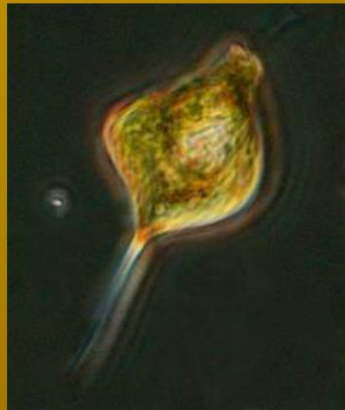
Euglena sanguinea - karotenoidy



Cins 2: *Phacus*: tek hücreli ve kaqmçılıdır. Pelikula sitoiskelet ile örtülü ve eugloid hareketi sağlar. Kromatofor disk, şerit, iğ ve yıldız şeklinde olabilir. Kloroplast çift zarın üzerinde E.R. Kloroplast zarı bulunur. Organik kirlilik indikatörüdür. 20-50x10-40 um ebat



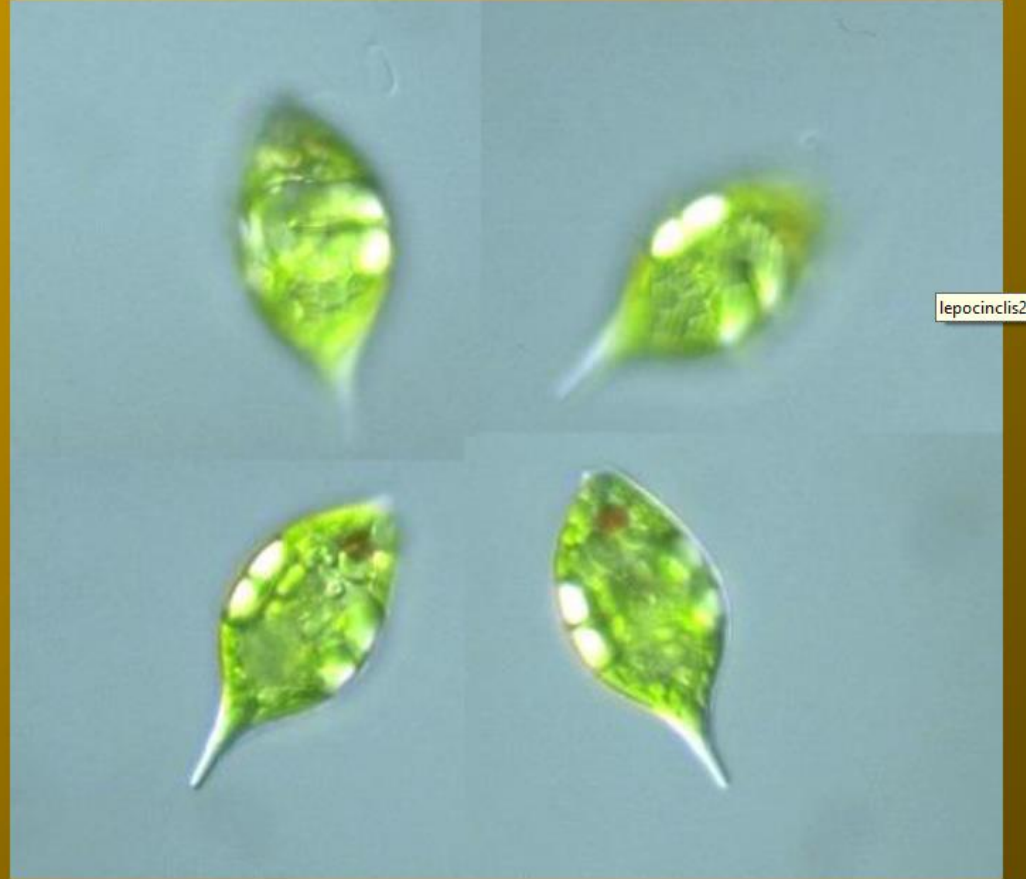
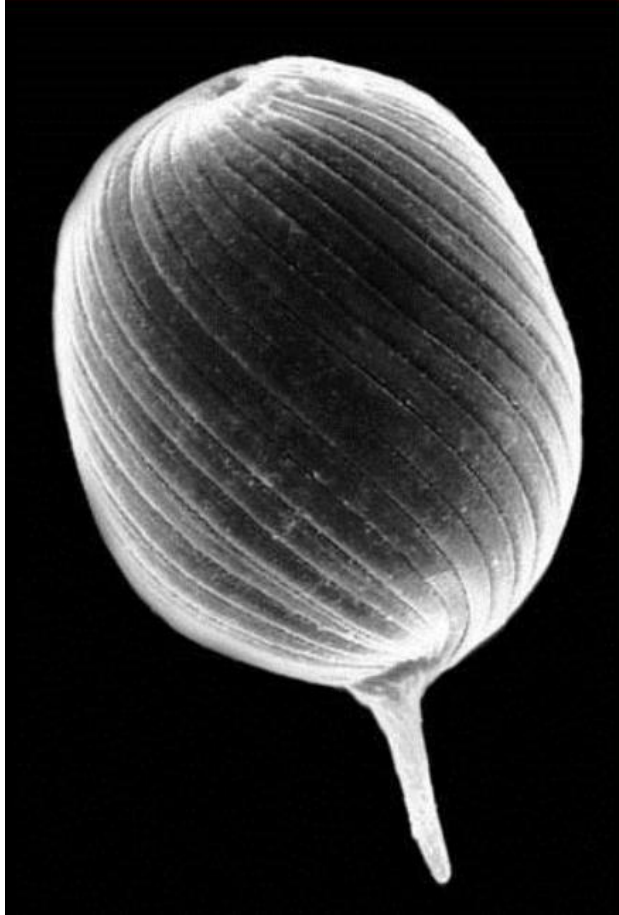
All after Entwisle et al. (1997)



pevná pelikula, řada druhů má spirální tvar

Cins 3: *Lepocinclis*: Yeşil kamçılı ovoid, kıvrılmamış hücreye sahiptir. Stigma ve pelikula bulunur. 15-50 um 7,5-25 um ebatlarındadır. 2 büyük paramylon halkaya sahiptir. 117 tür. Organik kirlilik indikatörüdür.

Lepocinclis



Empire

[Eukaryota](#)

Alem

[Chromista](#)

Divisyo

[Cryptophyta](#)

Class

[Cryptophyceae](#)

Ordo

[Cryptomonadales](#)

Familya

[Cryptomonadaceae](#)

Cins Cryptomonas: Tek hücreli heterokont kamçılara sahiptir. Yaklaşık 220 türe sahiptir. Heterokont kamçı vardır. Ejektisom kaakteristiktir. Besin depo maddesi nişasta ve yağdır.

(Çelekli, 2006)

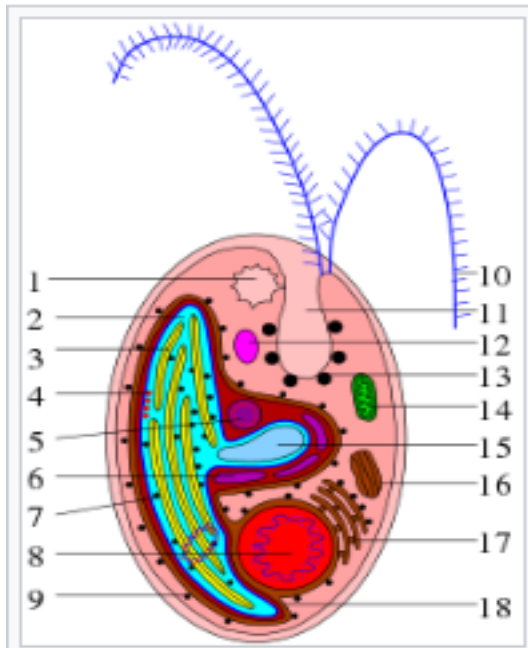


Familya Cryptomonadaceae

Cins Cryptomonas: Cryptomonad'lar ovalden terlik şekilli hücrelere sahiptir. Küçük tek hücreli algler olup iki kamçıdan dolayı hareketlidir. Düşük ışık altında yılın soğuk dönemlerinde bile yaşarlar. Cryptomonad'lerin uzun boyuna furrow bulunur. Besin depo maddesi nişasta ve yağdır.

3 zarlı kloroplast ve nukleomorf yapı vardır. Ejektisom (birbirine bağlı 2 şerit) karakteristiktir.

Hücreler mekanik, kimyasal veya hafif stresle tahriş edildiklerinde deşarj olurlar ve hücreyi rahatsızlıktan uzağa zikzak bir şekilde iterler.



Cell scheme: 1- contractile vacuole, 2- plastid, 3-thylakoid, 4- stigma, 5-nucleomorph, 6- starch granule, 7-70S ribosome, 8-nucleus, 9- 80S ribosome, 10-flagella, 11-invagination, 12-lipid globules, 13-ejectosomes, 14-mitochondrion, 15- pyrenoid, 16-Golgi apparatus, 17- endoplasmic reticulum, 18-chloroplast- endoplasmic reticulum.

5. MİOZOA (DİNOFLAGELLAT) ATEŞ RENKLİ ALGLER

Domain	<u>Eukaryota</u>
Alem	<u>Chromista</u>
Divisio	<u>Miozoa</u>
Class	<u>Dinophyceae</u>
Order	<u>Peridinales</u>
Family	<u>Peridiniaceae</u>

Çoğunlukla tek hücreli olup bazen koloni yapıları görülür.

Kiremit renkli alglerdir. Porlar gaz alış-verişini sağlar.

Değişik uzunlukta 2 kamçı karakteristiktir.

Hücre duvarı selüloz, pektin ve silis yapıdadır.

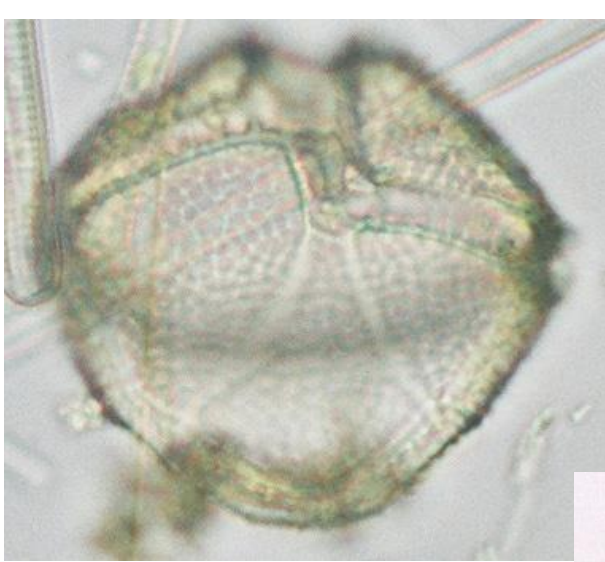
Kloroplast fasulye ve disk şeklindedir.

Klo-a, c, beta karoten ve çeşitli ksantofil (dinoksantin ve fukoksantin) sahiptir.

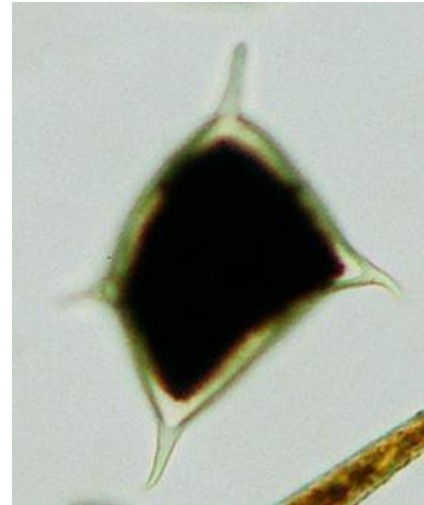
Hücreleri epiteka ve hipoteka olmak üzere 2 kısımdan oluşur. 2 teka arasında cingulum bulunur.

RED-TİDE neden olur. DSP, NSP ve PSP toksinleri üretir.

Dinophyceae



(Çelekli, 2006)



Domain	: <u>Eukaryota</u>
Alem	: <u>Chromista</u>
Divisyo	: <u>Miozoa</u>
Class 1	: <u>Dinophyceae</u>
Ordo 1	: <u>Peridinales</u>
Familya	: <u>Peridiniaceae</u>
Cins	: <i>Peridinium</i>
Ordo 2	: <u>Gonyaulacales</u>
Familya	: <u>Ceratiaceae</u>
Cins	: <i>Ceratium</i>
Ordo 3	<u>Gymnodiniales</u>
Familya	<u>Gymnodiaceae</u>
Cins 1:	<i>Gymnodinium</i>
Class 2	: <u>Noctilucae</u>
Ordo	: <u>Noctilucales</u>
Familya	: <u>Noctilucaceae</u>
Cins	: <i>Noctiluca</i>

Familya :Peridiniaceae

Cins 1: *Peridinium* : Çoğunlukla tek hücrelidir. Kiremit renkli alglerdir.

Porlar gaz alış-verişini sağlar.

Değişik uzunlukta 2 kamçı karakteristiktir.

Hücre duvarı selüloz, pektin ve silis yapıdadır.

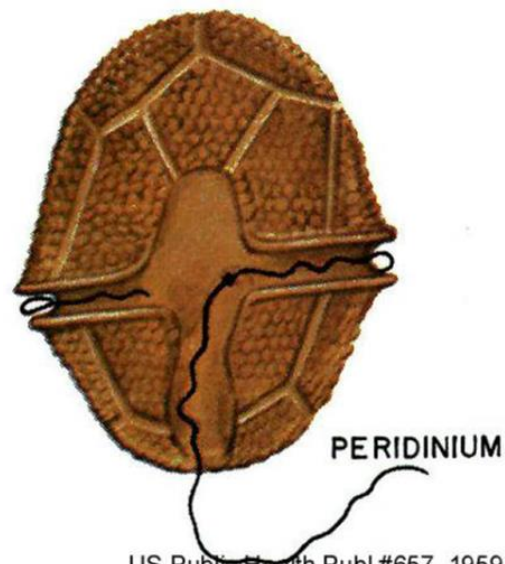
Kloroplast fasulye ve disk şeklindedir.

Klo-a, c, beta karoten ve çeşitli ksantofil (dinoksantin ve fukoksantin) sahiptir.

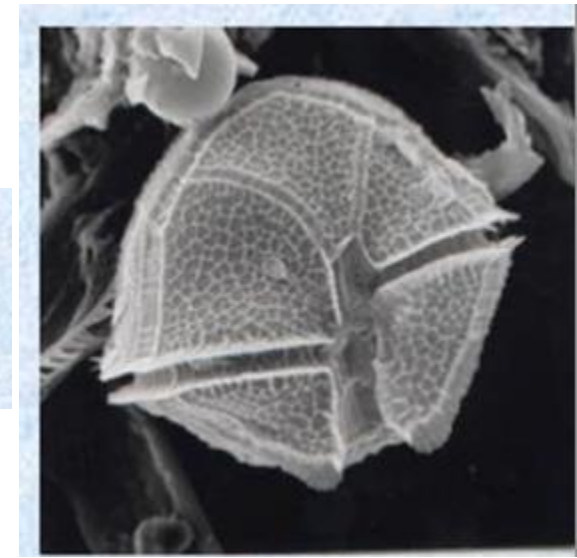
Hücreleri epiteka ve hipoteka olmak üzere 2 kısımdan oluşur. 2 teka arasında cingulum bulunur.

RED-TİDE neden olur. DSP, NSP ve PSP toksinleri üretir.

618 türü var.



mořské a sladkovodní řasy
autotrofové i heterotrofové

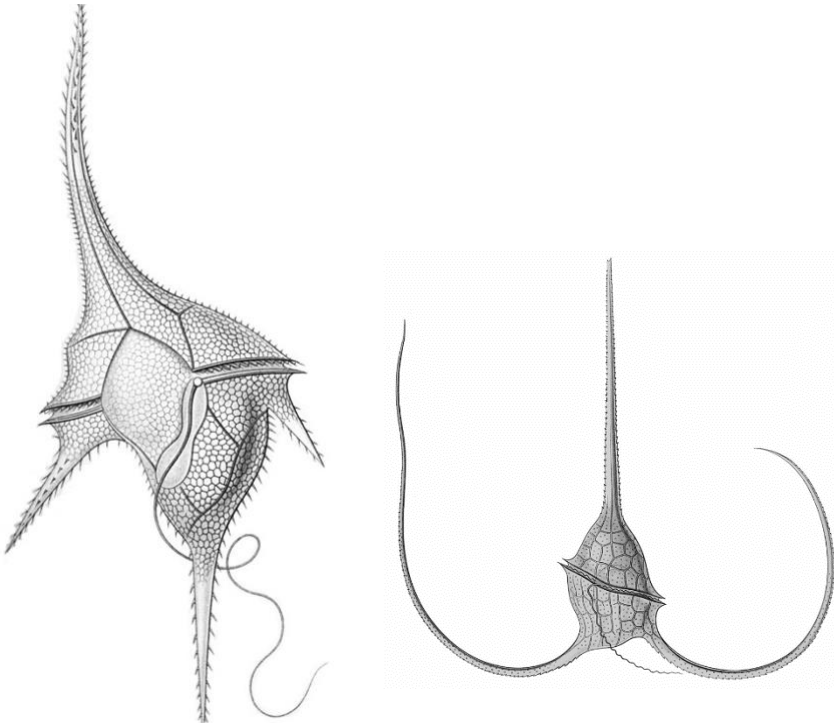


Ordo 2: Gonyaulacales

Familya Ceratiaceae

Cins *Ceratium*: İki tipik kamçısı olan bir dinoflagellattır. Tipik bir cins olup ılıman ve durgun suları tercih eder. Tatlı ve tuzlu sularda bulunur. Kosmopolitandır. Mevsimsel olarak sitoplazmik uzantıları değişmektedir (Siklomorfosis).

192 türü bulunmaktadır.



Ceratium (s)



Ceratium hirundinella



Ceratium cornutum

Ceratium (M)



Ceratium furca



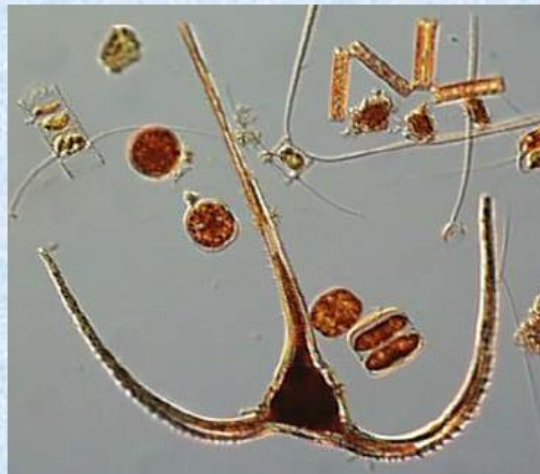
Ceratium lineatum



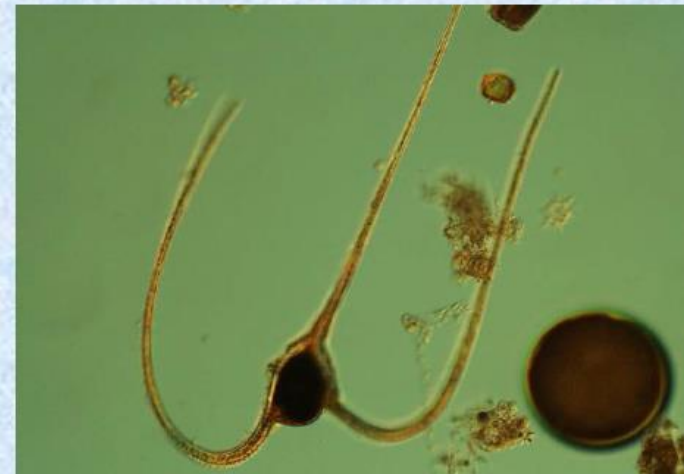
Ceratium fusus



Ceratium tripos



Ceratium longipes



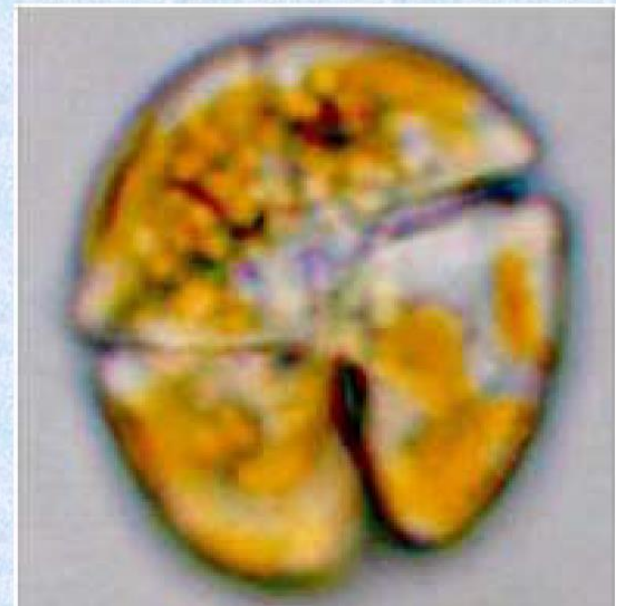
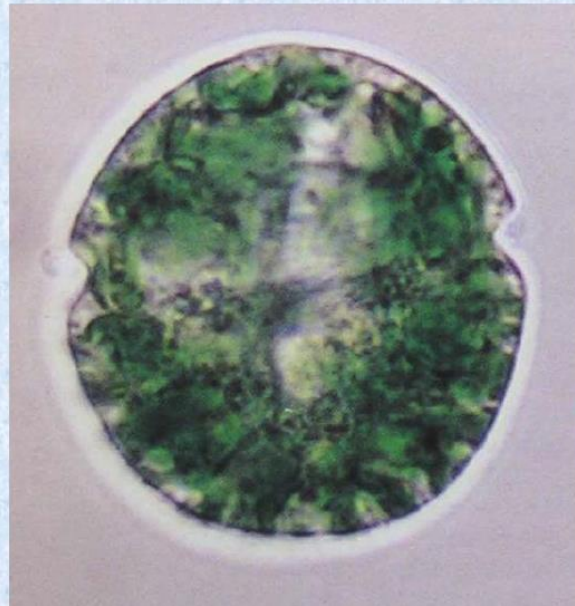
Ceratium macroceros

Ordo 3 Gymnodiniales
Familya Gymnodiaceae

Cins 1: *Gymnodinium* : Değişik uzunlukta 2 kamçı karakteristiktir. Hücreleri epiteka ve hipoteka olmak üzere 2 kısımdan oluşur. 2 teka arasında cingulum bulunur. Ovoid hücre 5-200 um ebatındadır. Fasulye şeklinde kloroplast. RED-TİDE neden olur. DSP, NSP ve PSP toksinleri üretir. 479 tür ile temsil ediliyor.

Gymnodinium

- volně žijící bičíkovci, sulcus + cingulum
- dorziventrálně zploštělé buňky bez desek
- autotrofové i heterotrofové
- sladkovodní i mořské



ventrální strana

dorzální strana

epitéka

hypotéka

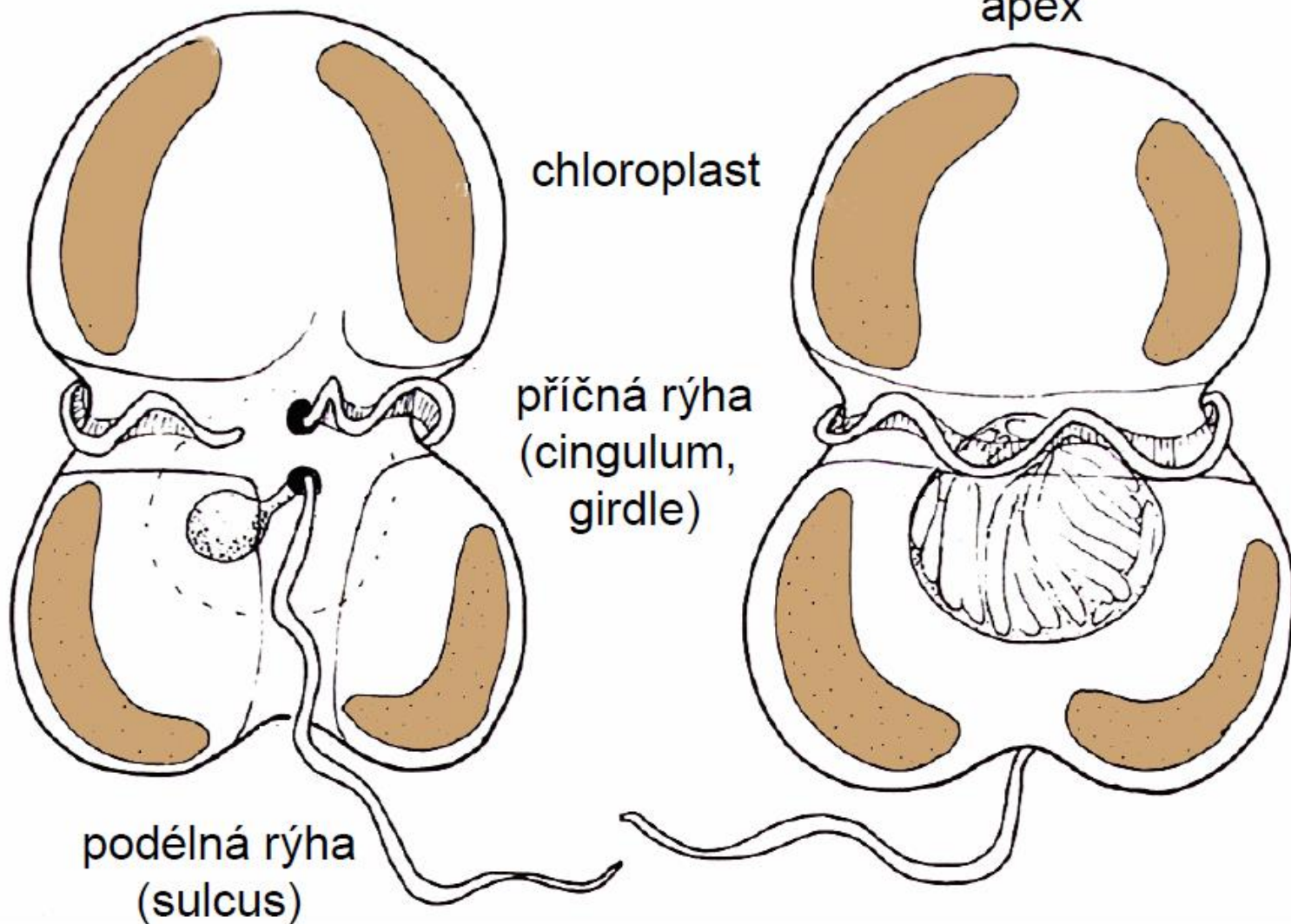
apex

chloroplast

příčná rýha
(cingulum,
girdle)

podélná rýha
(sulcus)

„Gymnodinium“ typ



Gymnodinium (M)



*Gymnodinium
catenatum*
Graham

saxitoxin - PSP !

Microphoto by
Yasuwo Fukuyo and
Haruyoshi Takayama

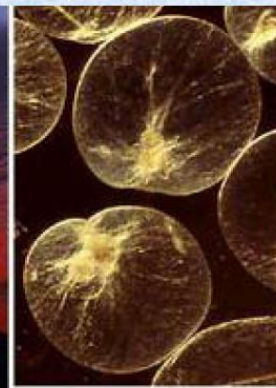
WESTPAC-HAB
T0006

Class [Noctilucea](#)
Order [Noctilucales](#)
Family [Noctilucaeae](#)

Cins *Noctiluca* : denizel tek hücreli bir dinoflagellattır. Deniz kıyılarında biyoluminisana (yakamoz) neden olur. Lüsiferaz enzimi lüsiferin dönüşümü ile olur. Fagositoz (plankton, bakteri, balık yumurtası ve diyatome) yaparak heterotof beslenme görülür. RED-TİDE neden olur. DSP, NSP ve PSP toksinleri üretir.

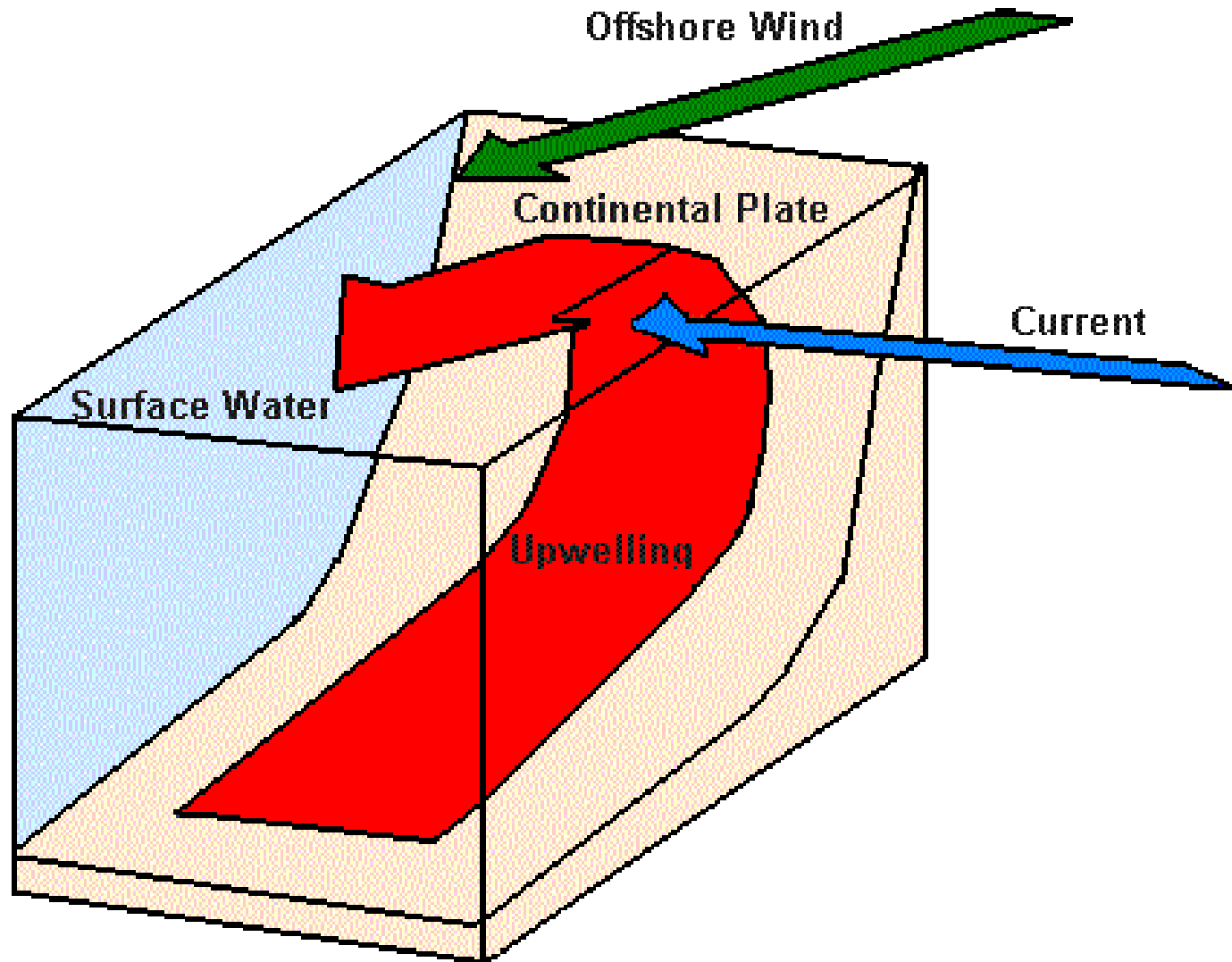
Noctiluca scintillans ^(M)

- volně žijící bičíkovci bez destiček, velké vakuolizované buňky (až 1,2 mm v průměru) – Na^+ , K^+ nahrazují H^+
- heterotrofové
- v dospělosti není rozlišena hypothéka a epithéka, cingulum se mění v proláklinu s tentakulí
- mořské organismy



Red Tide caused by *Noctiluca scintillans*
occurred in Seto Inland Sea, Japan (May 6, 1976)

Upwelling cool nutrient-rich ocean water ~ high algal productivity, fisheries



Red tides



Pfisteria piscicida (M)



- krvavé léze na těle ryb

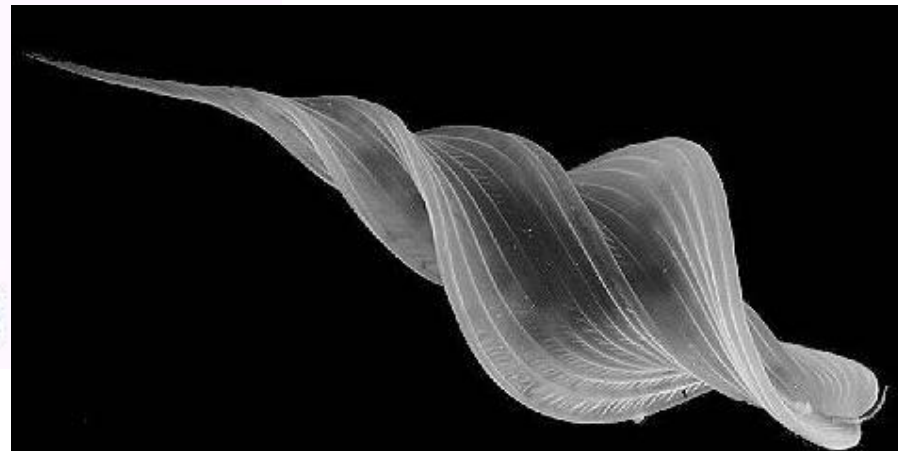
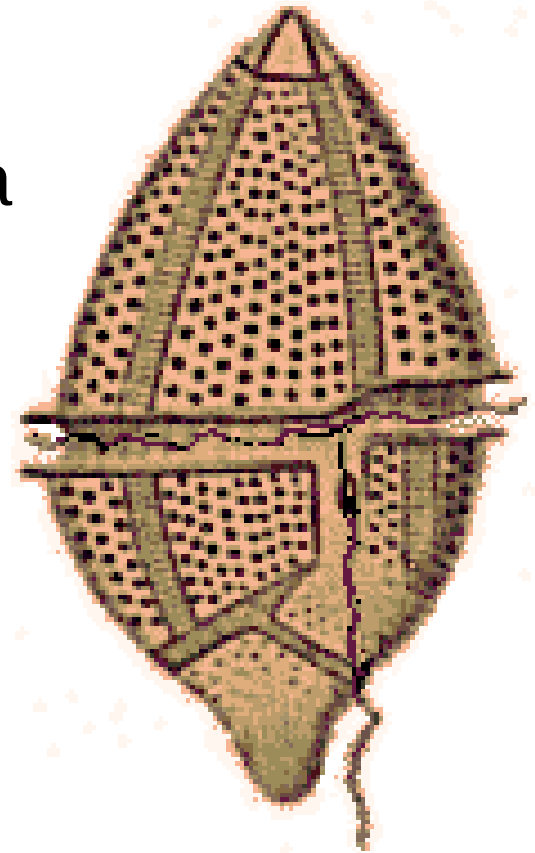
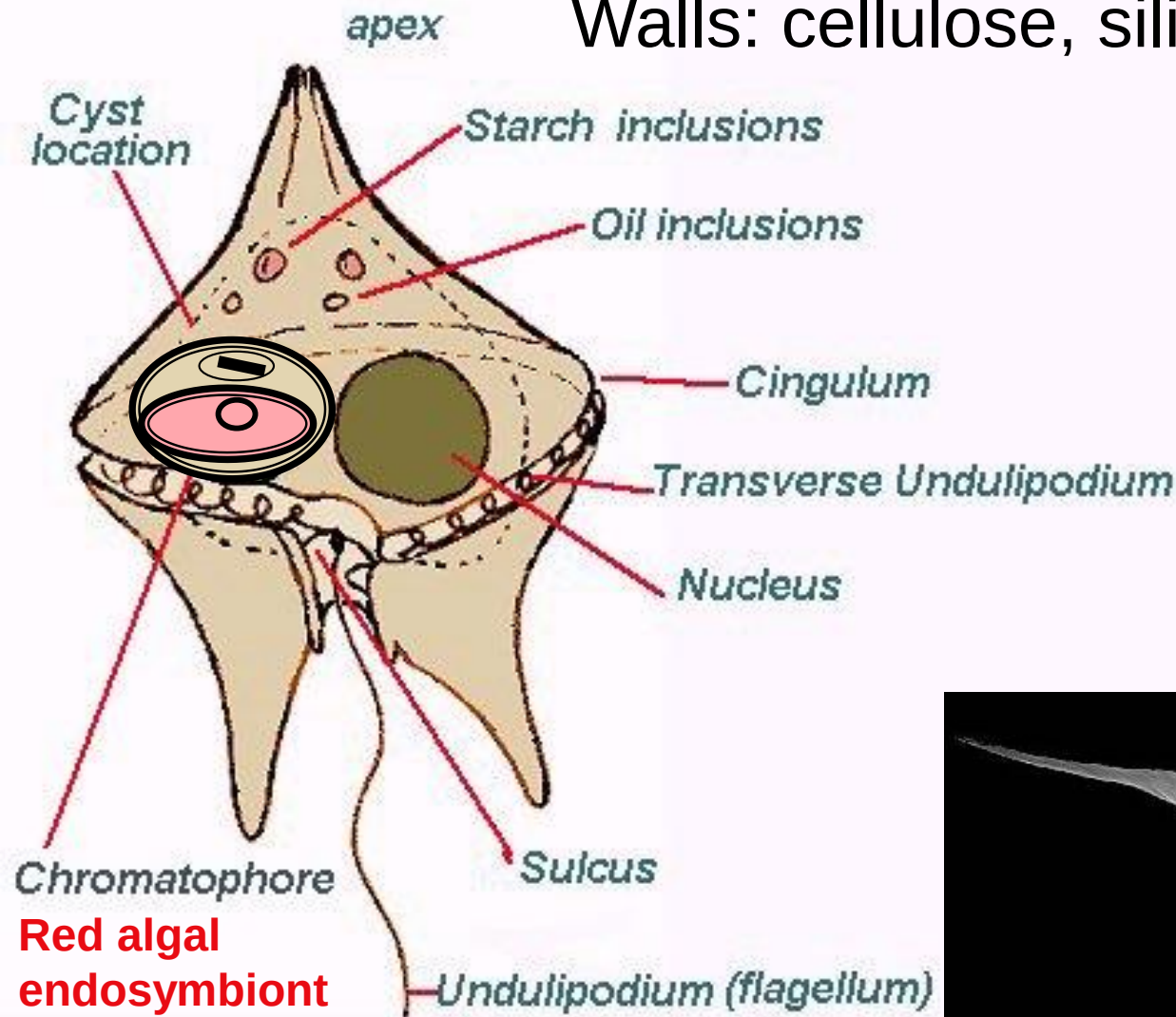


Dinoflagellates ~ unicellular



Dinoflagellates

Walls: cellulose, silica



Dinoflagellates ~ *Cerastium*



Dinoflagellate bloom: Red tide



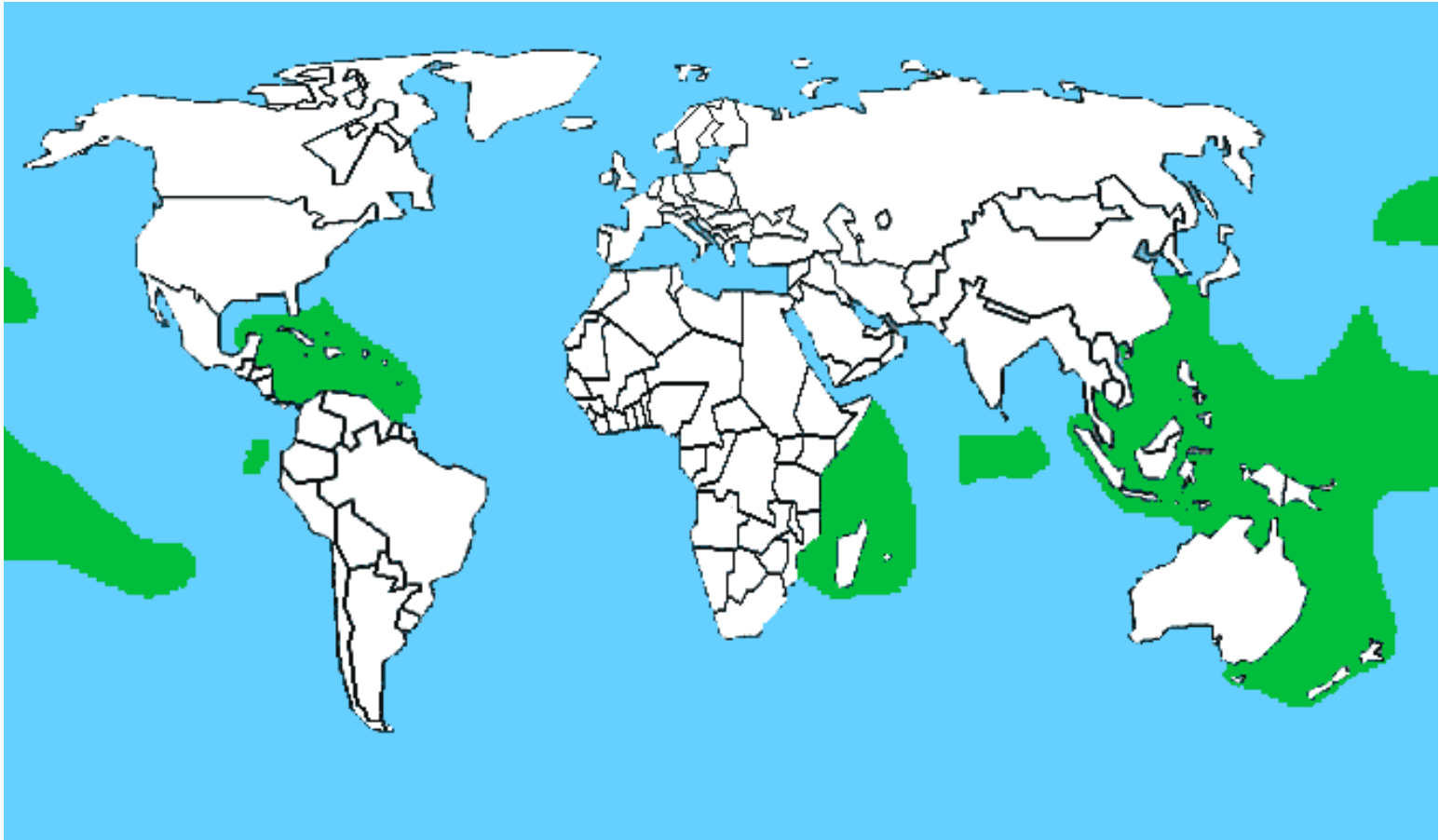
Cerastium
Japan ~ 'Inland Sea'



Toxic to fish, people

Ciguatera - nerve toxin

Dinoflagellate toxins can accumulate in food chains so predatory fish become vectors of toxin to humans



Vector fish of ciguatera toxins

WESTPAC/IOC/UNESCO



Ctenochaetus striatus



Neso unicornis



Cheilinus undulatus



Lethrinus miniatus



Neso brevirostris



Caranx sexfasciatus



Lutjanus bahor



Lutjanus monostigma



Lutjanus rivulatus



Glabrilutjanus nematophorus



Scarus gibbus



Epinephelus fuscoguttatus



Gymnothorax undulatus



Plectorhynchus punctatissimus



Plectropomus leopardus



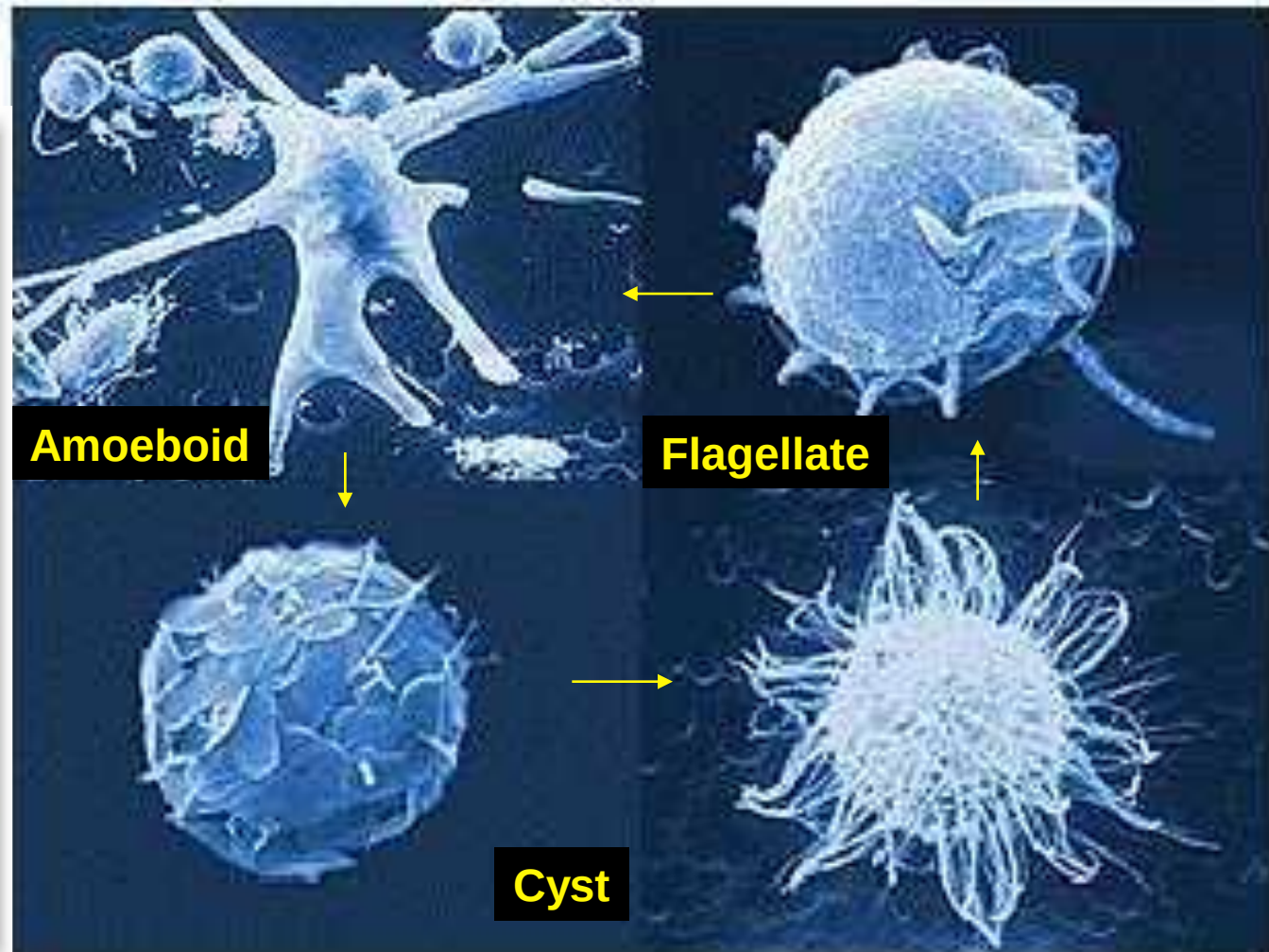
Cephalopholis argus



Sphyræna barracuda

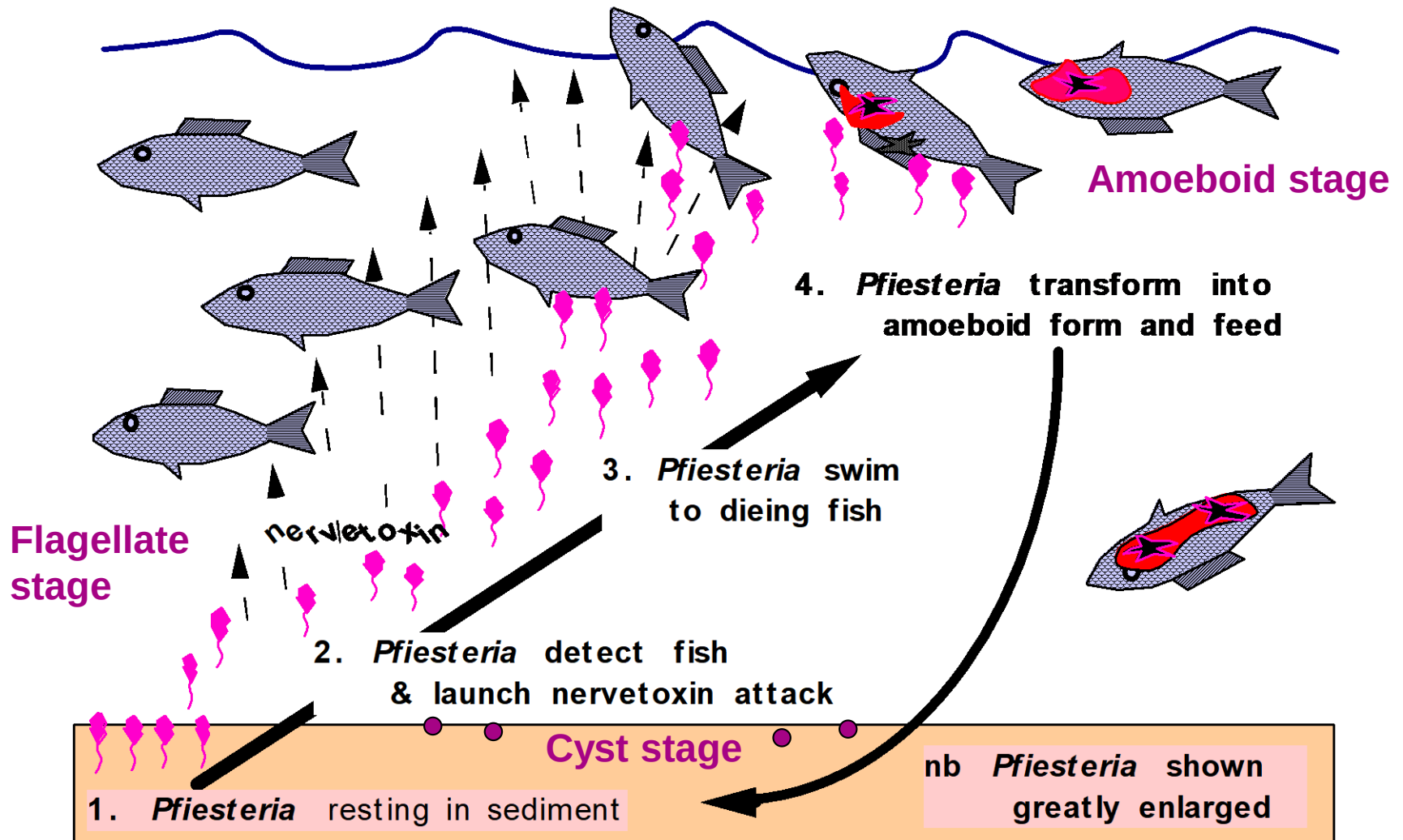


Fish kills by dinoflagellate *Pfiesteria piscicidia* 3 life cycle stages



Dinoflagellates: *Pfiesteria piscicidia*

A versatile predator (i) capable of feeding on other algae, or (ii) of mass ambush on fish using nerve toxins. Fish schools in warm still shallow estuaries may stimulate attacks, which may kill thousands to millions of fish. High nutrient levels boost their algal prey populations. Humans in vicinity may be affected, causing severe memory loss for days to months.



Dinoflagellates

- **Symbiotic associations (also live freely)**
- Typically intracellular, lose armour: Zooxanthellae
- Photosynthate & CaCO_3 deposition in exchange for nutrients, habitat.

Coelenterates

Corals

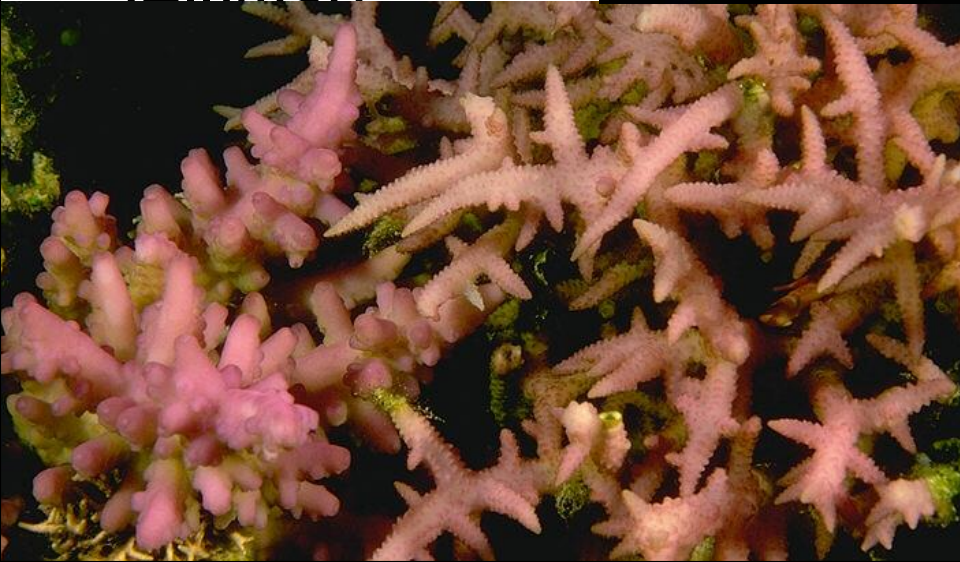
Sea anemone

Jellyfish



Molluscs:

Giant Clam



6.OCHROPHYTA (CHRYSOPHYCEAE) ALTIN SARISI ALGLER

Domain	<u>Eukaryota</u>
Alem	<u>Chromista</u>
Divisia	<u>Ochrophyta</u>
Class	<u>Chrysophyceae</u>
Ordo 1	<u>Chromulinales</u>
Familya 1	<u>Dinobryaceae</u>

Tek hücre ve koloni halinde bulunur. Hücre duvarı silisli olan alglerdir. Hücreler Teka (lorik) adı verilen kılıf içindedir.

Depo maddesi krizolaminarindir.

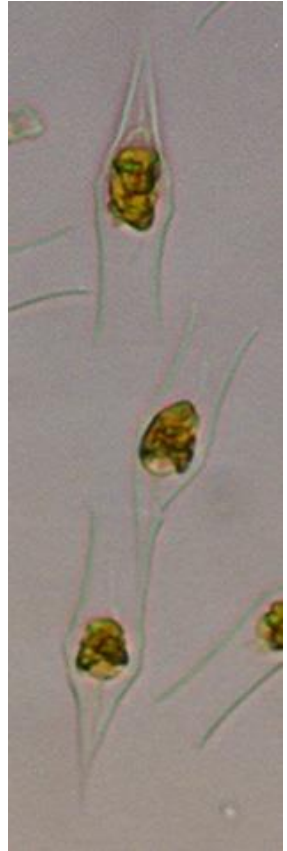
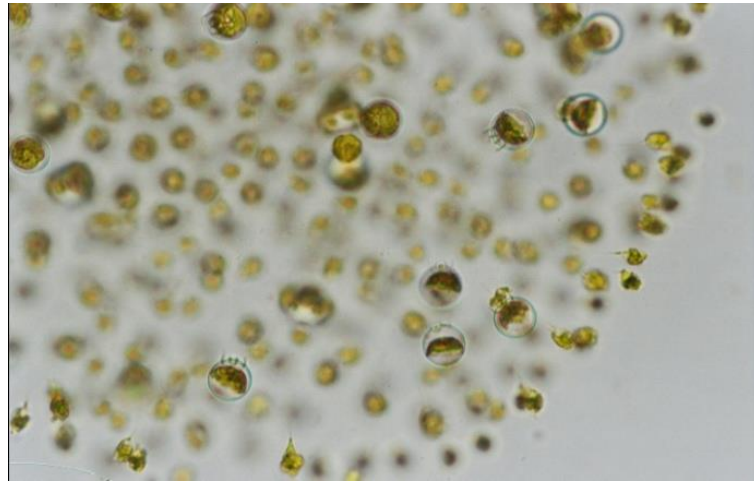
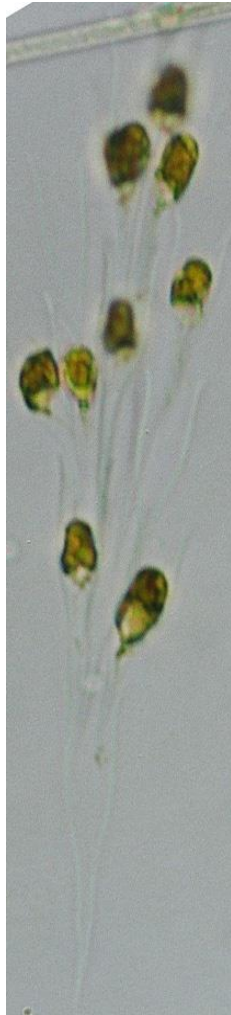
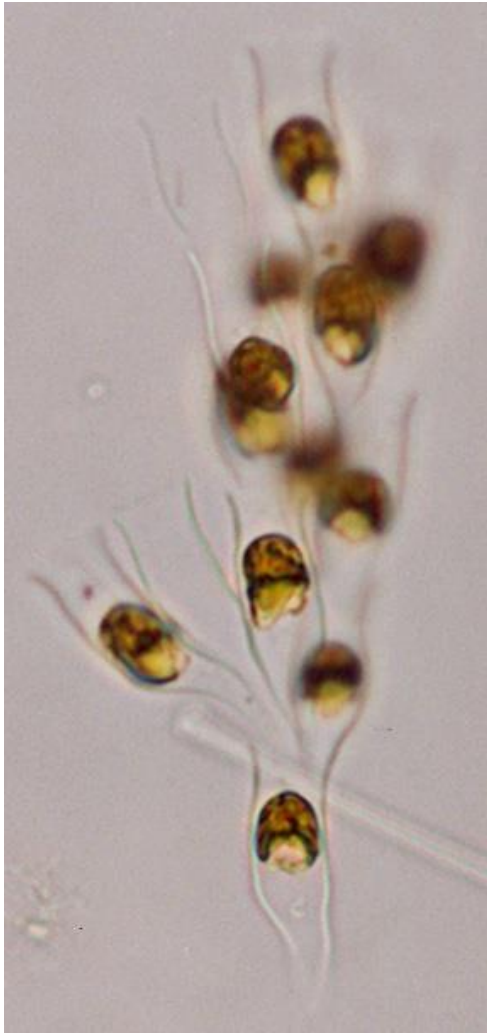
Çoğunlukla 2 anisokont kamçı bulunur.

Çoğu üyesi tatlı sularda (yumuşak sular) plankton olarak görülür.

Beslenme ototrof ve mikсотroftur (karışık beslenme bakteri üzerinde beslenirler).

Chrysophyceae

(Çelekli, 2006)



Domain	<u>Eukaryota</u>
Alem	<u>Chromista</u>
Divisyo	<u>Ochrophyta</u>
Class	<u>Chrysophyceae</u>
Ordo 1	<u>Chromulinales</u>
Familya 1	<u>Dinobryaceae</u>
Cins	<i>Dinobryon</i>
Familya 2	<u>Chromulinaceae</u>
Cins	<i>Uroglena</i>
Ordo 2	<u>Synurales</u>
Familya	<u>Synuraceae</u>
Cins	<i>Synura</i>

Cins1 *Dinobryon* :Çana benzeyen bireyler çoğunlukla koloni halindedir. Hücreler Teka (lorik) adı verilen kılıf içindedir. Hücre duvarı silisli olan alglerdir. Depo maddesi krizolaminardır. Çoğunlukla 2 anisokont kamçı bulunur. Beslenme ototrof ve miksotroftur (karişık beslenme bakteri üzerinde beslenirler).

Dinobryon - bičíkovci v kelímkovitých schránkách



mixotrofní výživa 2 bakterie/min



Familya Chromulinaceae

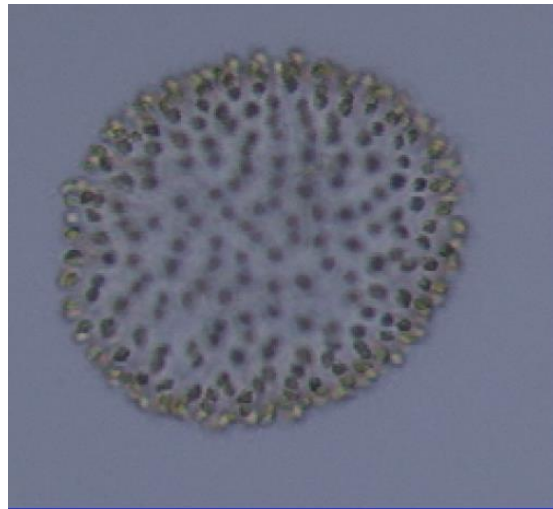
Cins *Uroglena* : koloni halinde olup hücre duvarı silisli olan alglerdir.

Armut şeklinde hücreler 2 anisokont kamçı bulunur.

Depo maddesi krizolaminarindir.

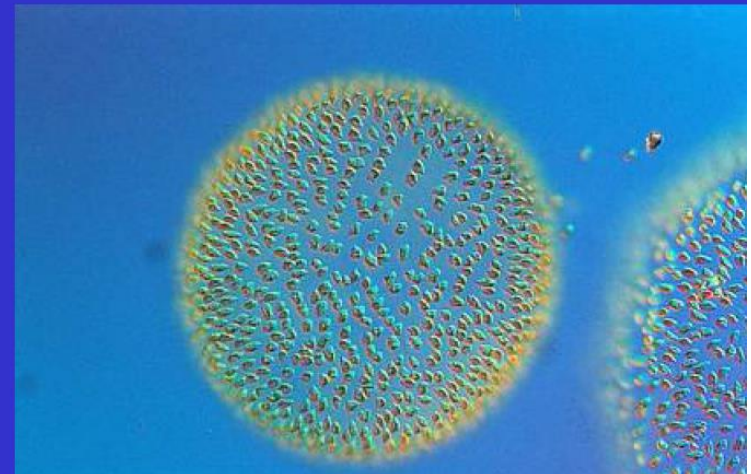
Çoğunlukla Çoğu üyesi tatlı sularda (yumuşak sular) plankton olarak görülür.

Beslenme ototrof ve mikсотroftur (karışık beslenme bakteri üzerinde beslenirler).



Uroglena

je koloniální bičíkovec, mé dva různé dlouhé bičíky. Buňky jsou paprscitě rozložené na obvodu kulovité nebo elipsoidní kolonie. Při přemnožení může způsobit nepříjemný zápach vody.



Order Synurales

Family Synuraceae

Cins *Synura* : Hücreler silisli duvar ile kaplıdır. Hücreler 2 heterokont kamçı bulunur. Globular koloni oluşturur. Göl ve göletlerde planktondur.

Rod: *Synura*

Rod *Synura* je druhově chudší, známe jen 28 taxonů (velké množství subspecifických taxonů). Kolonie mají kulovitý, elipsoidní nebo protáhlý tvar. Obsahují několik až několik desítek buněk, které mají volné apikální části, uprostřed kolonie jsou srostlé.



7. BACILLARIOPHYTA SİLİSLİ ALGLER, ALTIN SARISI-KAHVERENGİ ALGLER

Empire

Eukaryota

Kingdom

Chromista

Phylum

Bacillariophyta (Diyatomeler)

Diyatomeler, hücre duvarları silisten oluştuğu için silisli algler denilir. Zengin bir alg grubudur. Tek hücreli ve koloni oluştururlar.

2 büyük gruba ayrılır.

A. CENTRALES

B. PENNALES

-Yuvarlak radial simetri

-Somun şeklinde bilateral simetri

-Çoğunlukla plankton

- çoğunlukla bentoz

-daha çok deniz göl sist.

- daha çok akarsularda ve göllerde

Hücreler epivalva ve hipovalva'dan oluşur. Petri kabı gibi içiçe girmiştir.

Klo-a,c beta karoten, fukoksantin, diadinoksantin bulunur.

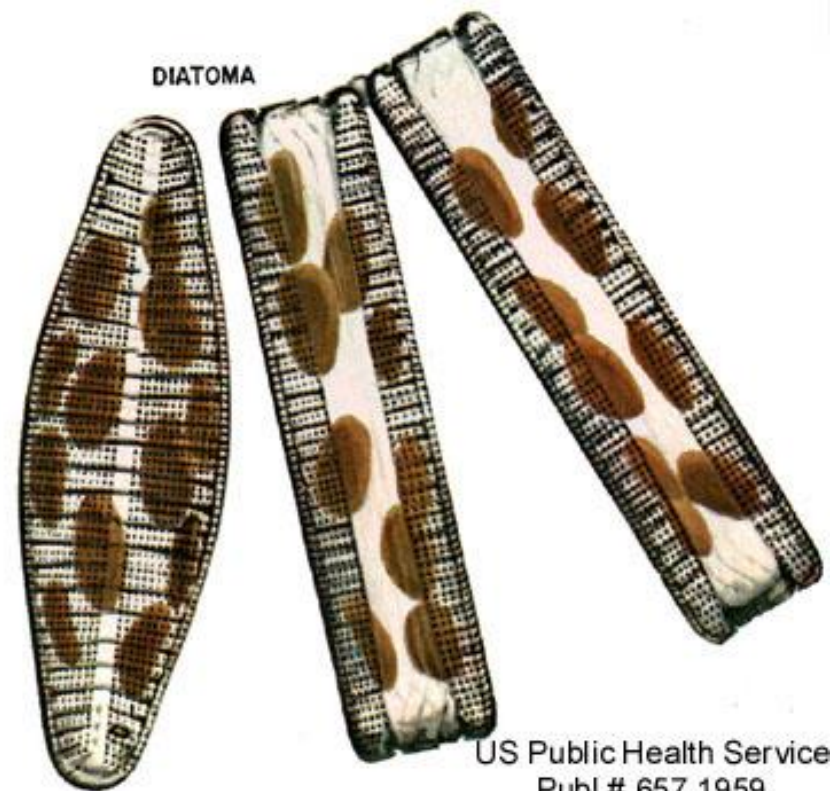
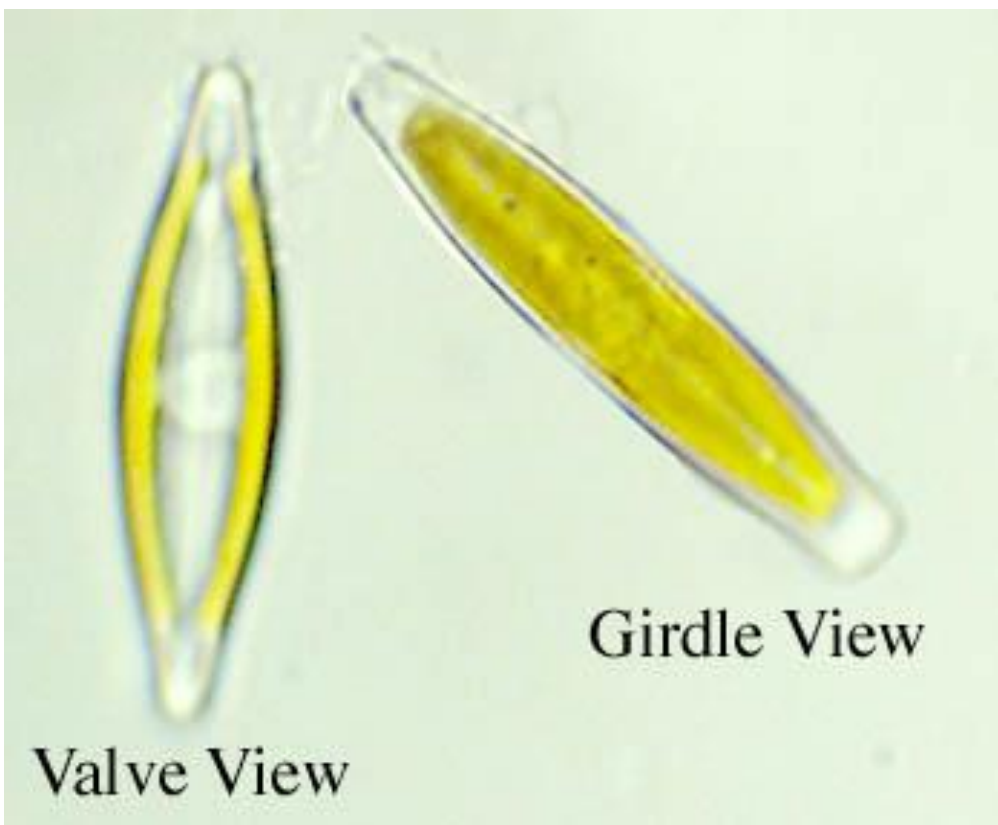
Silisli kabuklar binlerce yıl bozulmadan kalabilir.

Beslenme ototrof, osmotrof

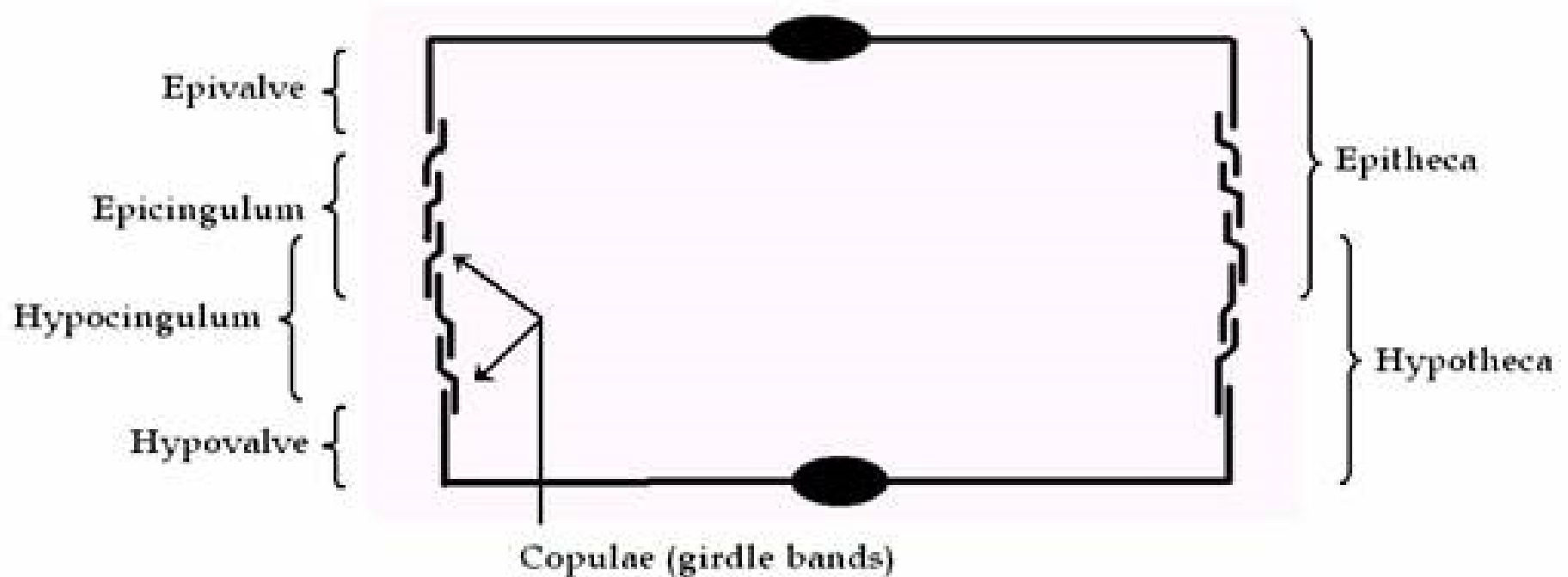
Hemen hemen bütün habitatta bulunurlar.

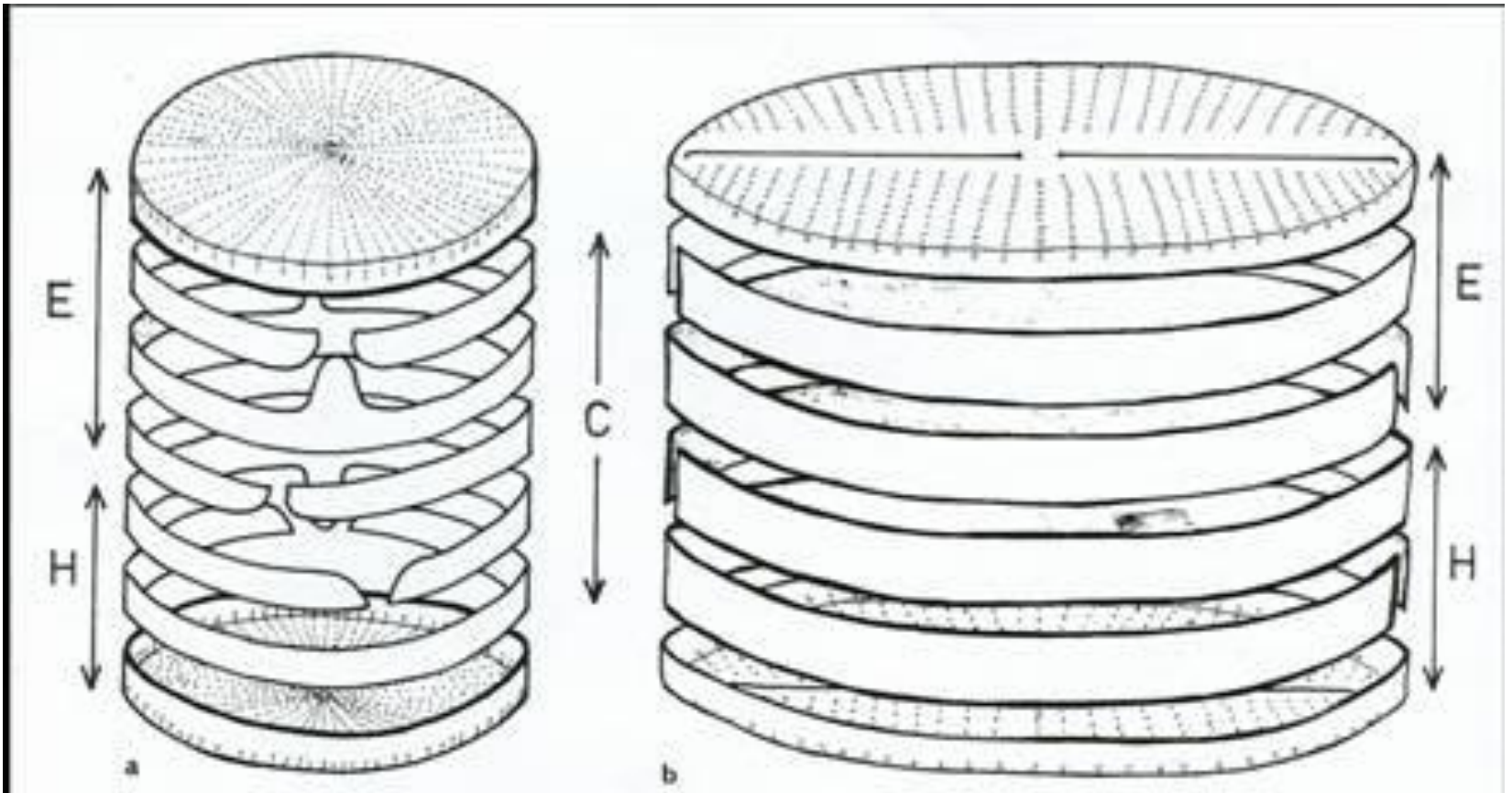
MORFOLOJİLERİ

- Diyatome hücreleri eşsiz bir silikat hücre duvarına sahiptirler. Bunun yanı sıra üç boyutlu bir hücre yapısındadırlar.
- Üsten görünüşüne valf denir ve iki taraftan ve yandan görünüşüne girdle denilir.
- Silika yapı diyatome içinde silisik asit polimerizasyon sentezi sonucu oluşur.



- Diyatome hücre duvarı aynı zamanda frustül diye de isimlendirilir.
- Hücre alt kısmına hipoteka üst kısmına epiteka denir.
- Epiteka iki kısımdan oluşur. Epivalve ve epicingulum.
- Hipoteka da aynı şekilde iki kısımdan oluşur. Hipovalve ve hipocingulum





- Girdle birkaç band katmandan oluşur. Bu bandlara copule denir. Copule serisinin oluşturduğu yapıya cingulumdenir.

BILATERALLY SYMMETRICAL

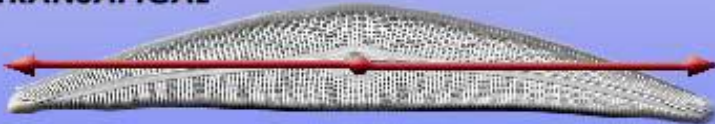
a) TWO AXES



Navicula sp.

b) ONE AXIS

TRANSAPICAL



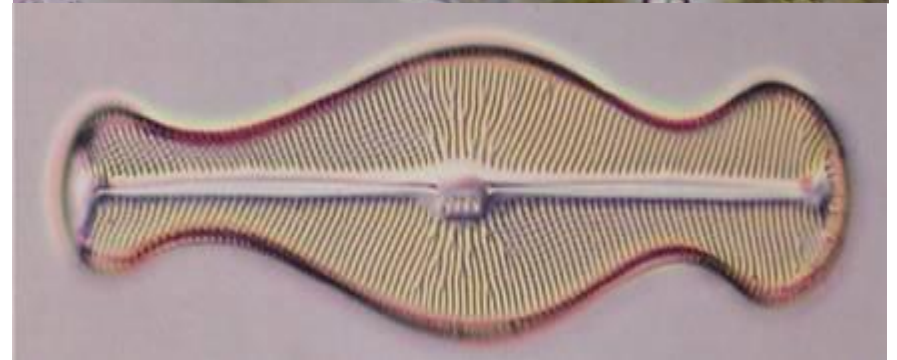
Cymbella. sp.

APICAL



Gomphonema sp.

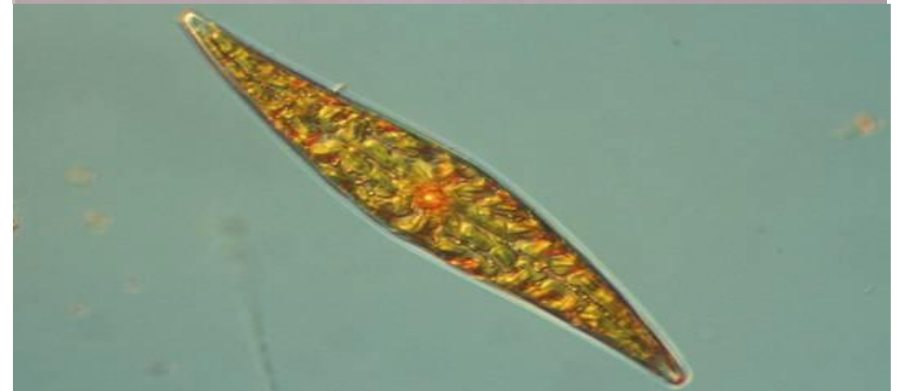
Not in scale



ROTATIONAL SYMMETRY



Gyrosigma sp.

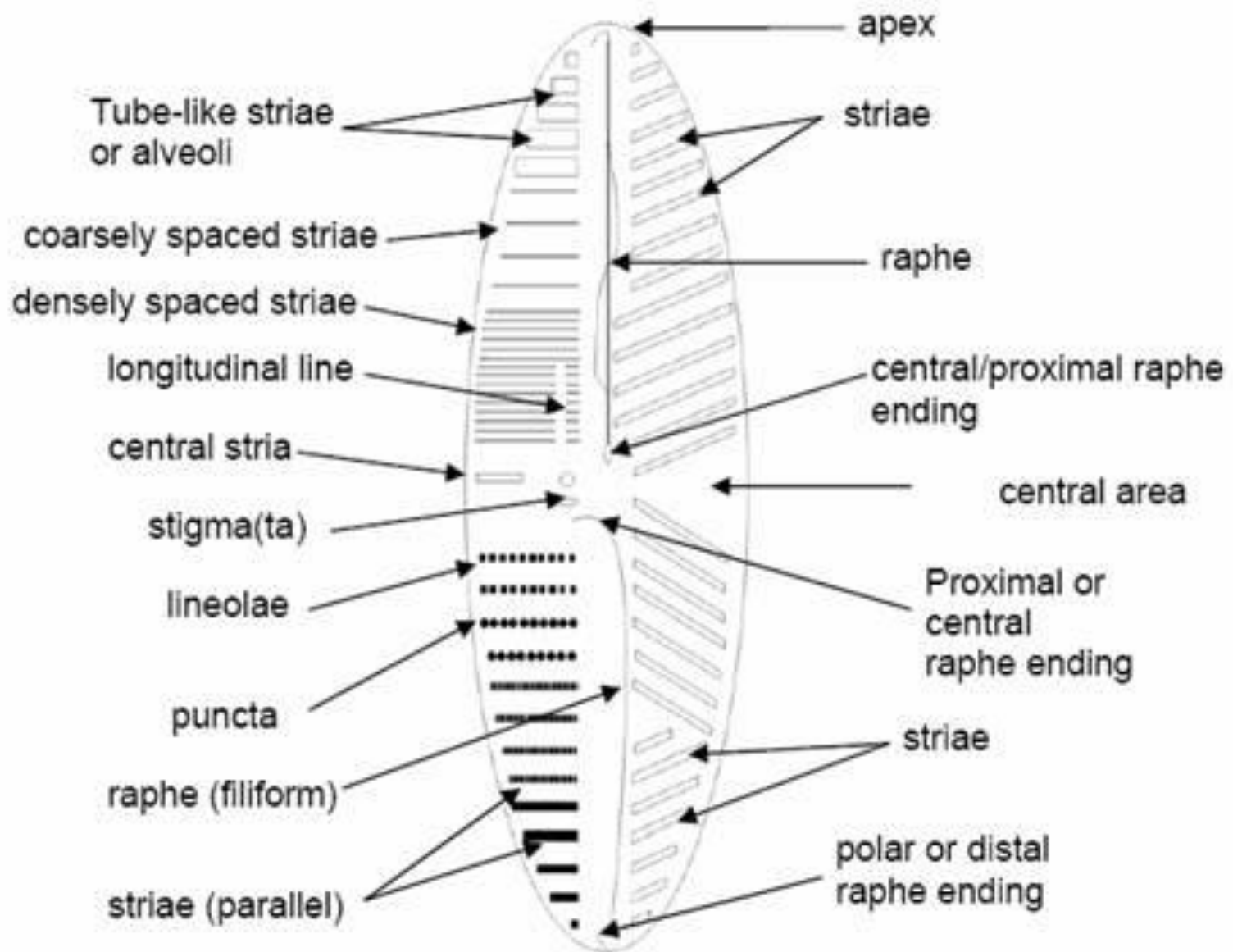


RADIAL SYMMETRY

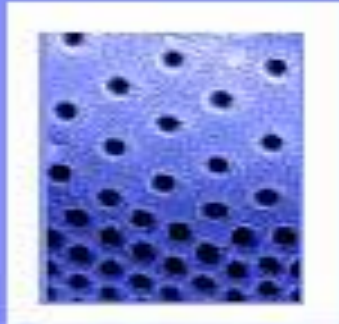


Cyclotella sp.

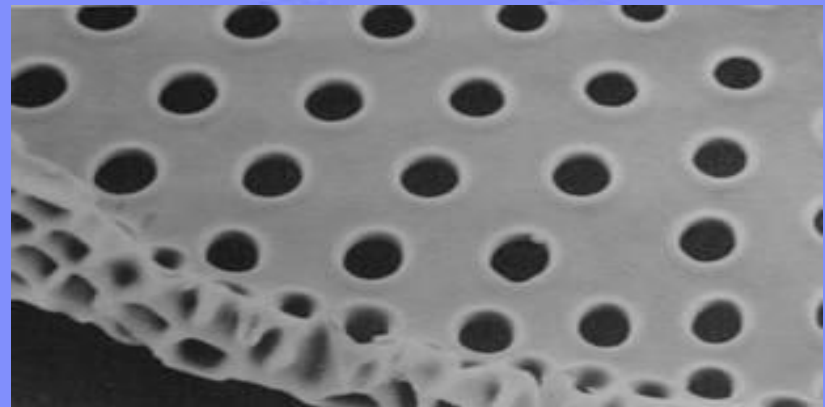
Pennat Diyatomelerin Genel Görüntüsü



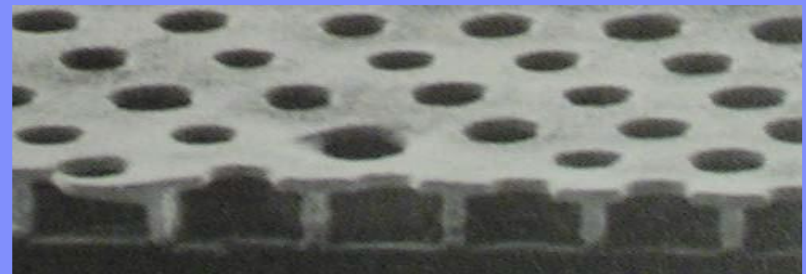
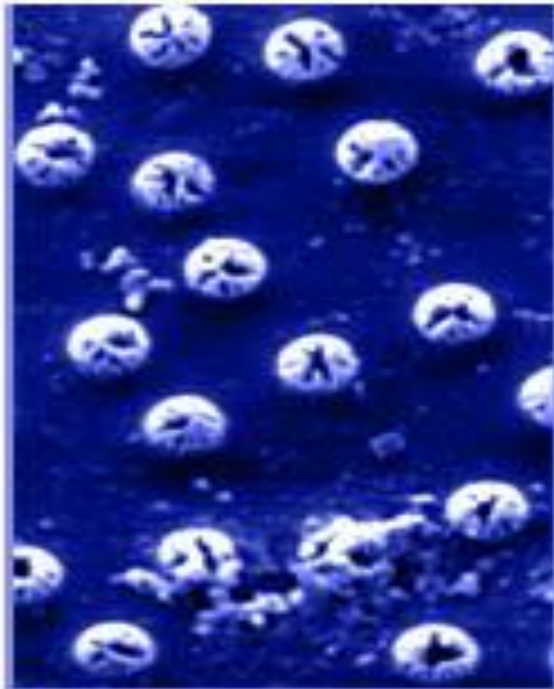
AREOLAE



POROID AREOLA
(goes straight through valve)



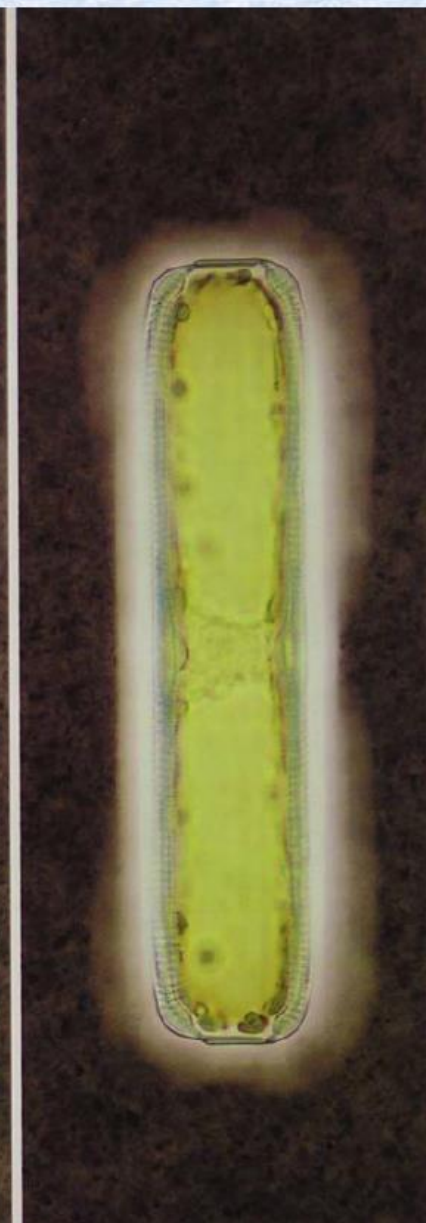
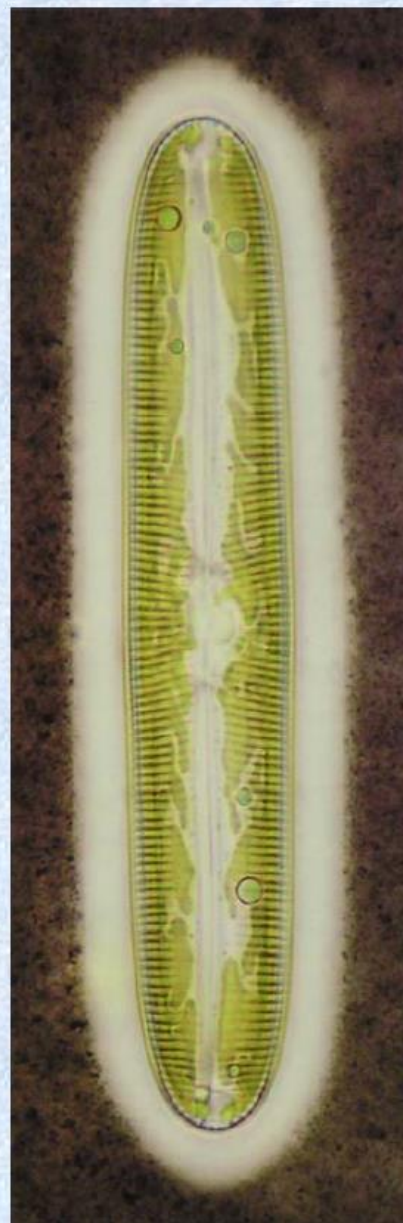
LOCULATE
(constricted at one side)

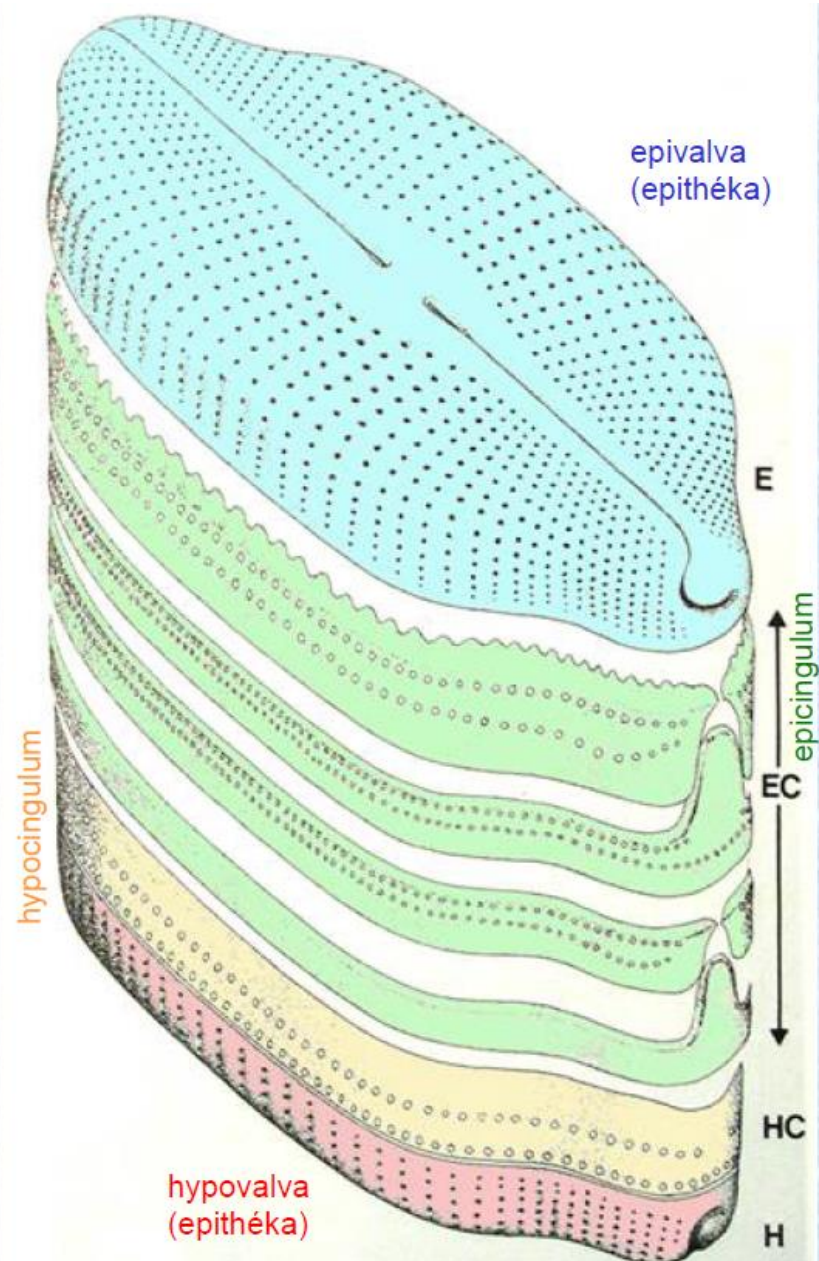
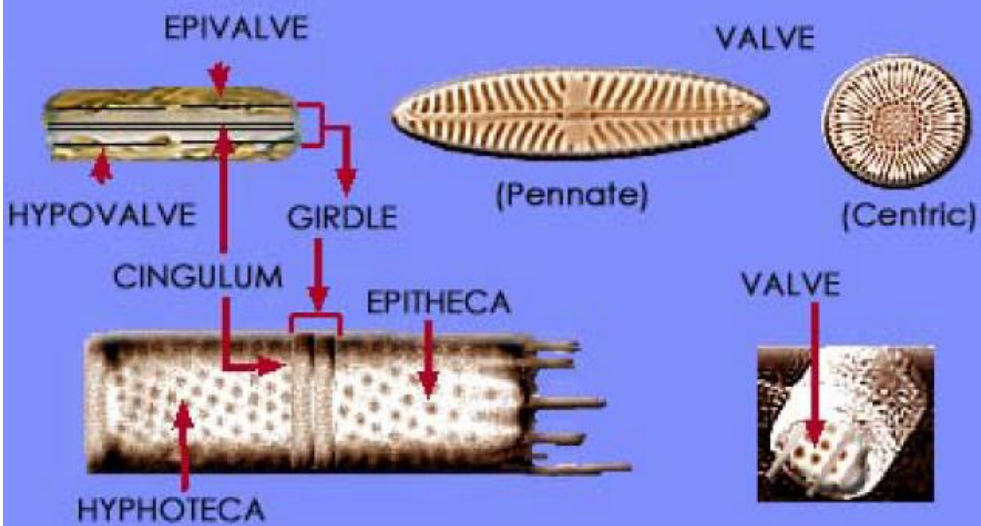
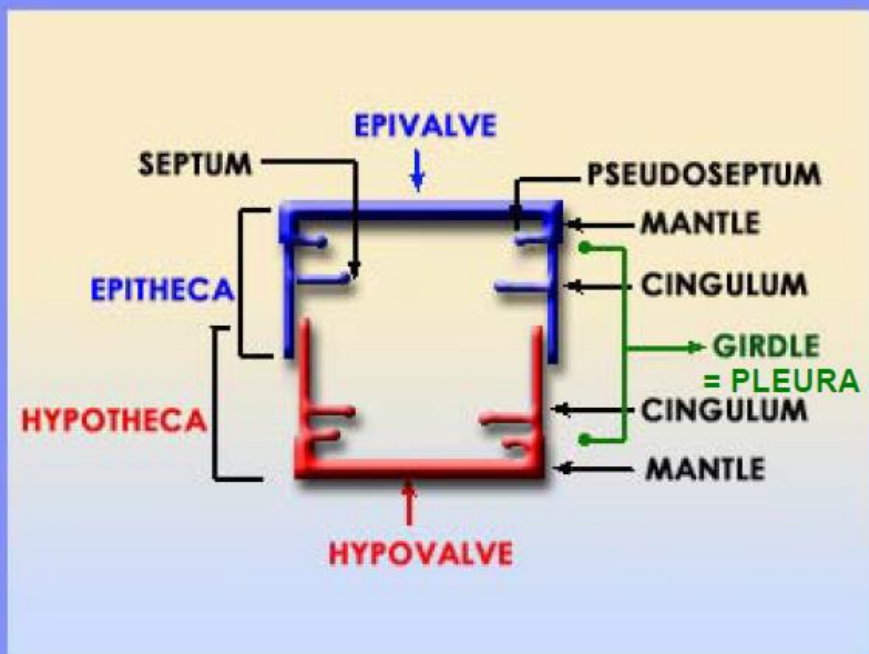


centrické



penátní





DIATOM DIVISION

1/2 SMALLER EACH TIME

MITOSIS

1/2 STAY SAME SIZE

DIATOM REPRODUCTION

MEIOSIS

MINIMUM SIZED

2N CELL

3 nuclei degenerate in each

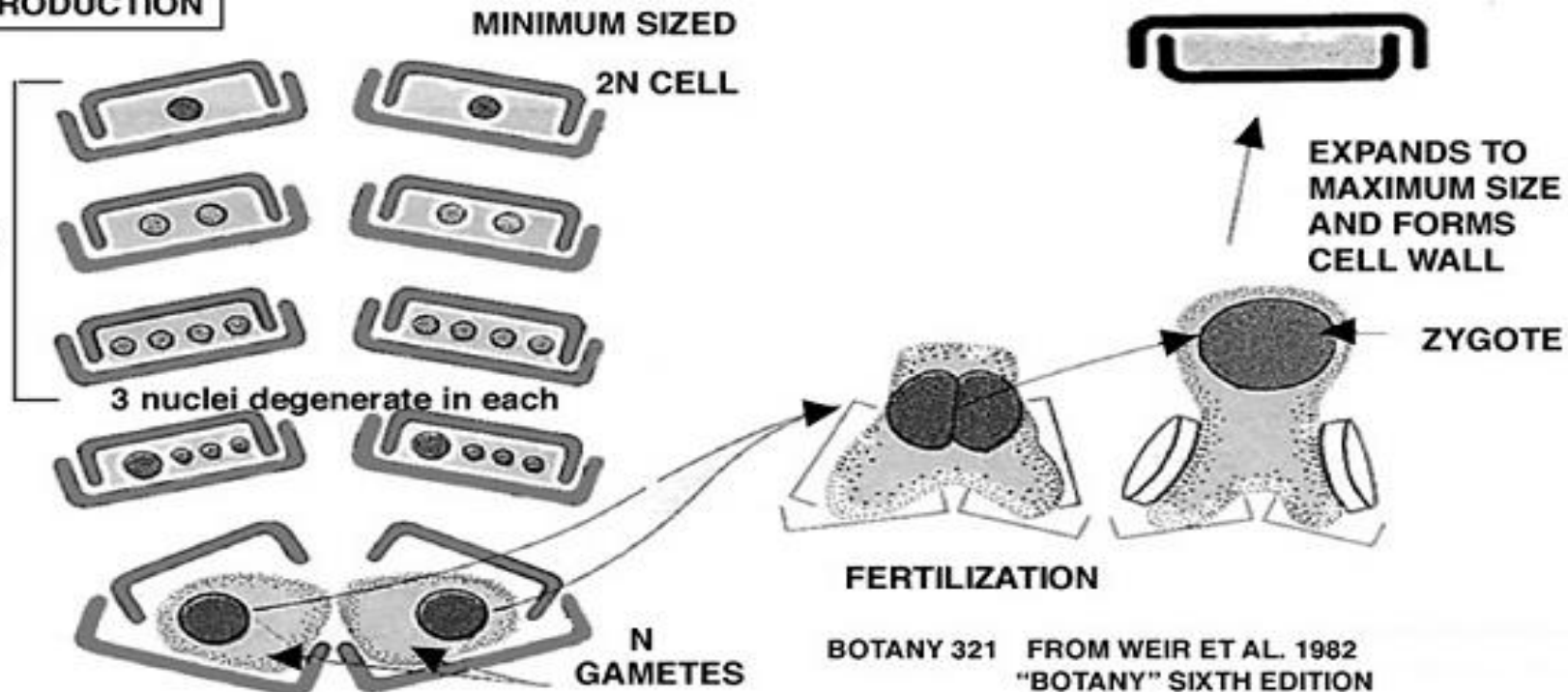
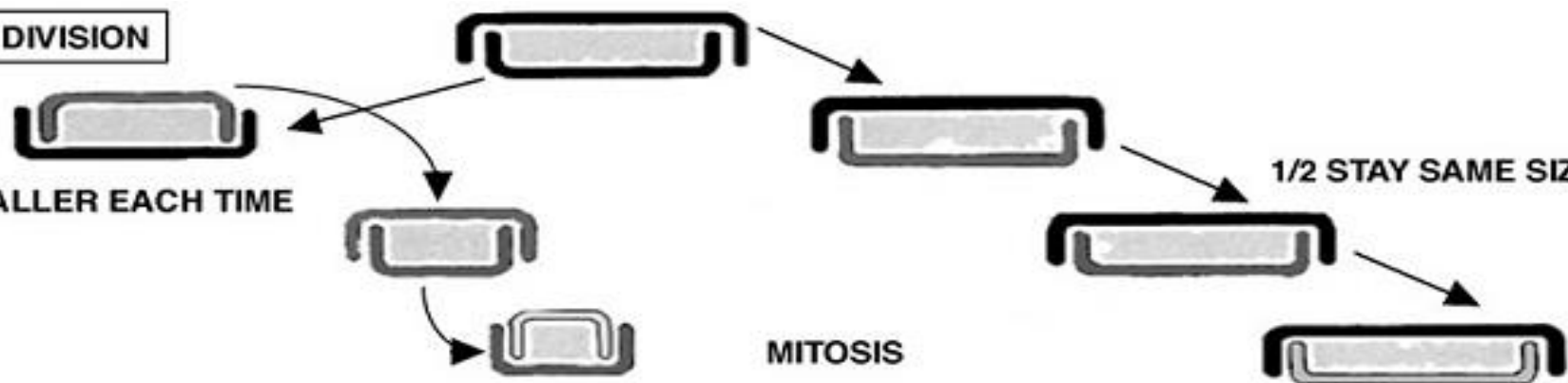
N
GAMETES

FERTILIZATION

ZYGOTE

EXPANDS TO
MAXIMUM SIZE
AND FORMS
CELL WALL

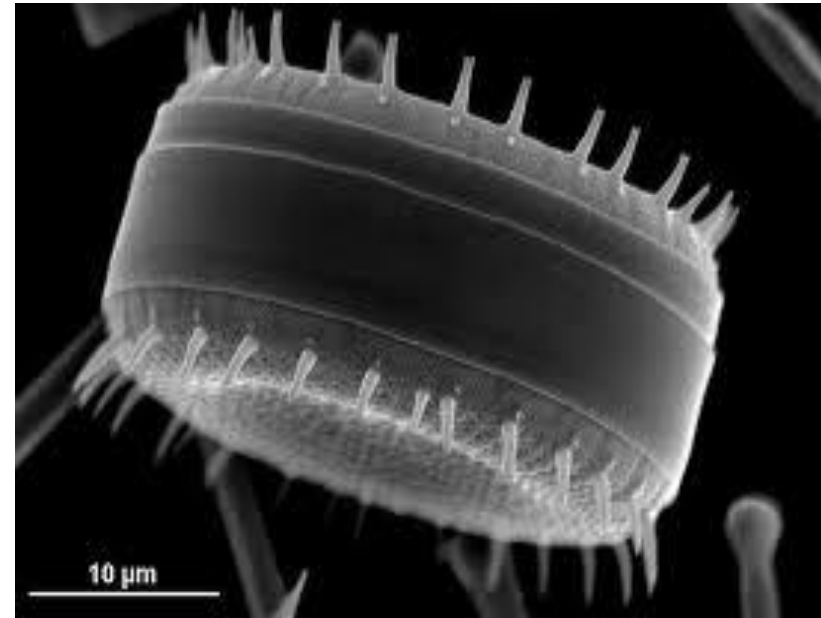
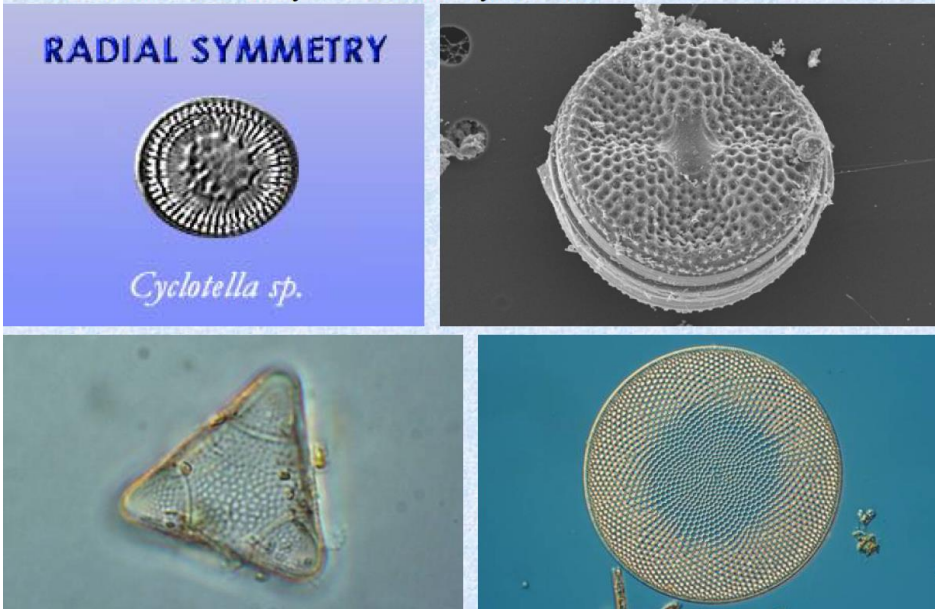
BOTANY 321 FROM WEIR ET AL. 1982
"BOTANY" SIXTH EDITION



1) CENTRALES

- Hücreleri daire, çok köşeli ya da elips biçimindedir.
- Rafe bulunmayışı nedeniyle hareket etmezler.
- Bireyler ya ayrı ayrı yada musilaj yardımıyla birbirine bağlanıp üst üste koloniler meydana getirirler.
- Çoğu denizde yaşar ve fitoplankton organizmalarının çoğunluğunu oluştururlar.
- Eşeyli ya da eşeysiz üreme görülür.

• centrické rozsvivky – radiální symetrie



Empire

Kingdom

Phylum

Class 1

Ordo

Familya

Cins

Class 2

Ordo 1

Familya

Cins

Ordo 2

Familya

Eukaryota

Chromista

Bacillariophyta (Diyatomeler)

Mediophyceae

Thalassiosirales

Stephanodiscaceae

Cyclotella

Coscinodiscophyceae

Melosirales

Melosiraceae

Melosira

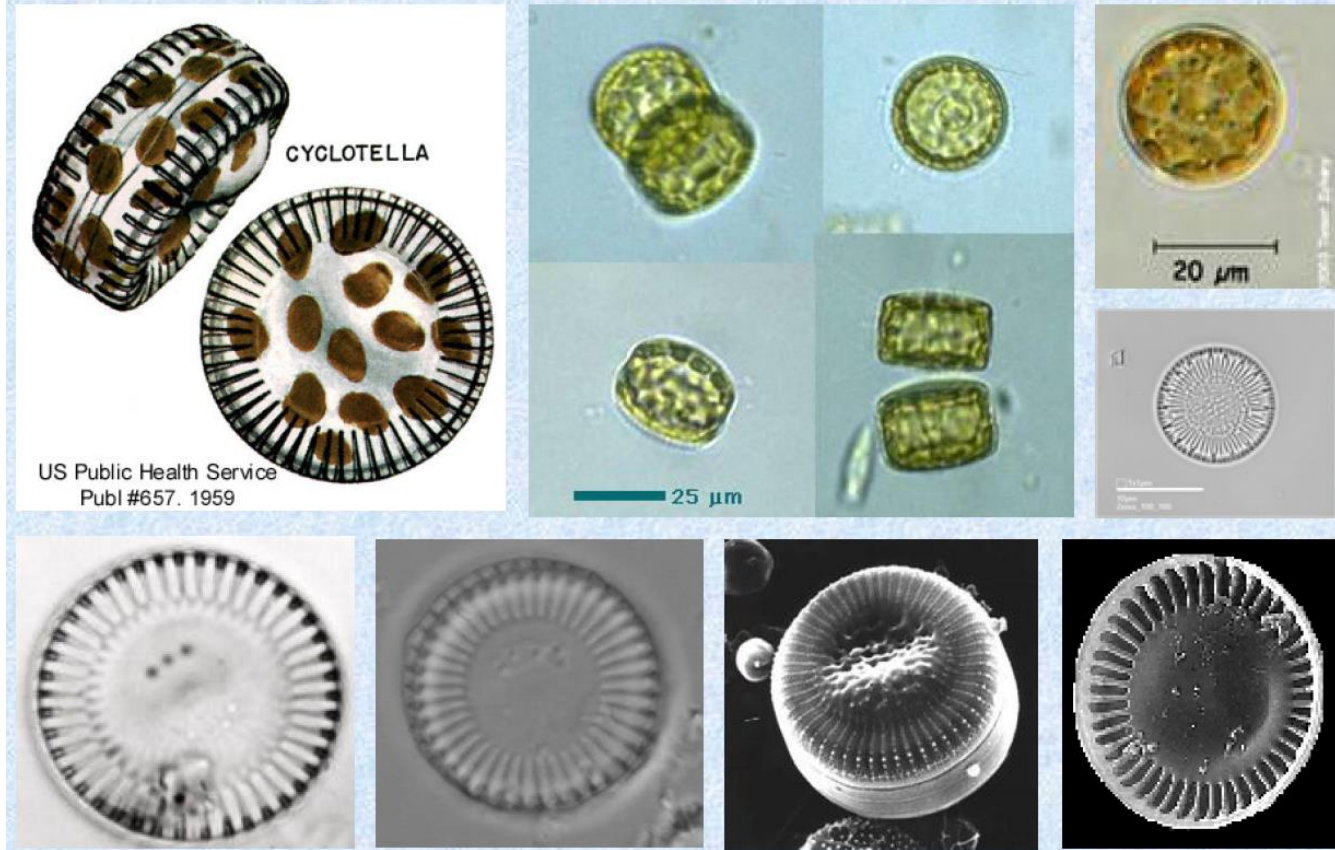
Aulacoseirales

Aulacoseiraceae

Class Mediophyceae
Ordo Thalassiosirales
Familya Stephanodiscaceae

Cins *Cyclotella* Hücreler tek veya koloni halindedir. Hücreleri daire, çok köşeli ya da elips biçimindedir. Rafe bulunmayışı nedeniyle hareket etmezler. Bireyler ya ayrı ayrı yada musilaj yardımıyla birbirine bağlanıp üst üste koloniler meydana getirirler. Disk şeklinde kloroplasta sahiptir. Çoğu denizde yaşar ve fitoplankton organizmaların çoğunluğunu oluştururlar.

Cyclotella (s)



Family Stephanodiscaceae

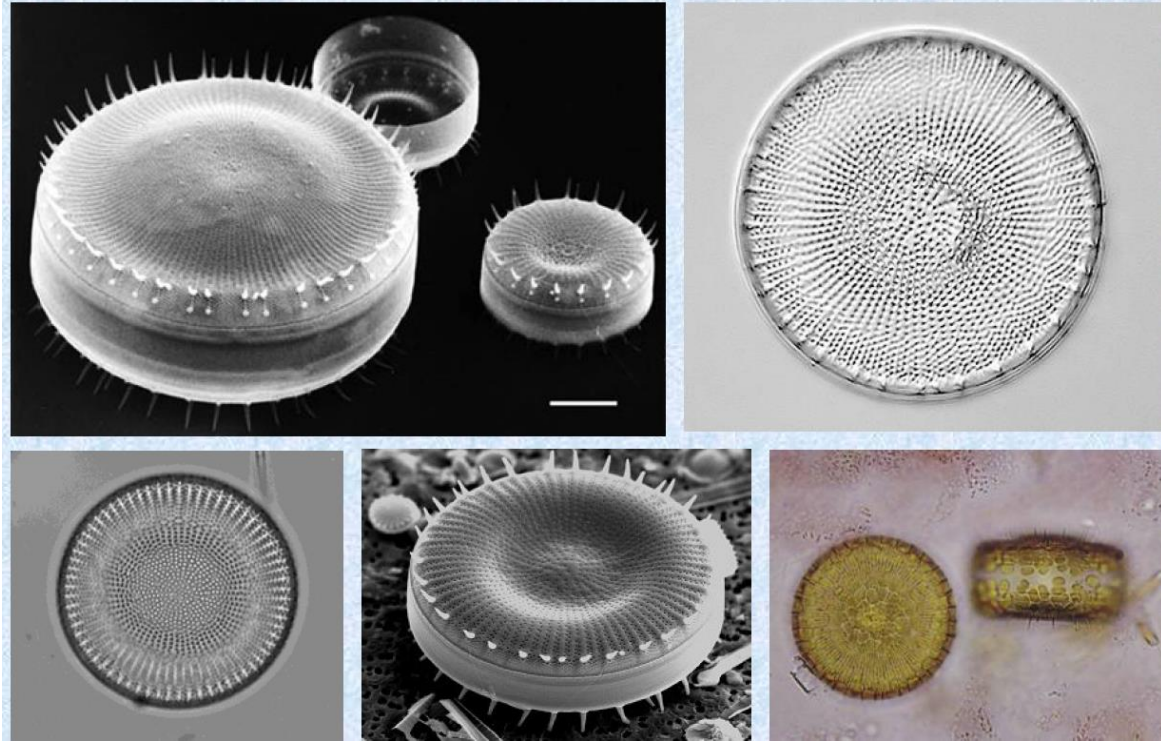
Cins Stephanodiscus: Hücreler tek veya koloni halindedir. Hücreleri daire ya da elips biçimindedir. Rafe bulunmayışı nedeniyle hareket etmezler.

Bireyler spinler yardımıyla birbirine bağlanıp üst üste koloniler meydana getirirler. Disk şeklinde kloroplasta sahiptir.

Çoğu denizde yaşar ve fitoplanktoniktir. Frustül cyclotelladan farklıdır.

Coscinodiscophytina, Coscinodiscophyceae

Stephanodiscus (s)

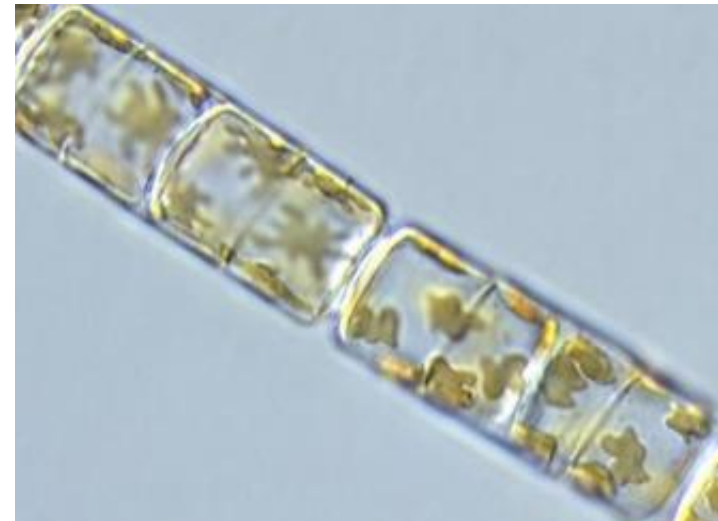
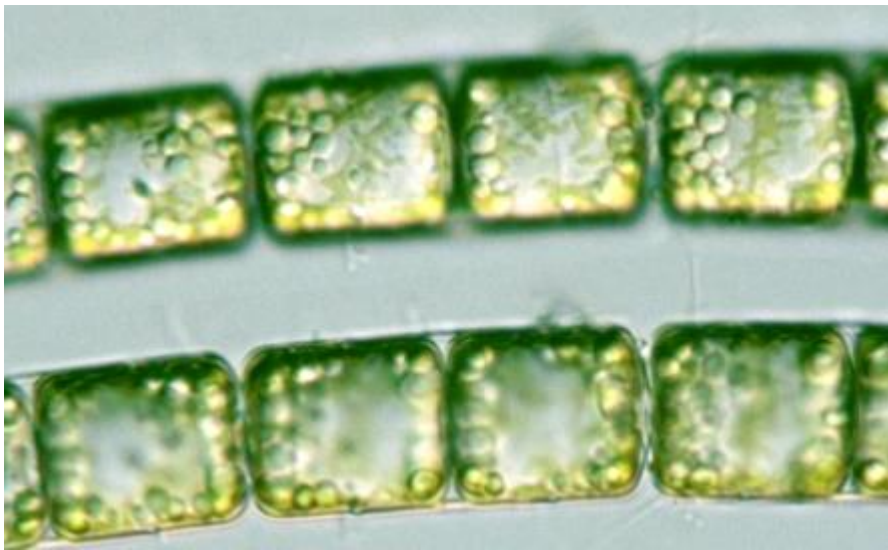


Class Coscinodiscophyceae

Order Melosirales

Family Melosiraceae

Cins *Melosira*: dairesel disklerin bir araya gelmesi ile koloni oluşturlar. Dış kısmında müsilaj bulunur.

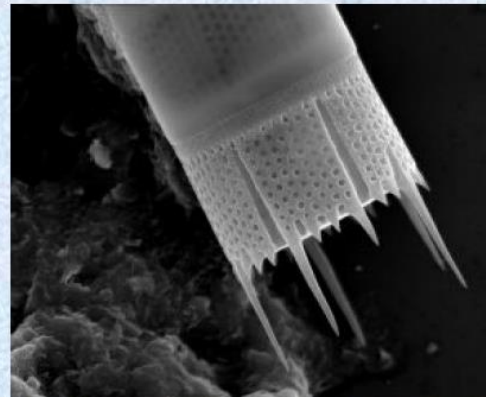
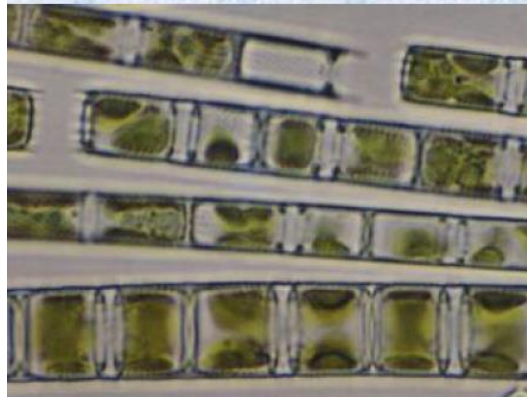
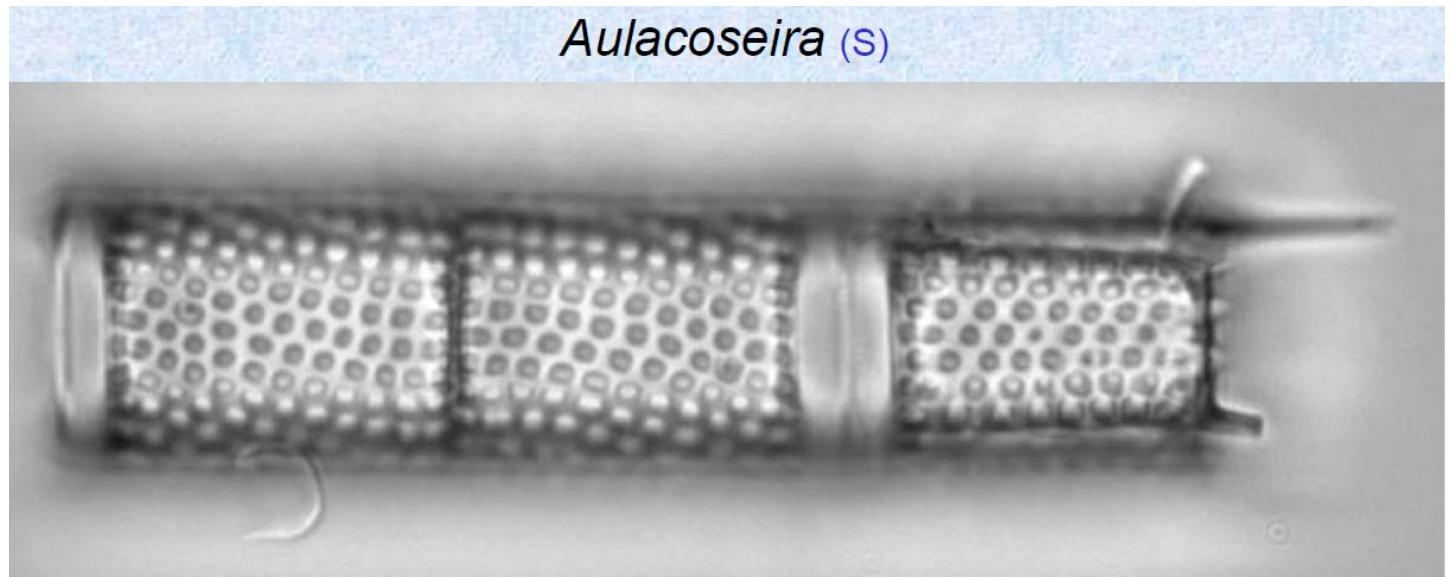


Class Coscinodiscophyceae

Ordo Aulacoseirales

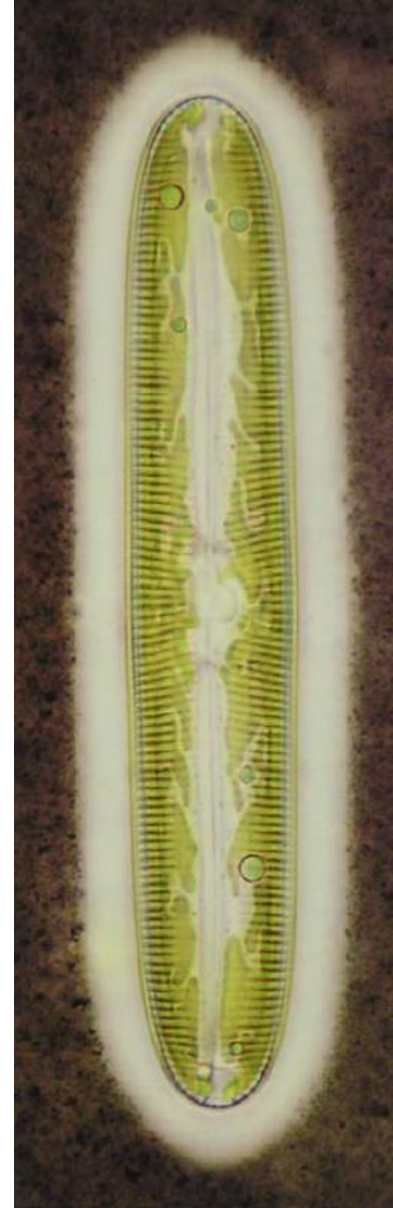
Familya Aulacoseiraceae

Cins *Aulacoseira* : Hücreler yanyana gelerek düz bir koloni oluşturur. Kloroplast disk şeklindedir.



Pennales

- Tatlı, acı ve tuzlu sularda, dip kısımlarında taşları ve bitkilerin üzerinde bulunur.
- Tek tek yaşadıkları gibi kolonilerde oluşturabilirler.
- Valvalarının biçimi uzun dikdörtgen, kare, çubuk ya da kayık tiplerinde olabilir.
- Bilateral simetri gösterirler.
- Birçok cinsinde rafe vardır. Kromatoforları iki adettir.
- Eşeyli ve eşeysiz üreme görülür.



Empire

Kingdom

Phylum

Class

Ordo 1

Familya

Cins 1

Cins 2

Ordo2

Familya

Cins

Eukaryota

Chromista

Bacillariophyta (Diyatomeler)

Fragilariophyceae

Fragilariales

Fragilariaceae

Fragilaria

Hannae

Tabellariales

Tabellariaceae

Asterionella

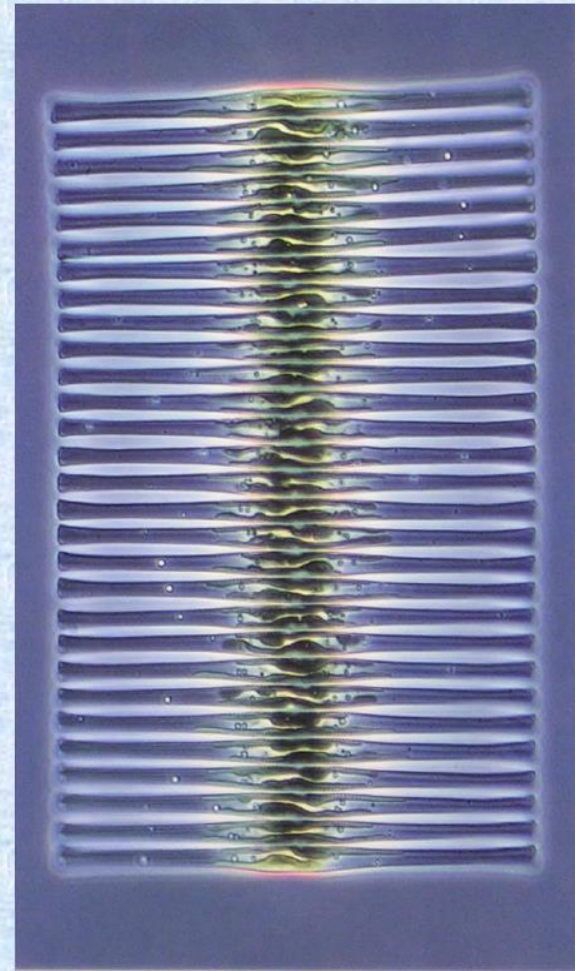
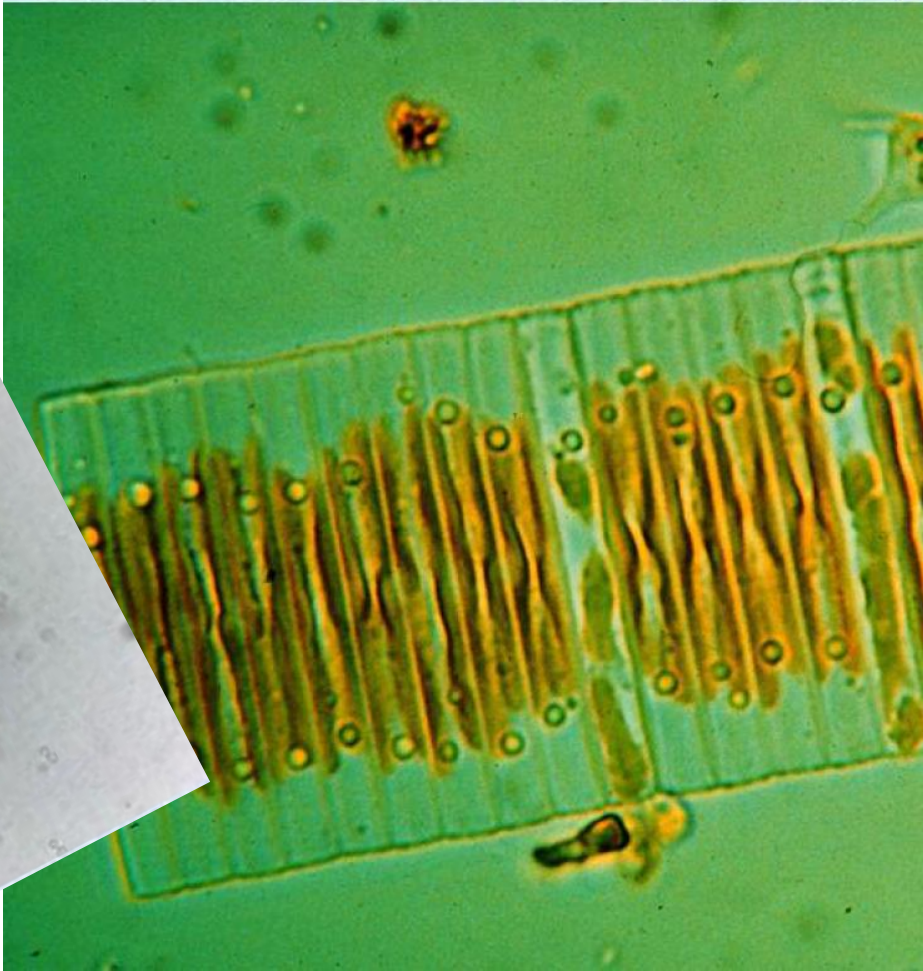
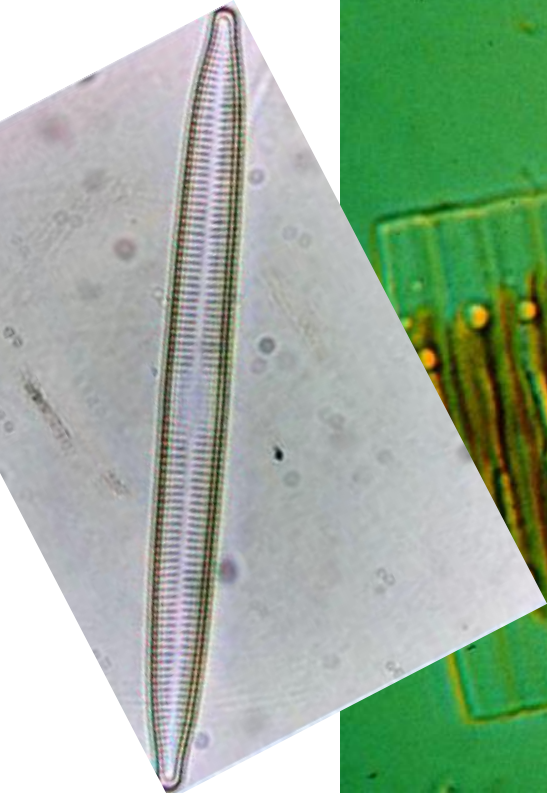
Class [Fragilariophyceae](#)

Order [Fragilariales](#)

Family [Fragilariaceae](#)

Cins ***Fragilaria***: Cinsin frustülleri valvadan bakıldığında ince uzun mekik biçimindedir. Genellikle koloni yapıda bazen tek hücre şeklinde olabilir.

Fragilaria (S)



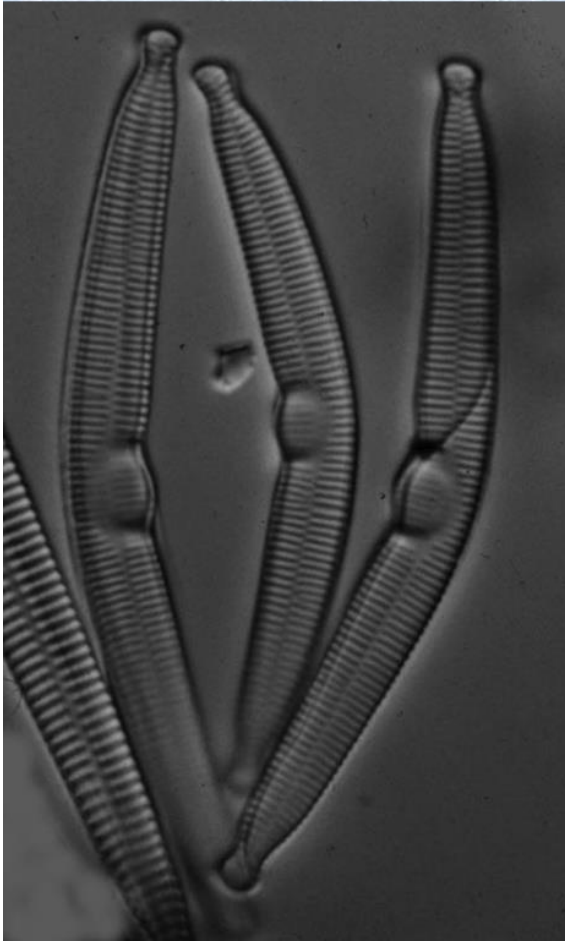
Class [Fragilariophyceae](#)

Order [Fragilariales](#)

Family [Fragilariaceae](#)

Cins *Hannaea*: Yarım ay şeklinde valvalara sahip ortasında hafif şişkinlik vardır. Tek hücreler halinde olup temiz su kalitesi indikatörüdür.

Hannaea (S)

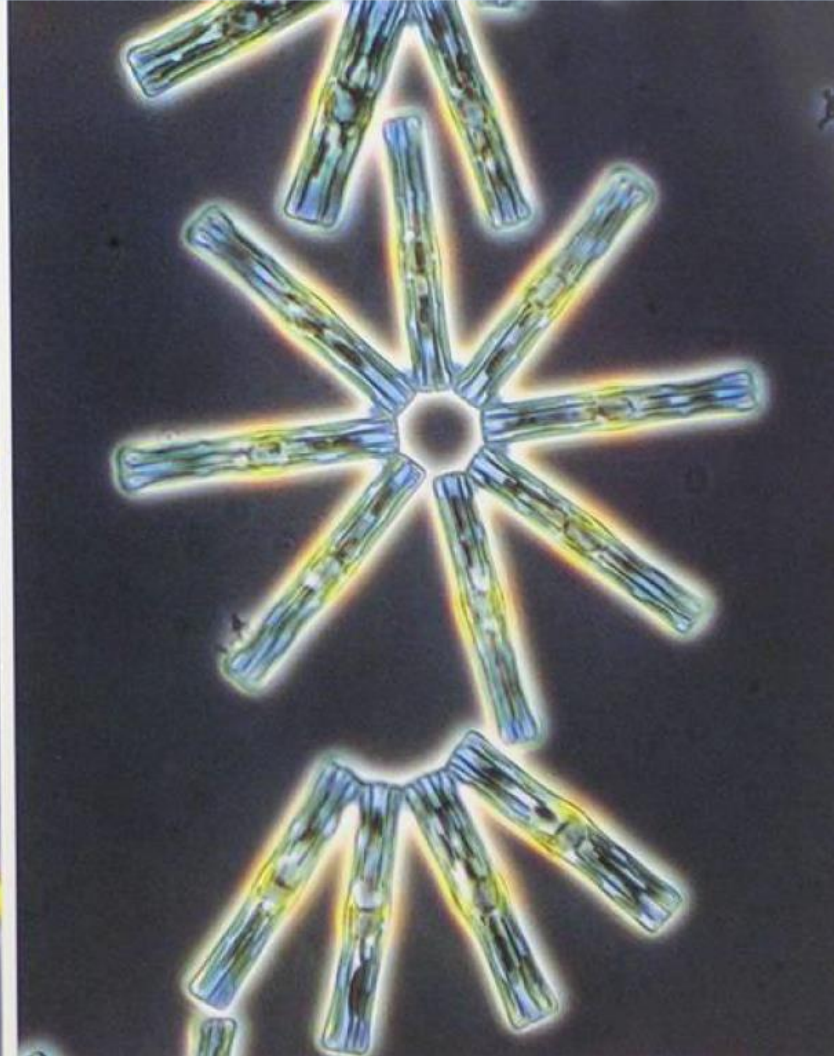
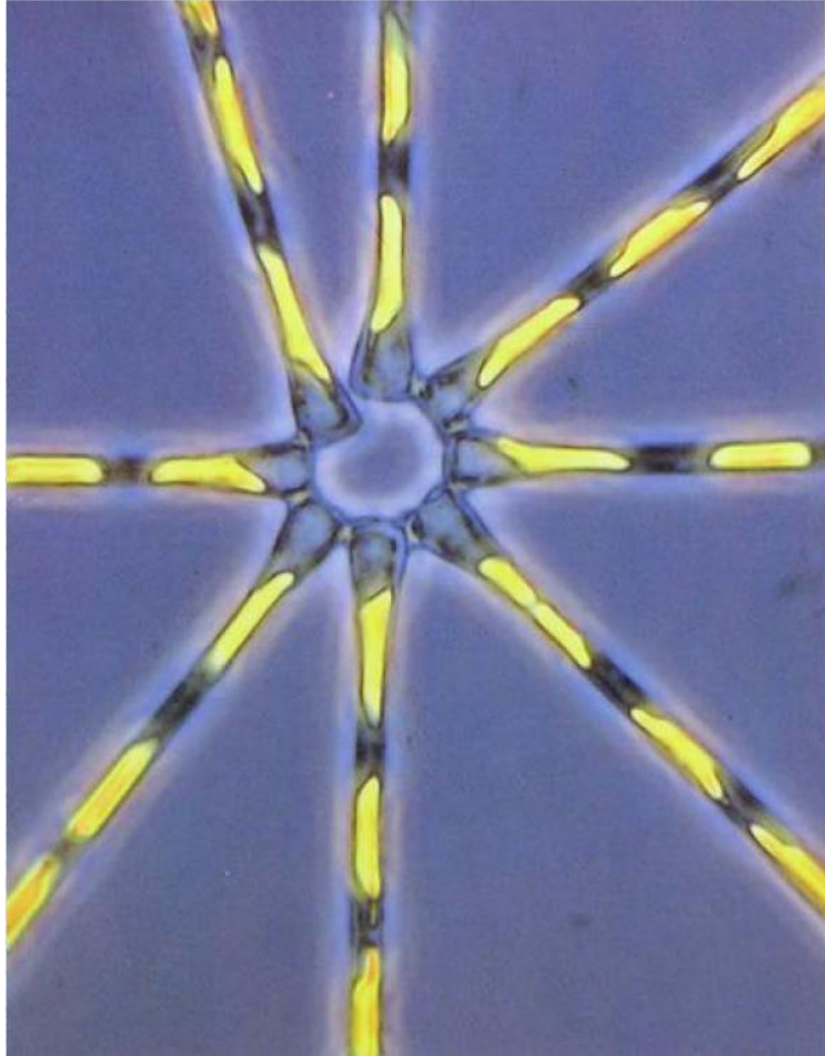


Order Tabellariales

Family Tabellariaceae

Cins *Asterionella*

Asterionella (S)



Empire
Kingdom

Phylum

Class

Ordo 1

Familya 1

Cins

Familya 2

Cins

Ordo 2

Familya

Cins 1

Cins 2

Ordo 3

Familya

Cins

Eukaryota

Chromista

Bacillariophyta (Diyatomeler)

Bacillariophyceae

Naviculales

Naviculaceae

Navicula

Pinnulariaceae

Pinnularia

Cymbellales

Cymbellaceae

Cymbella

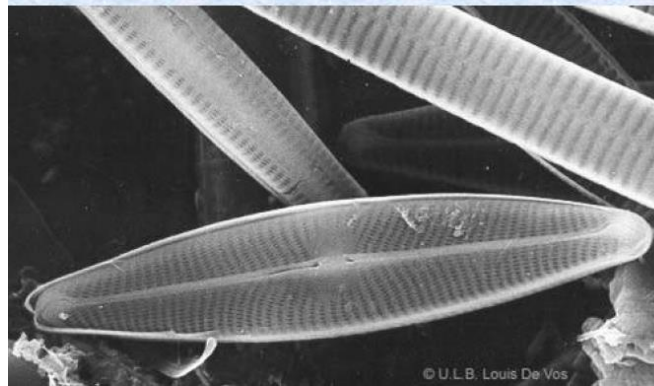
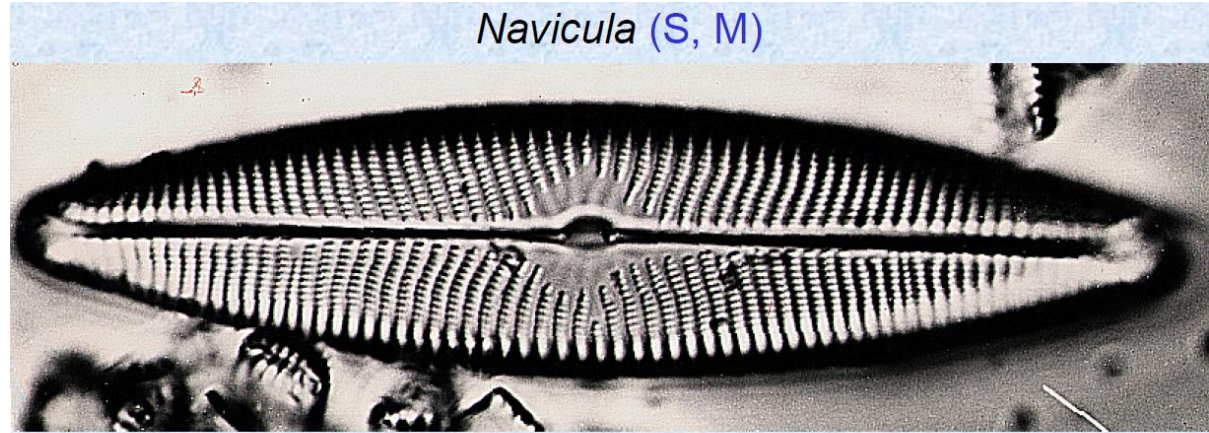
Didymosphenia

Bacillariales

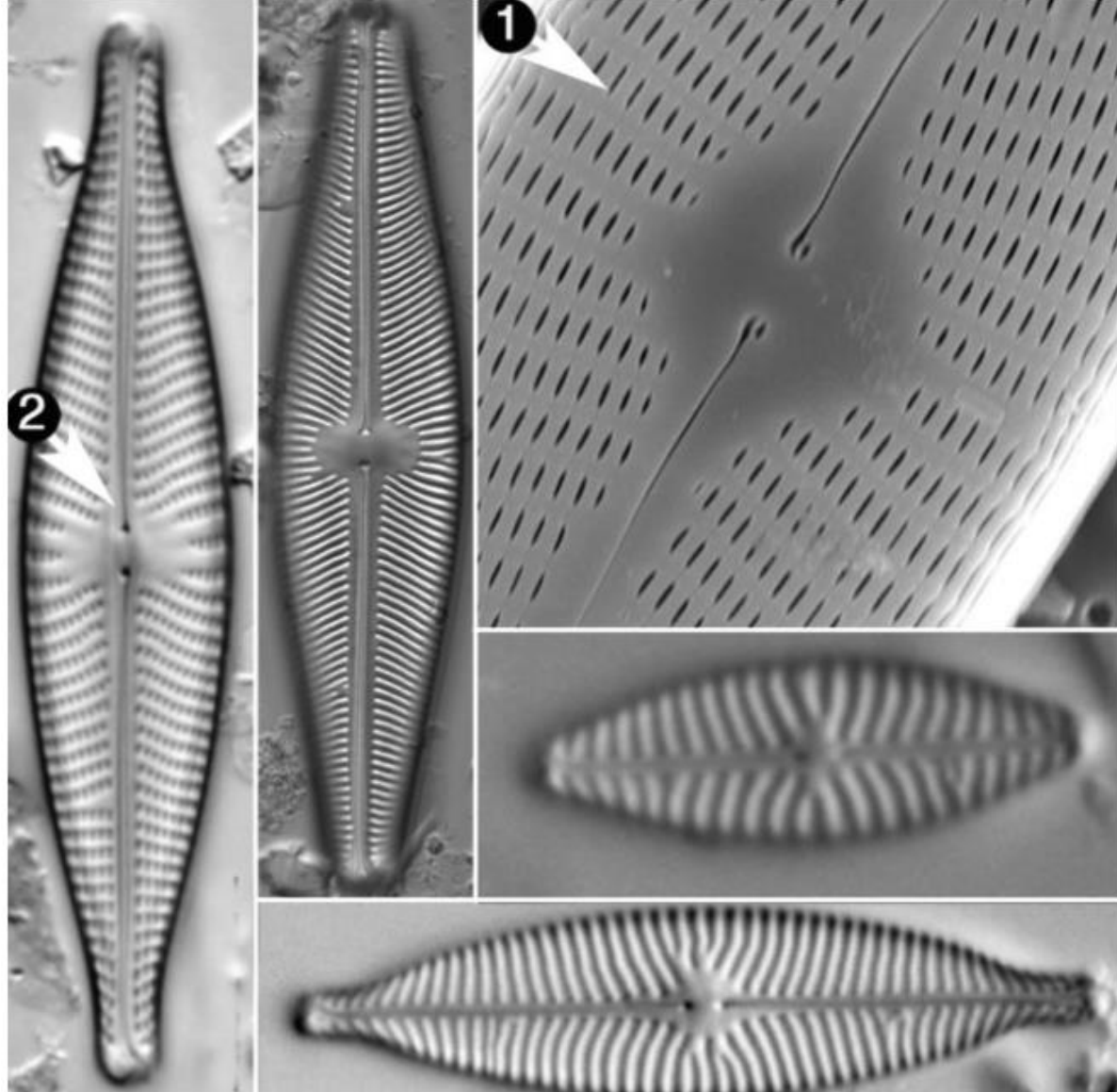
Bacillariaceae

Nitzschia

Class Bacillariophyceae
Order Naviculales
Family Naviculaceae; sınıfın en büyük familya
Cins Navicula Tek hücre halinde olup bilateral simetri gösterirler. Valvalarının biçimi uzun dikdörtgen, kare ya da kayık tiplerinde olabilir. Birafeoittir (2 RAFE). Kromatoforları iki adettir. Çoğunlukla bentik bölgede substratlara tutunarak bulunurlar. Früstül tür teşhisinde önemli rol oynar. Türlerinin çoğu orta düzey su kalitesini indike eder. Bazı türleri ise temiz suları tercih eder.



1. Lineat areoladan oluşan çizgiler
2. Sternum merkezi, kalınlaşmış



Order Naviculales

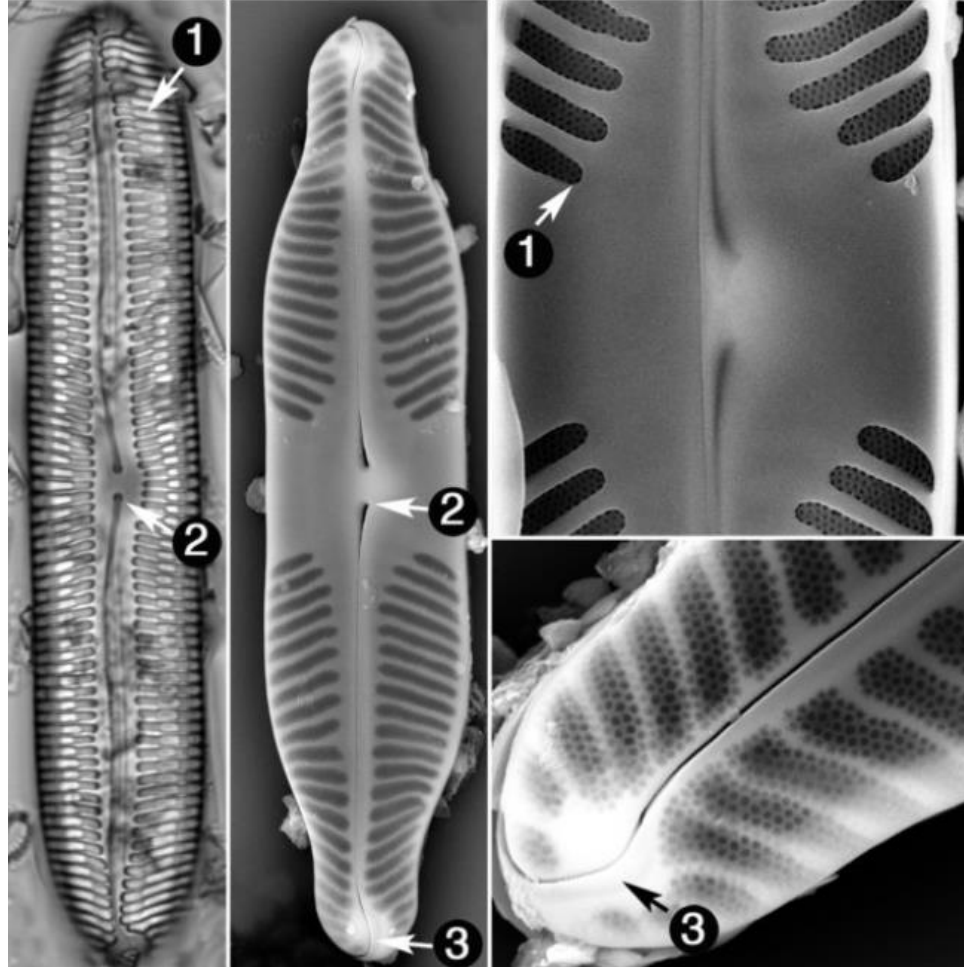
Family Pinnulariaceae

Cins *Pinnularia*: Tek hücre kayık tiplerinde olup bilateral simetri gösterirler. Birafeoittir (2 RAFE). Kromatoforları iki adettir. Çoğunlukla bentik bölgede substratlara tutunarak bulunurlar. Früstül tür teşhisinde önemli rol oynar. Türlerinin çoğu orta düzey su kalitesini indike eder.

Pinnularia (S)



1. Çatlak odacıklı, boyuna çizgiler oluşturabilir.
2. Dış proksimal (yakın) rafe uçları dilate, hafifçe bükülmüş
3. Terminal rafe çatlakları saptırılmıştır.



Familya

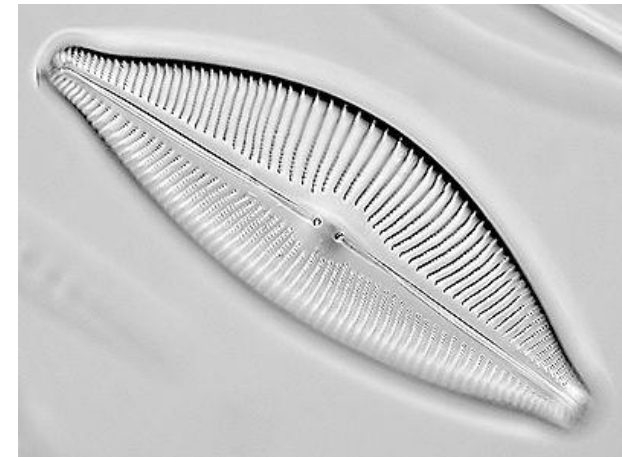
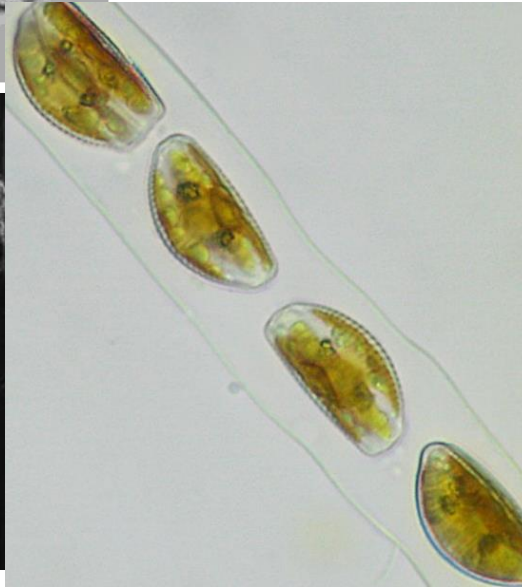
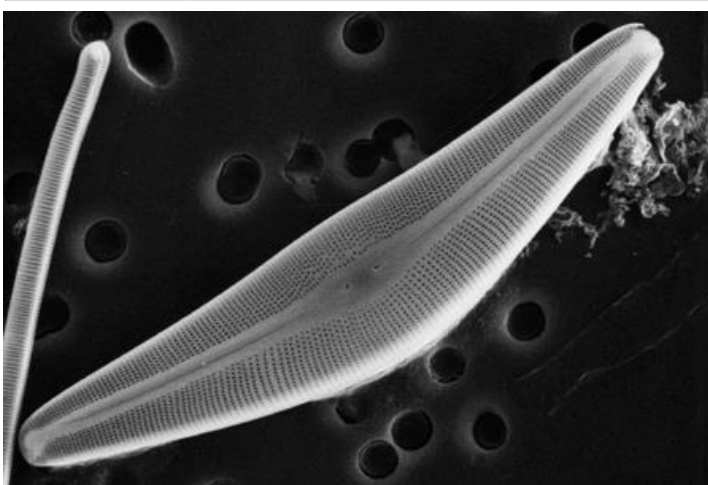
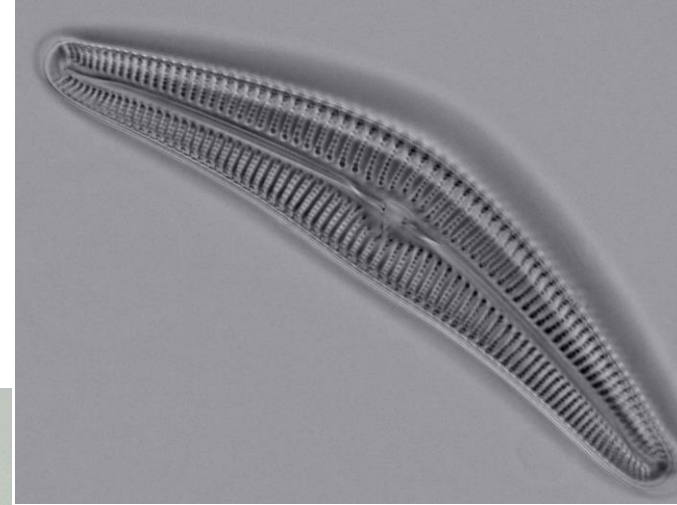
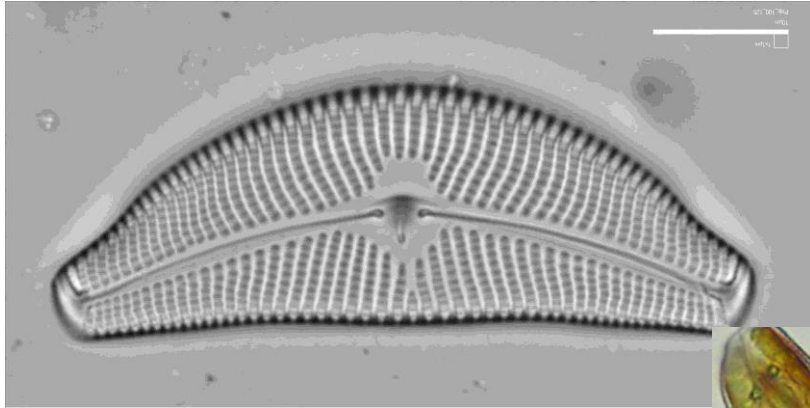
Cymbellaceae

Cins

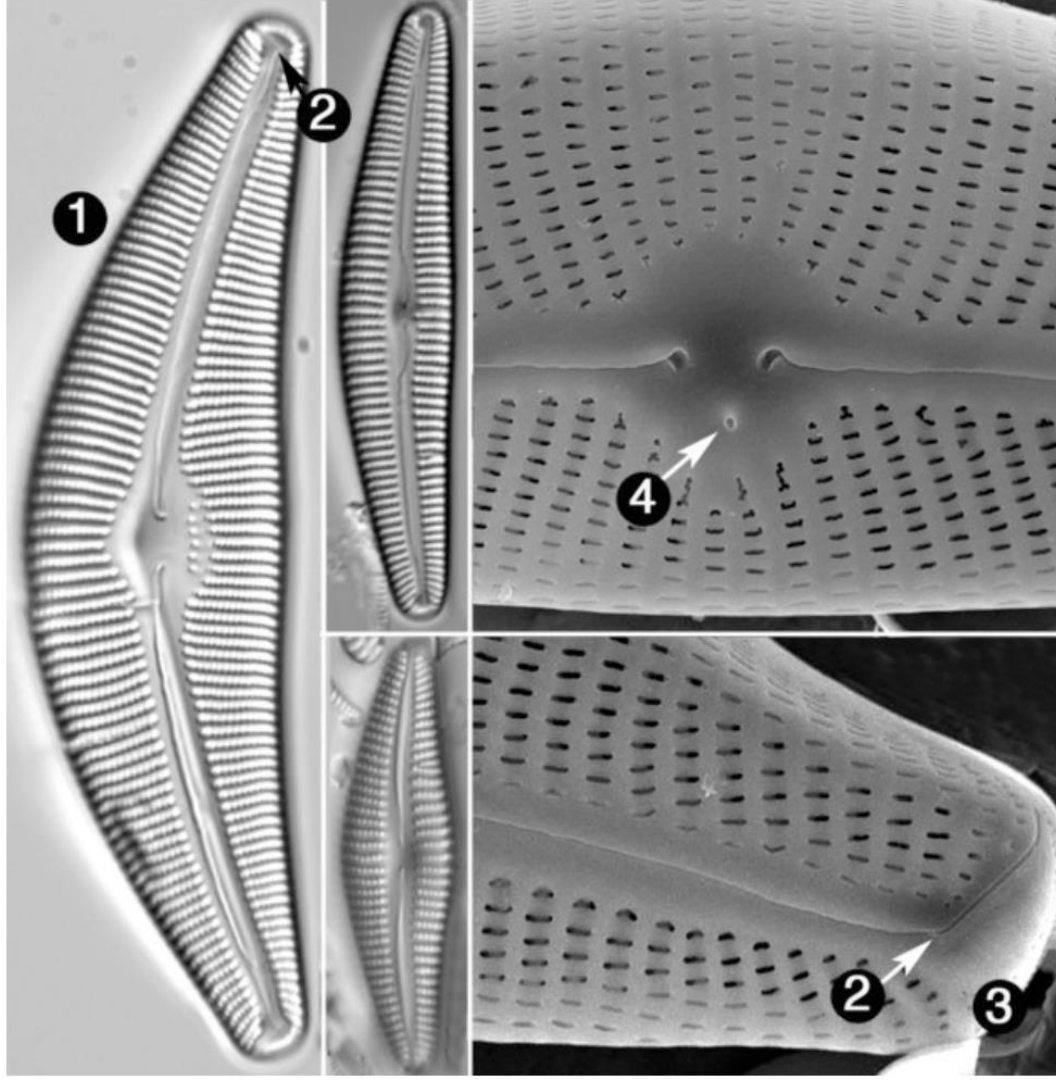
Cymbella;

Diyatome kabukları yarım ay, yarı dairesel veya güçlüce cymbelloittir ve merkezi eksenle simetriktir. Rafe iki tarafta bulunur. Rafe düz yada kavisli olup genellikle merkezidir. Frustül üzerinde porların oluşturduğu porlar vardır. Tür teşhisinde önemli rol oynar. kuşağı doğrusaldır. Cymbella tekli (cocconema) tüplü bir yapı içinde sıralıda olabilir (Encyonema).

Türleri genellikle düşük besin tuzlarını tercih eder. Temiz su indikatörüdür.

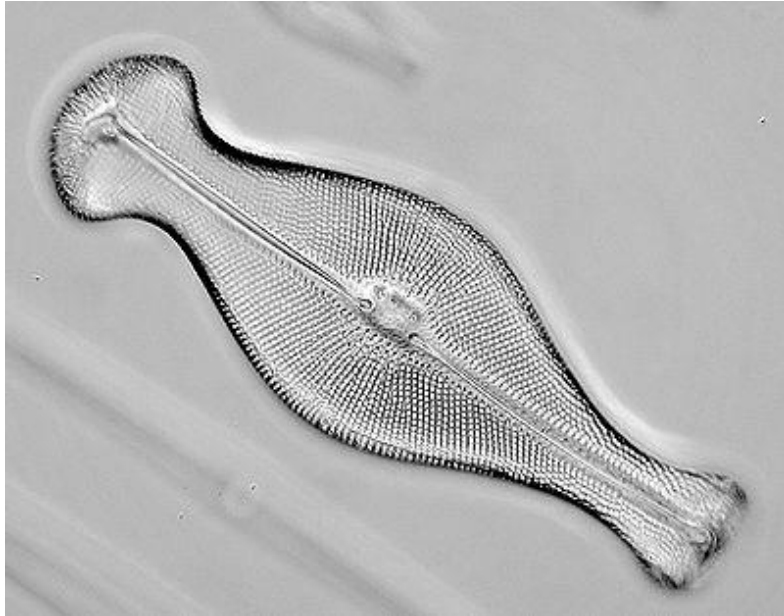


1. Apikal eksene hafif ila güçlü asimmetrik valfler
2. Distal rafe uçları dorsal olarak saptırılmış.
3. Apikal gözenek alanları mevcut
4. Stigmata, varsa, ventral tarafta bulunur



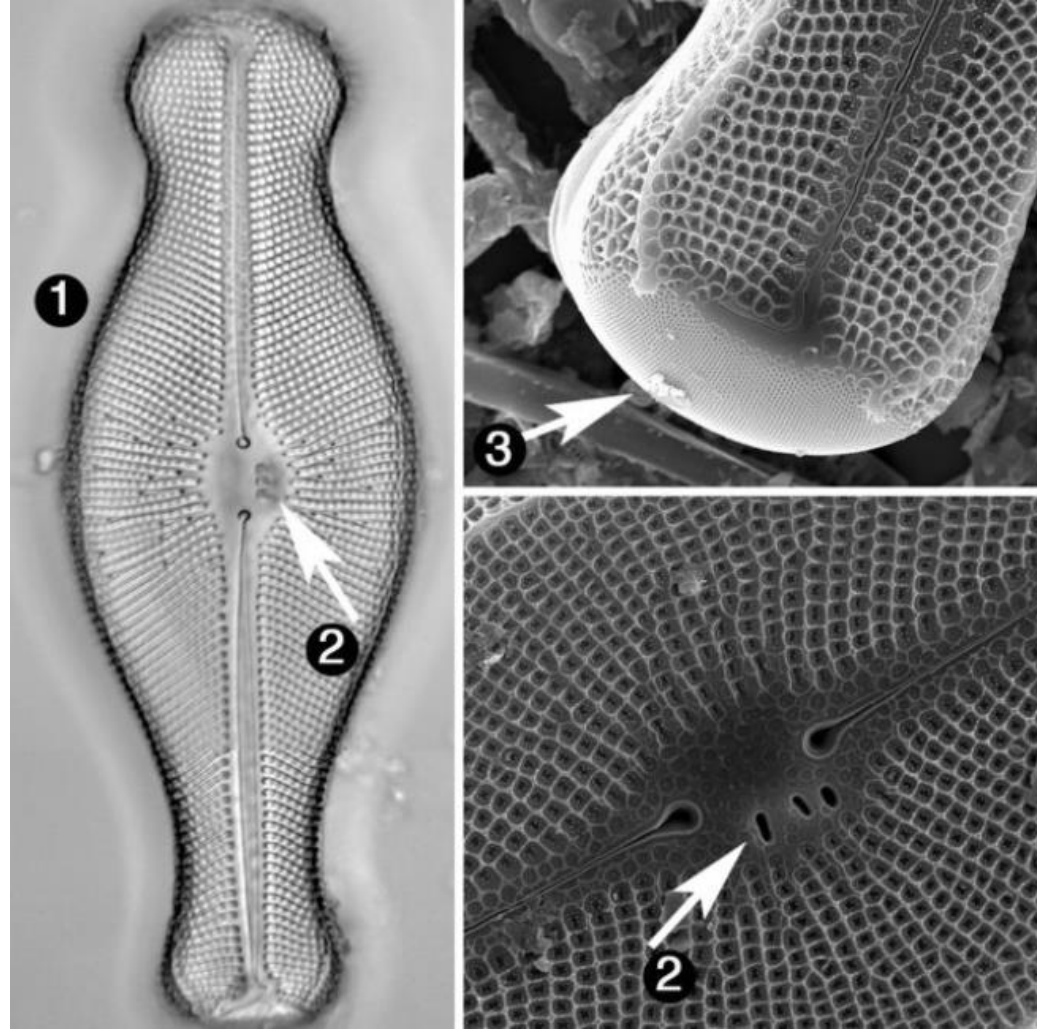
Familya Cymbellaceae

Cins Didymosphenia : Tek hücre halinde olup bilateral simetri gösterirler. Transapikal olarak asimetriktir. Birafeoittir (2 RAFE). Çoğunlukla bentik bölgede substratlara tutunarak bulunurlar. Früstül tür teşhisinde önemli rol oynar. Nadir görülmektedir. Oligotrofik akarsularda görülmektedir. Düşük besin tuzlarını tercih etmektedir. Yoğun musilaj oluştururlar. Nesli tehlikede olan bir türdür.



Didymosphenia geminata

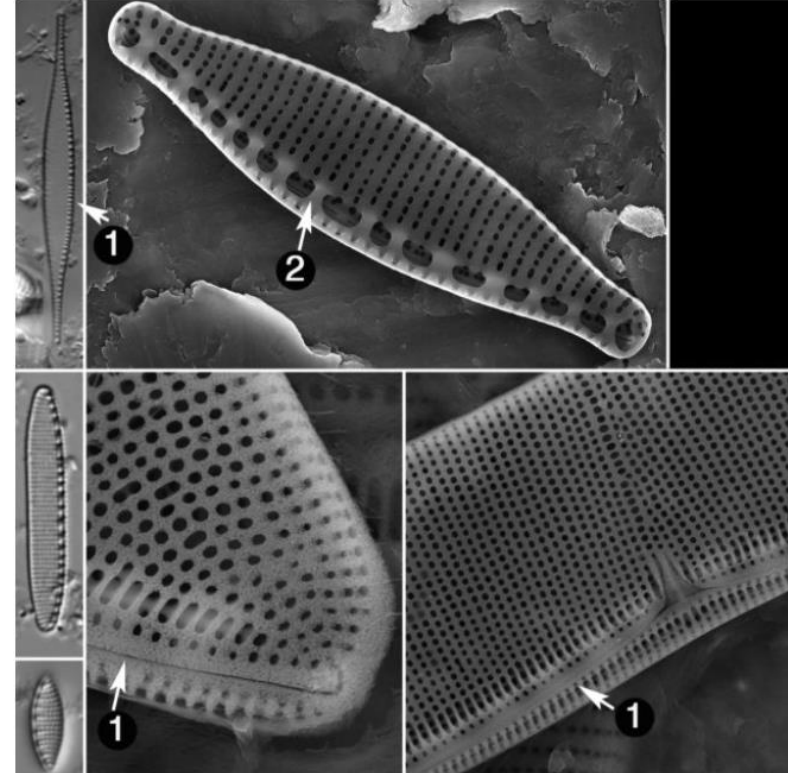
1. Büyük ve sağlam valvelere sahiptir.
2. Stigmata bir ile birkaç tane olabilir.
3. Ayak direğinde apikal gözenek alanı, büyük

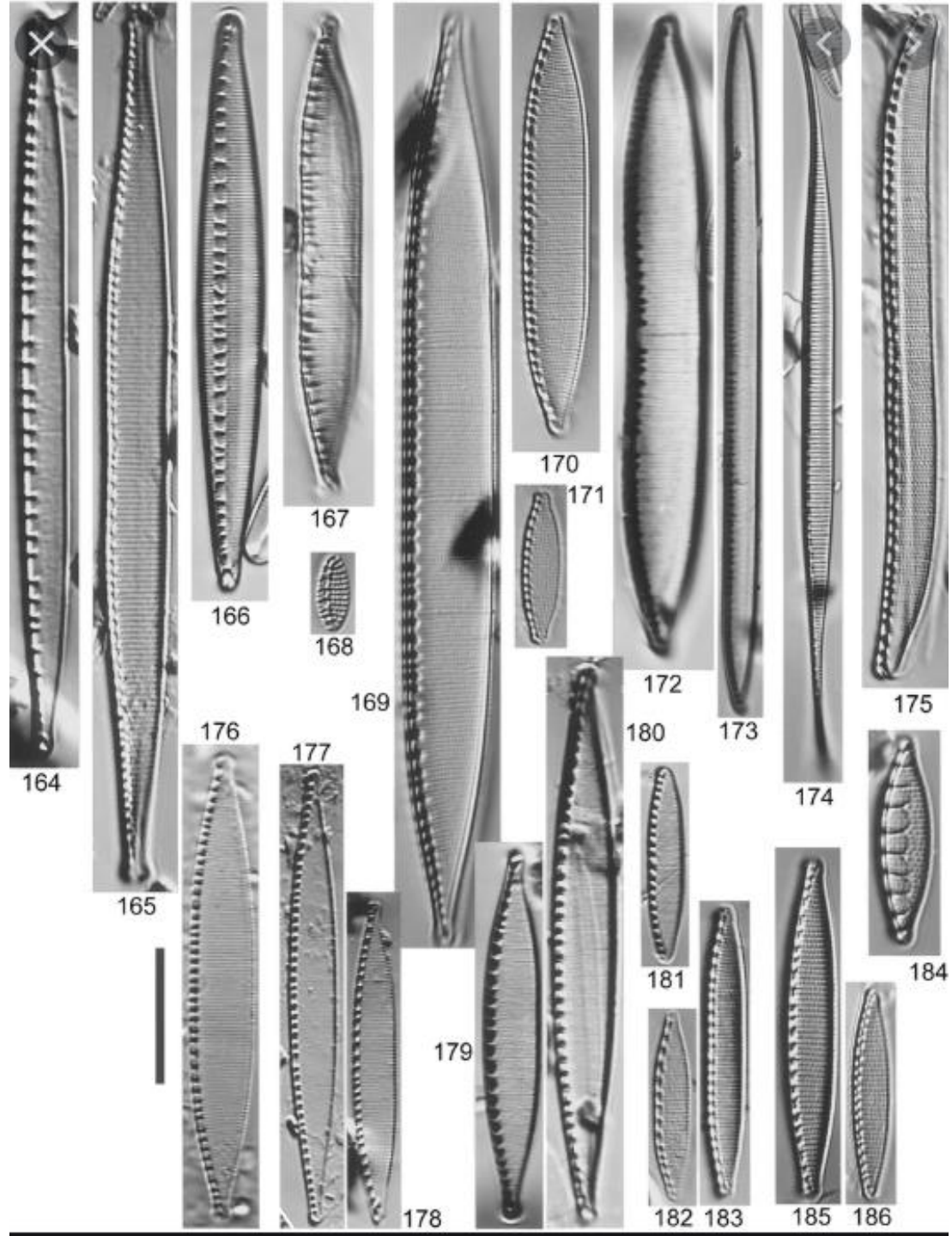


Familya Bacillariaceae

Cins *Nitzschia*: Nitzschioit rafe, fibulalar tarafından desteklenen bir omurga içinde eksantrik olarak konumlandırılmıştır. Valflerde sternum yoktur. Cins içinde türler, çok küçükten çok büyüğe geniş bir boyut aralığına sahiptir. Bazı *Nitzschia* türleri, organik kirlilik indikatörüdür.

1. Raphe eksantrik, omurga içinde
2. İç fibula tarafından desteklenen salma
3. Kesikliğin zıt taraflarında her bir valvenin rafesi





Yeşil algler

Tek hücreli- çok hücreli
Karasal bitkilerin atası



9. CHLOROPHYTA

- Alglerin en geniş grubudur.
- Yeşil algler ya da Chlorophyta (Yunanca "Chloros" yeşil) olarak yer alır.

Hücre yapıları büyük çeşitlilik gösterir:

- a) tek hücreli (kamçılı veya kamçısız)
- b) Koloni
 - i) Oval koloni kamçılı veya kamçısız
 - ii) Sönobiyum (Örn., *Pediastrum*, *Scenedesmus*)
- c) Filamentli
 - i) Dallanmamış (Örn., *Spirogyra*, *Zygnema*....)
 - ii) Dallanmış (Bazı *Cladophora*, *Oedogonium*...)

Depo maddesi nişasta pirenoid adı verilen yapılarda biriktirilir.

Kloroplast 2 zarla çevrili olup çeşitli şekillerde (yıldız, çanak, kurdele, spiral ...) olur.

Pigmentasyon klorofil a ve b içerir ve beta karoten, ksantofiller bulunur.

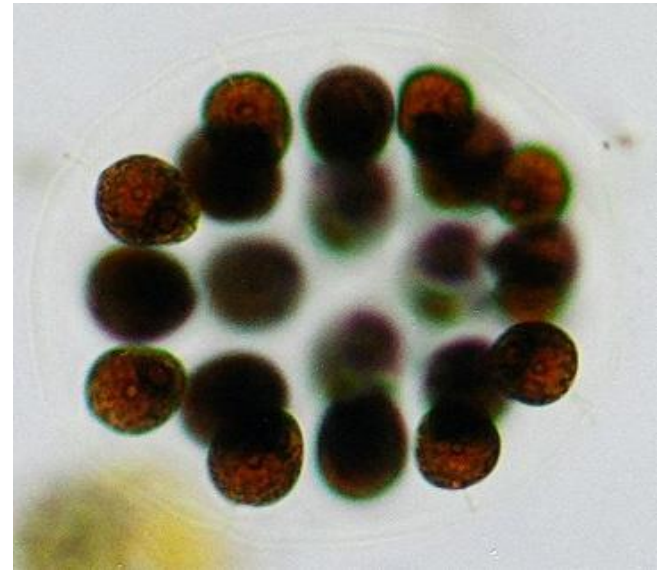
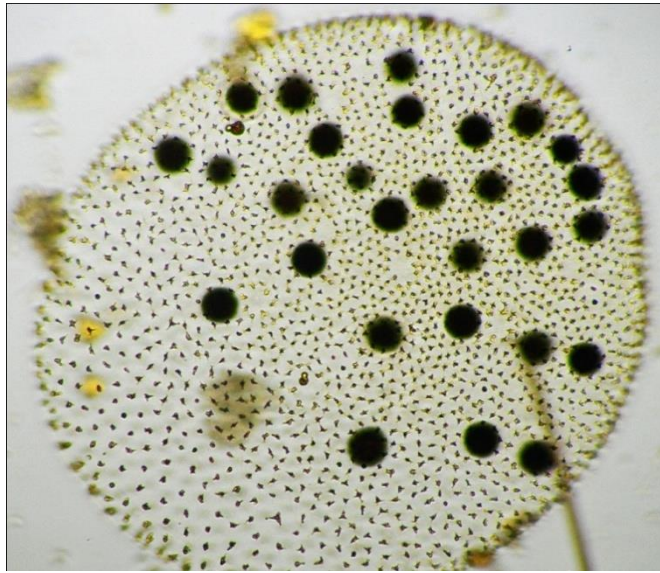
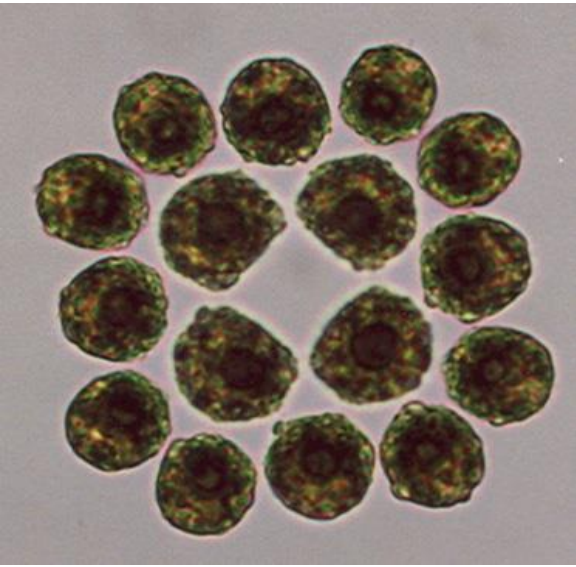
- Hareket: Bazı üyeleri kamçıya sahiptir. Kamçılar çift (2, 4, 8, 16...) sayıda olup eşit uzunluktadır (isokont). Bu üyeler stigmaya sahiptir. Fototaksi görülür.
- Üremeleri; eşeyli (izogami, anizogami ve oogami) ve eşeysiz (ikiye bölünme, spor) üreme şeklindedir.
- Hücre duvarı çoğunlukla selülozdan yapılmıştır. Bazı üyelerinde (*Dunaliella salina*) hücre duvarı yoktur.
- Yeryüzünde geniş bir yayılım alanına sahiptir. Çoğunlukla tatlı sularda (%90) yayılım gösterirken bir kısmı denizeldir (%10).

- Türlerinin çoğu kozmopolitandır.
- Hayvan hücrelerine sentriol Chlorophytada bulunmaktadır.
- 3 önemli sınıfa sahiptir.

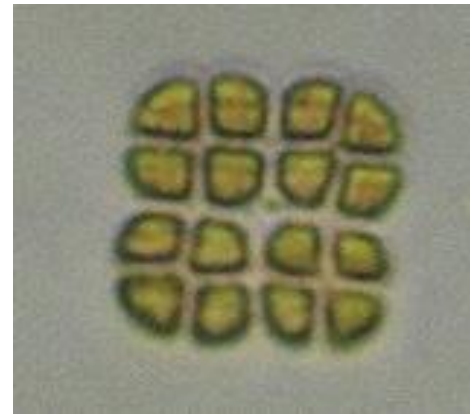
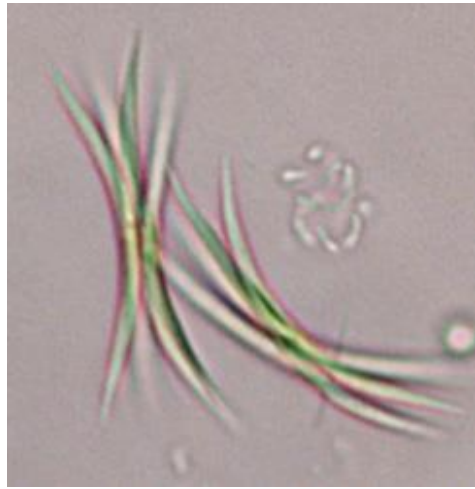
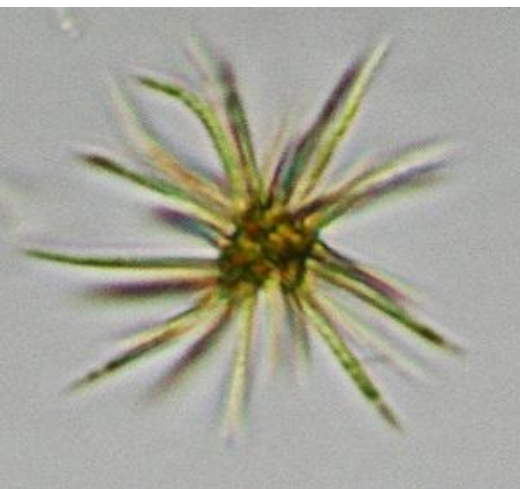
- a) Chlorophyceae
- b) Conjugatophyceae
- c) Charophyceae

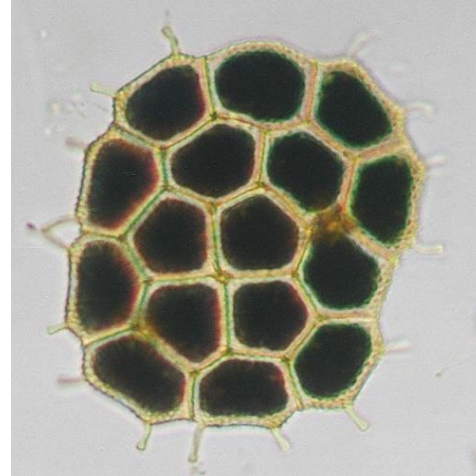
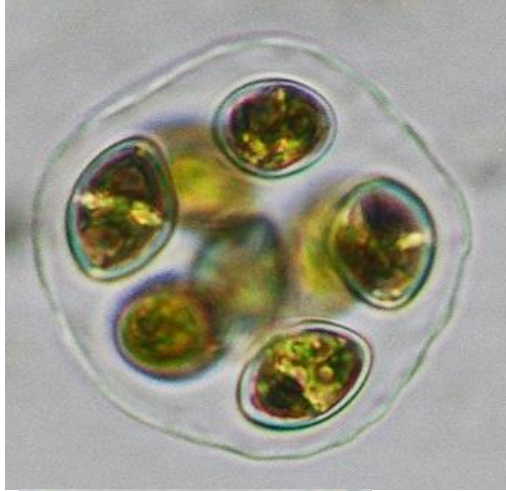


Chlorophyceae

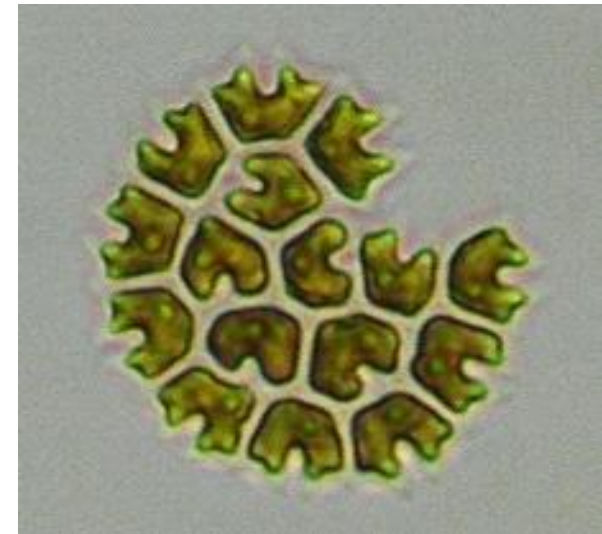
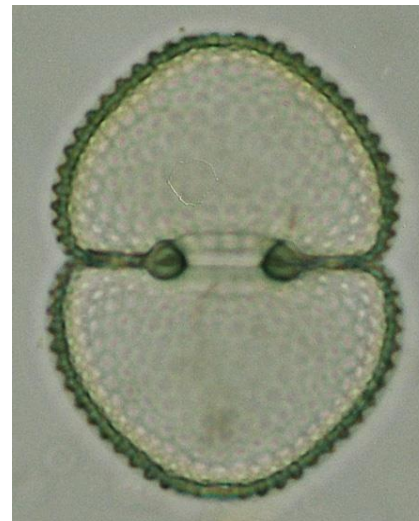
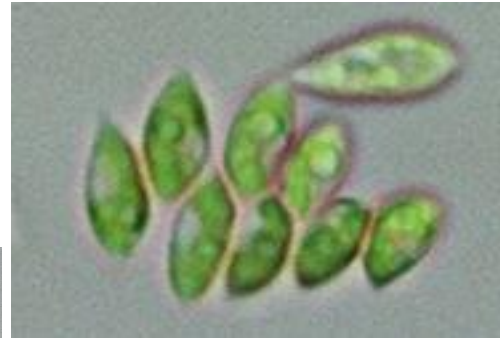


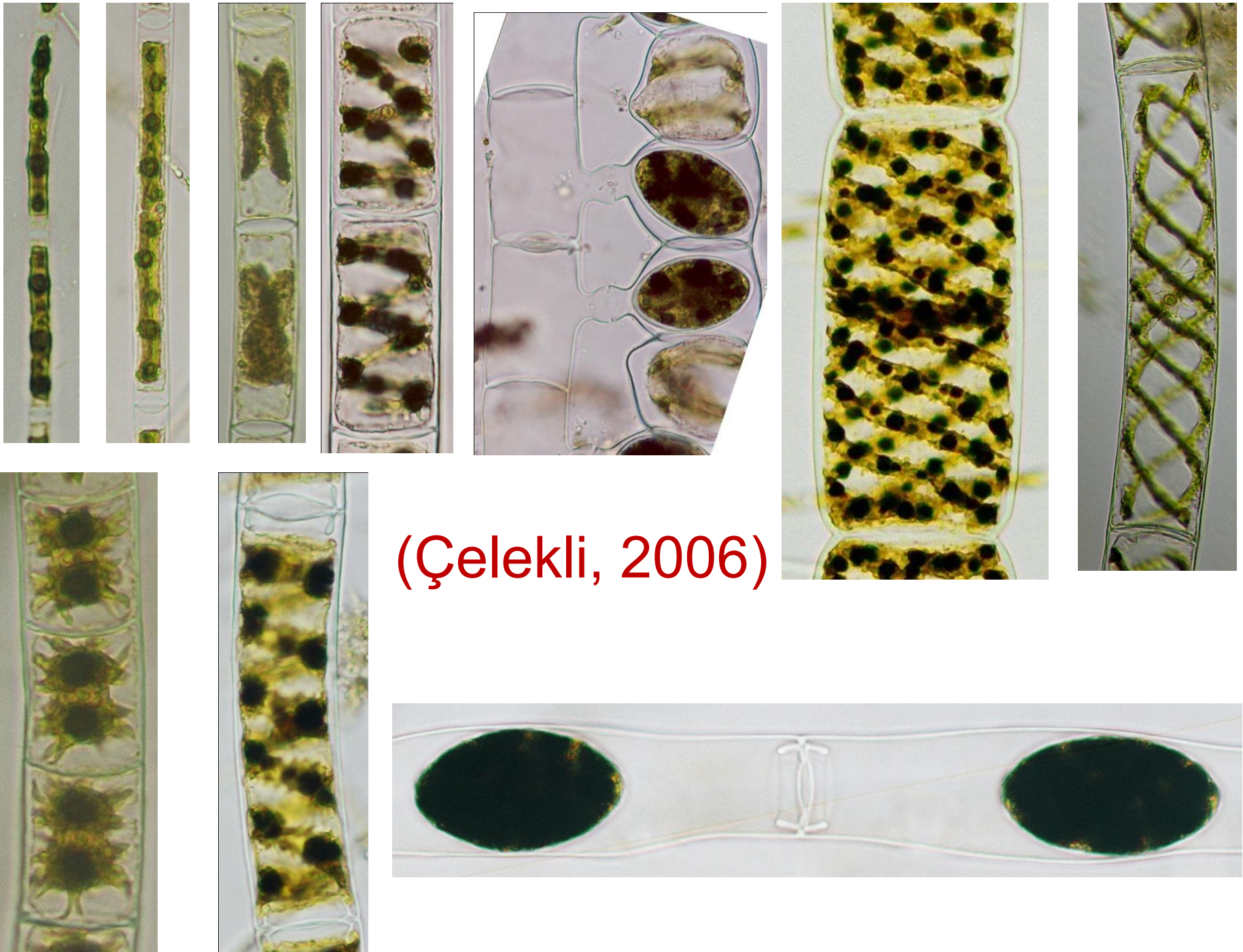
(Çelekli, 2006)





(Çelekli, 2006)





Domain	<u>Eukaryota</u>
Alem	<u>Plantae</u>
Divisio 1	<u>Chlorophyta</u>
Sınıf 1	<u>Chlorophyceae</u>
Ordo 1	<u>Chlamydomonadales</u>
Familya 1	<u>Chlamydomonadaceae</u>
<u>Cins</u>	<u>Chlamydomonas</u>
Familya 2	<u>Volvocaceae</u>
<u>Cins</u> 1	<i>Volvox</i>
<u>Cins</u> 2	<i>Eudorina</i>
<u>Cins</u> 3	<i>Pandorina</i>
Familya3	<u>Goniaceae</u>
<u>Cins</u>	<i>Gonium</i>
Ordo 2	<u>Sphaeropleales</u>
Familya	<u>Hydrodictyaceae</u>
<u>Cins</u> 1	<i>Pediastrum</i>
<u>Cins</u> 2	<i>Scenedesmus</i>
Ordo 3	<u>Oedogoniales</u>
Familya	<u>Oedogoniaceae</u>
<u>Cins</u>	<i>Oedogonium</i>

Domain		<u>Eukaryota</u>
Alem		<u>Plantae</u>
Divisio		<u>Chlorophyta</u>
Class	2	<u>Trebouxiophyceae</u>
Ordo		<u>Chlorellales</u>
Familia		<u>Chlorellaceae</u>
Cins 1		<i>Chlorella</i>
Cins 2		<i>Closteriopsis</i>
Class	3	<u>Ulvophyceae</u>
Ordo	1	<u>Cladophorales</u>
Familia		<u>Cladophoraceae</u>
Cins		<i>Cladophora</i>
Ordo	2	<u>Ulvaes</u>
Familia		<u>Ulvaceae</u>
Cins		<i>Ulva</i>

Domain

Eukaryota

Alem

Plantae

Divisio 2

Charophyta

Class 4

Conjugatophyceae (Zygnematophyceae)

Order

Zygnematales

Familya

Zygnemataceae

Cins 1

Spirogyra

Cins 2

Zygnema

Ordo

Chlamydomonadales

Famlya

Chlamydomonadaceae

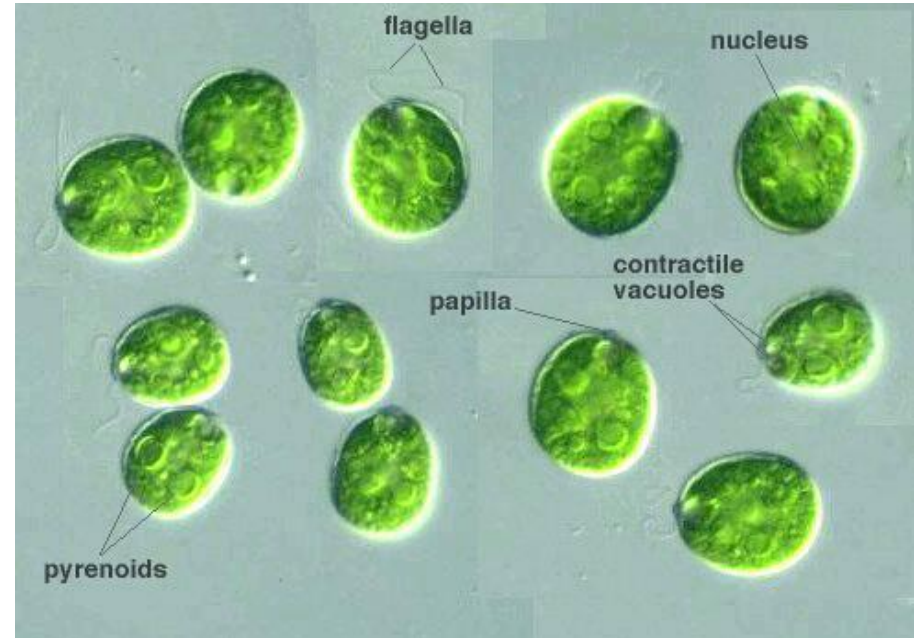
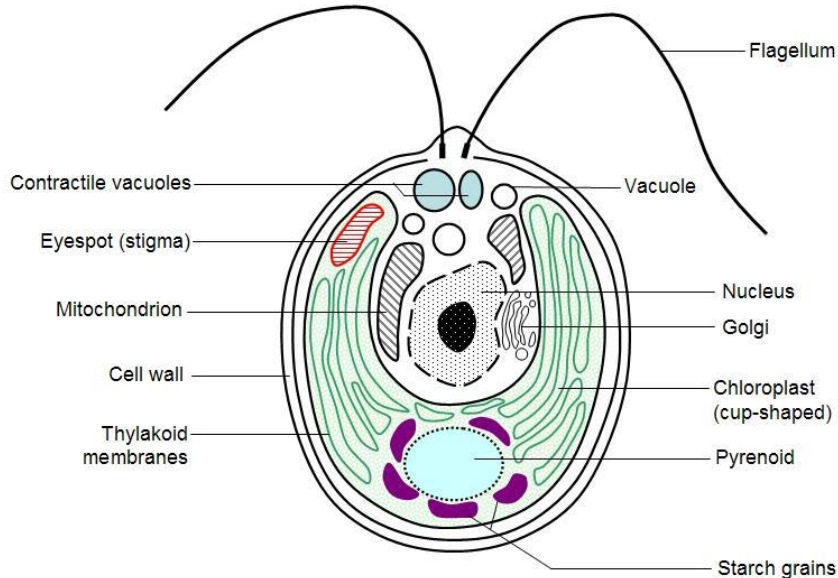
Cins

Chlamydomonas : Tek hücreli ve isokont

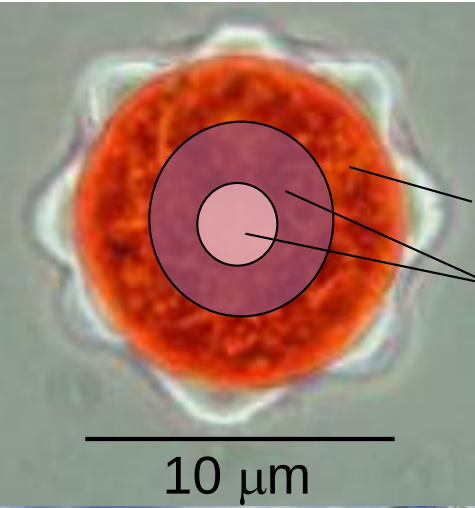
kamçılara sahiptir. Depo maddesi nişasta pirenoidte biriktirilir. Kloroplast 2 zarla çevrili olup çanak şeklindedir. Pigmentasyon klorofil a ve b içerir ve beta karoten, ksantofiller bulunur.

Organik kirlilik indikatörüdür.

Chlamydomonas

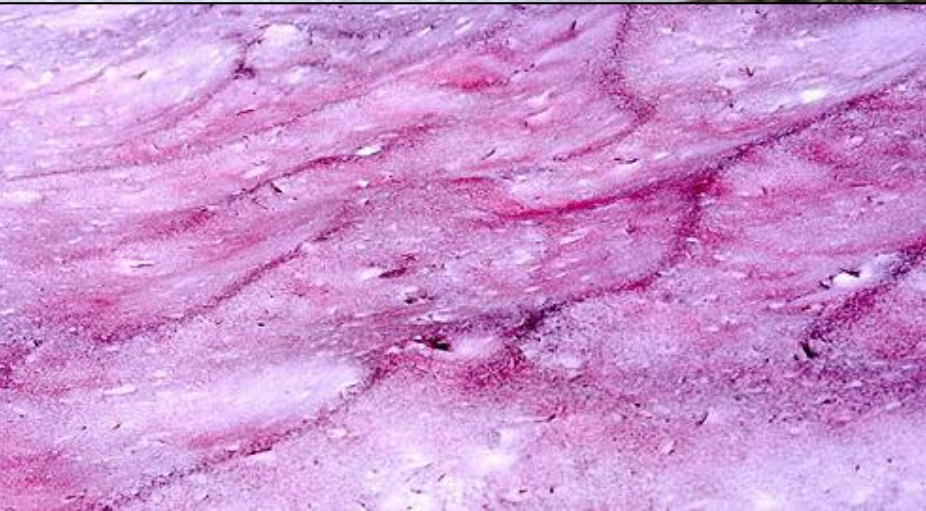
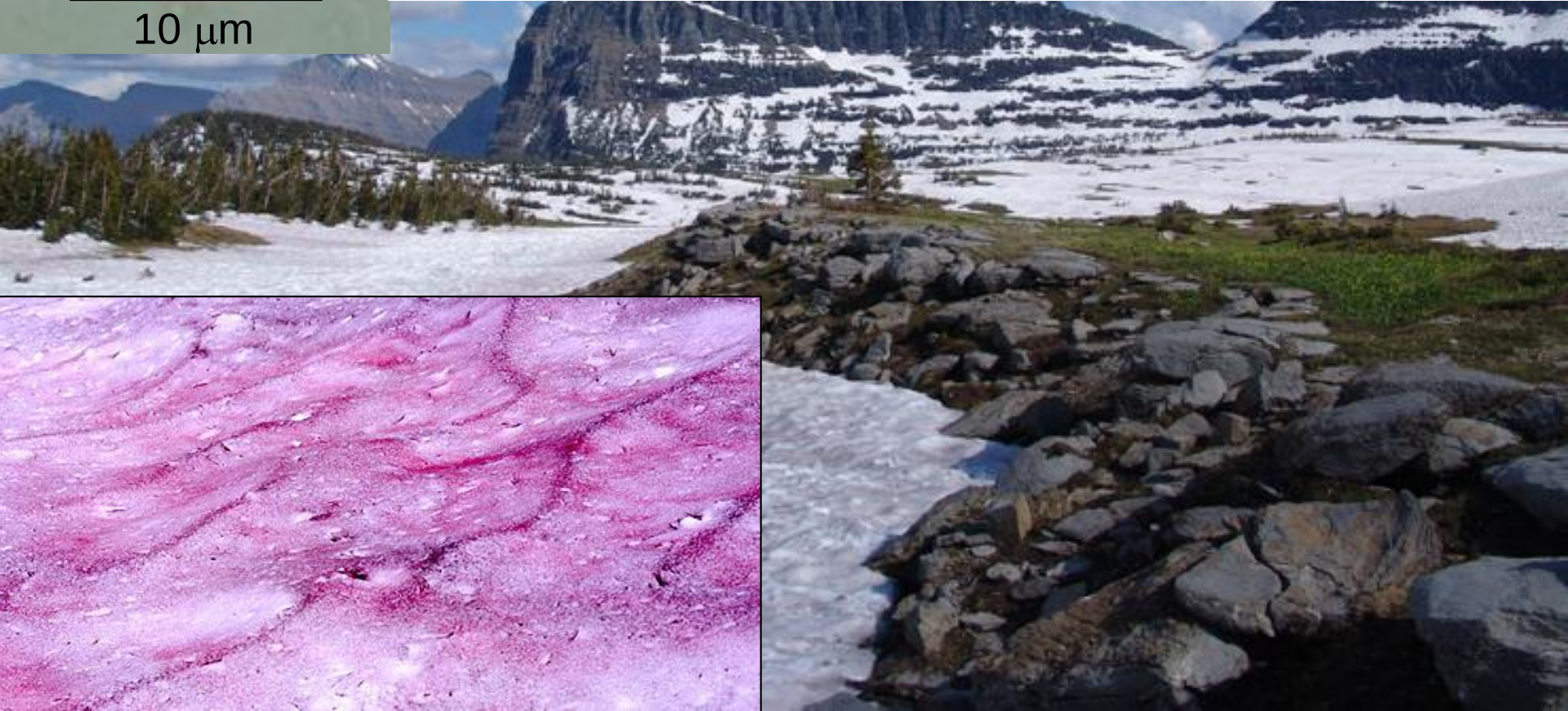


Chlamydomonas nivalis: Kırmızı kar 'güneş kremi'



Islak üst kar katmanlarında yaklaşık 0 ° C'de büyür.

Yüksek rakımda yoğun UV, yazın enlem. **β-Carotenoid damlaları**(kırmızı) **Blok UV**, **mavi ışık**, kloroplast ve nukleus zararı.

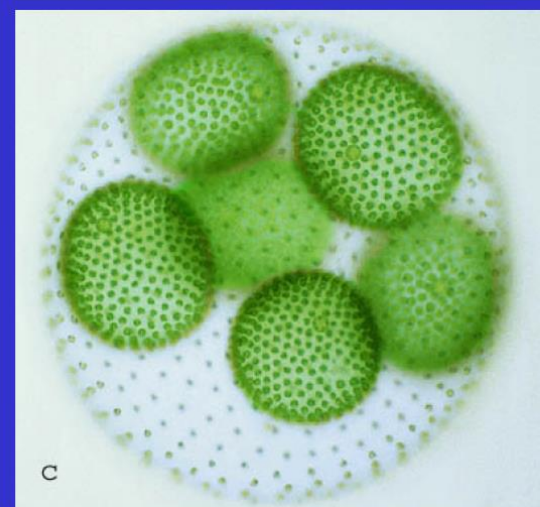
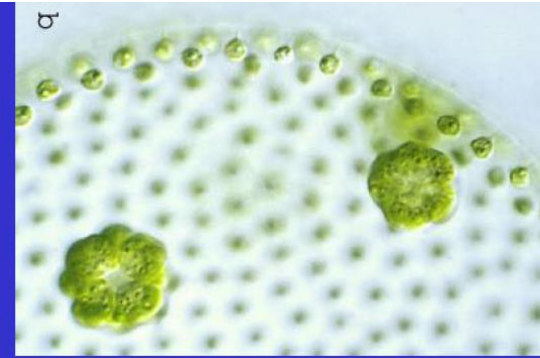
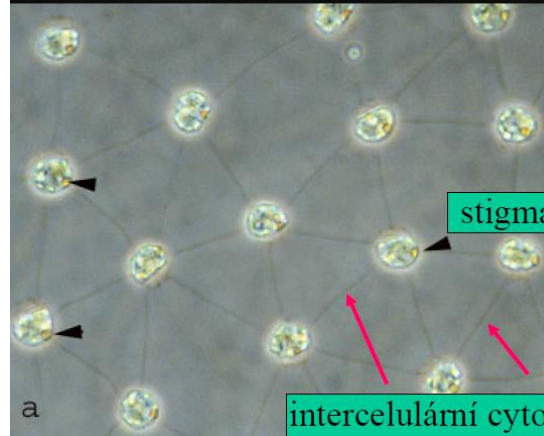


Ordo
Familya

Chlamydomonadales
Volvocaceae

Cins

Volvox: Koloniyal yapıdadır. Binlerce kamçılı hücrenin birleşmesinde meydana gelmiş küresel yapıdadır. Küre müsilaj ile doludur. Hücreler arası bağlantılar vardır. Bir kısım hücreler üremeyi yapar.



Ordo Chlamydomonadales

Familya Volvocaceae

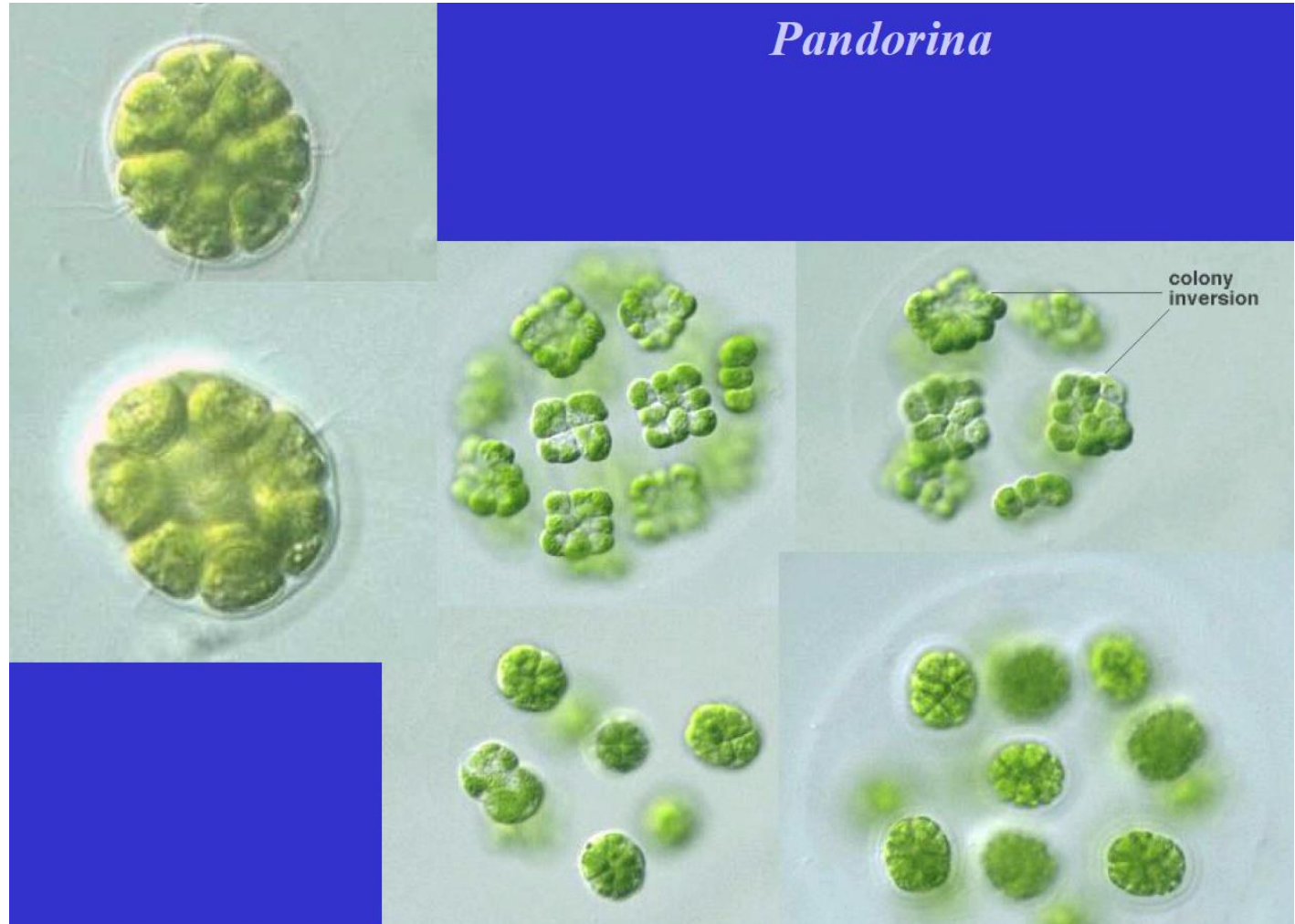
Cins *Eudorina*: küre biçiminde içi müsilaj dolu 32 fertlik koloni oluştururlar. İsokont kamçılı hücreler müsilaj içerisindedir. Orta düzey organik kirlilik indikatörüdür.



Ordo Chlamydomonadales

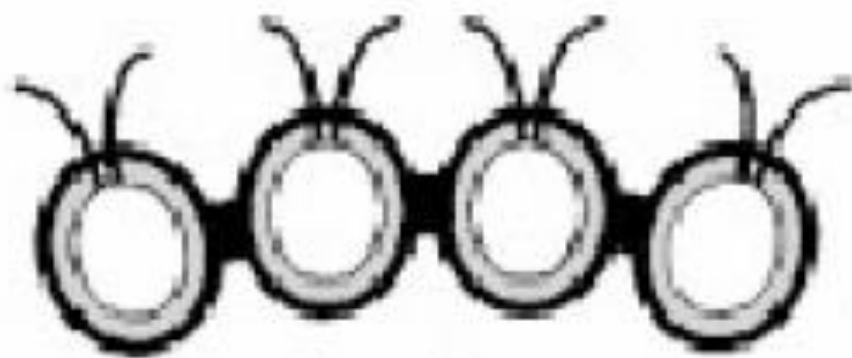
Familya Volvocaceae

Cins *Pandorina*: 6 fertlik koloni oluştururlar. Kamçılı hücreler müsilaj içerisindedir. Hücreler armut őrklindedir. Orta düzey organik kirlilik indikatörüdür.

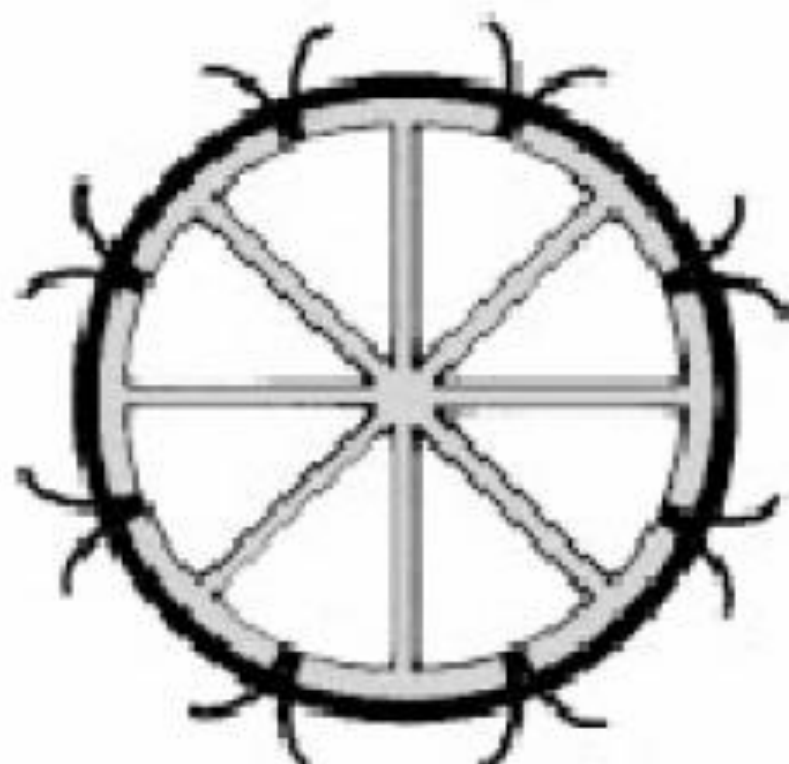




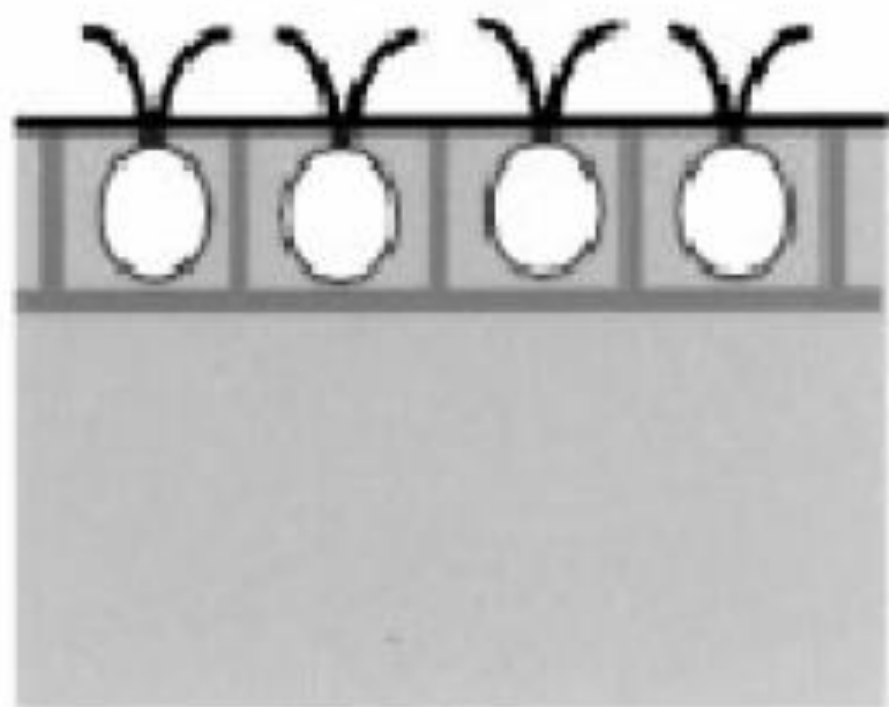
Chlamydomonas



Gonium

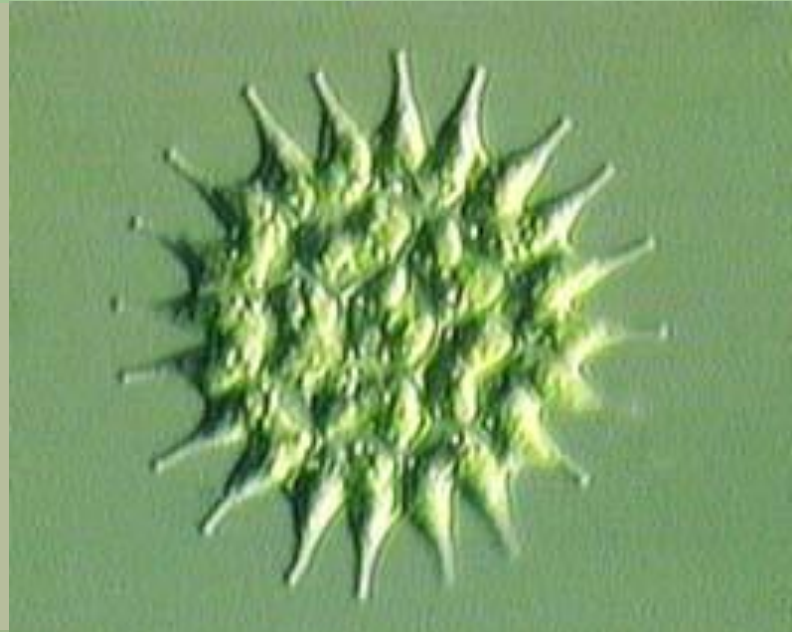


Pandorina



Volvox

Green algae ~ phytoplankton

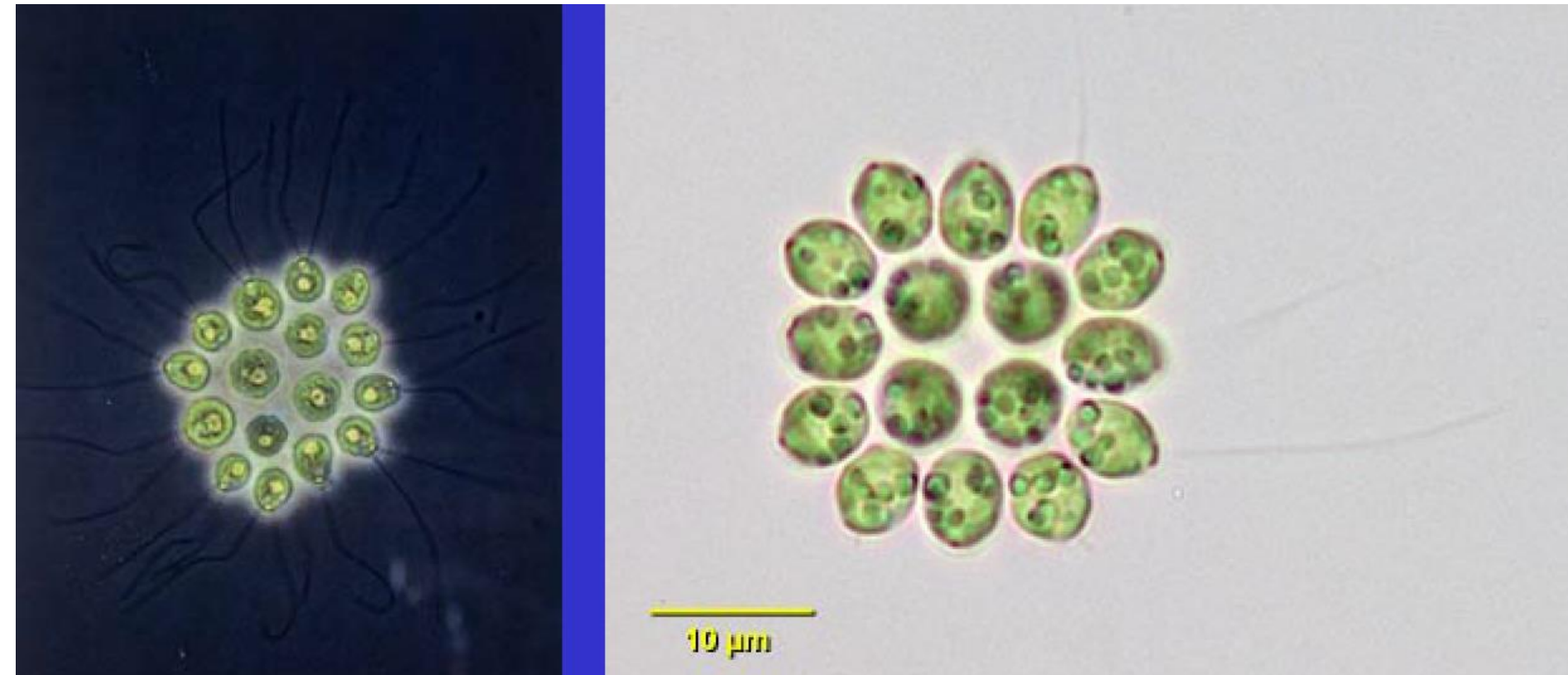


Ordo Chlamydomonadales

Familya Goniaceae

Cins *Gonium*: 4-16 fertten oluşan koloni plaka eklindedir.

Kamçılı hücreler müsilaş içerisindedir. Hücreler plazmodermmler ile birbirine bağlıdır. Bu bağlantılar sinir vazifesi olarak iç görür. Hücre dizilimi karakteristiktir. Orta düzey organik kirlilik indikatörüdür.

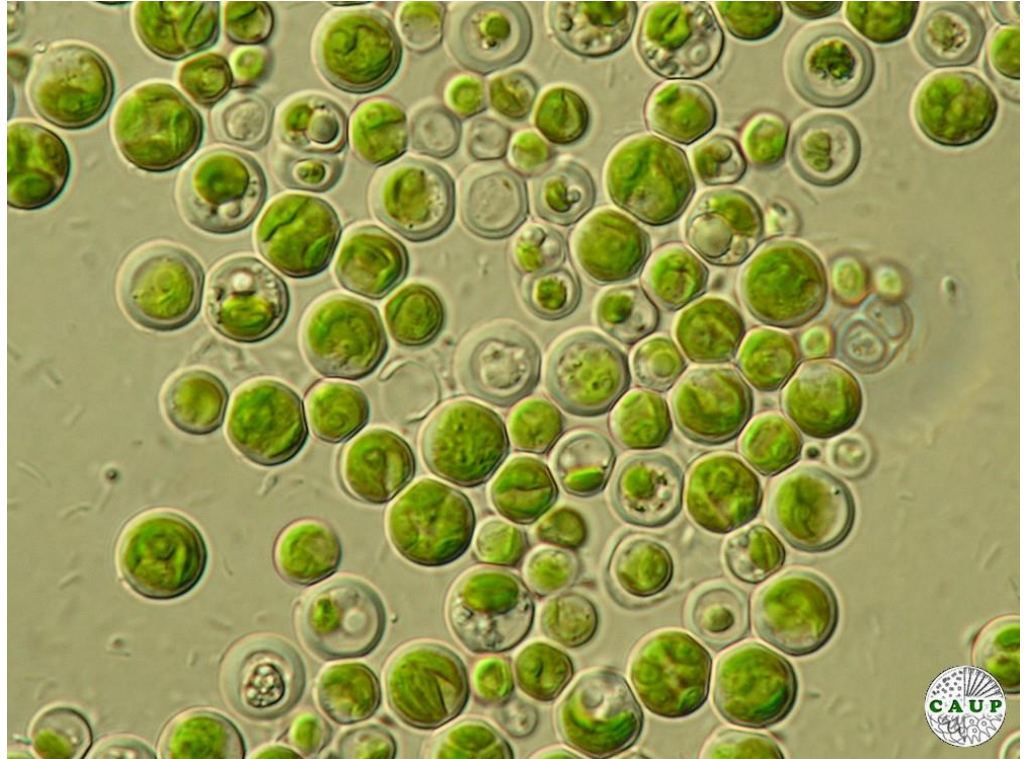


Class Trebouxiophyceae

Ordo Chlorellales

Familya Chlorellaceae

Cins *Chlorella* : Bazı üyeleri protein içeri yüksek olduğundan insanlar tarafından tüketilmektedir. Kamçı yoktur. Organik kirliliğe toleransı vardır. Atık suların biyolojik arıtımında ve biyodizel üretiminde kullanılmaktadır.



Class [Trebouxiophyceae](#)

Ordo [Chlorellales](#)

Familya [Chlorellaceae](#)

Cins [Closteriopsis](#) : Tek hücre içi şeklinde düz ve uca doğru daralmaktadır. Müsilaj kılıf yoktur. Parietal kloroplast çok sayıda pirenoid içerir. Planktoniktir.



Phylum

Chlorophyta

Class

Chlorophyceae

Ordo

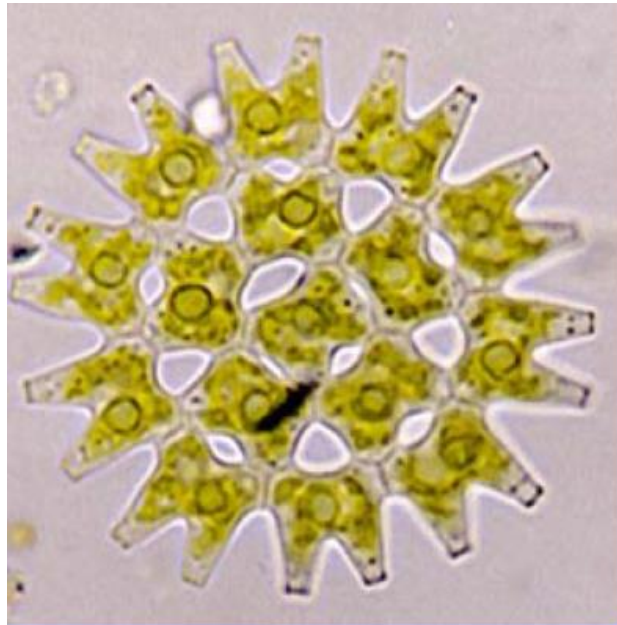
Sphaeropleales

Familya

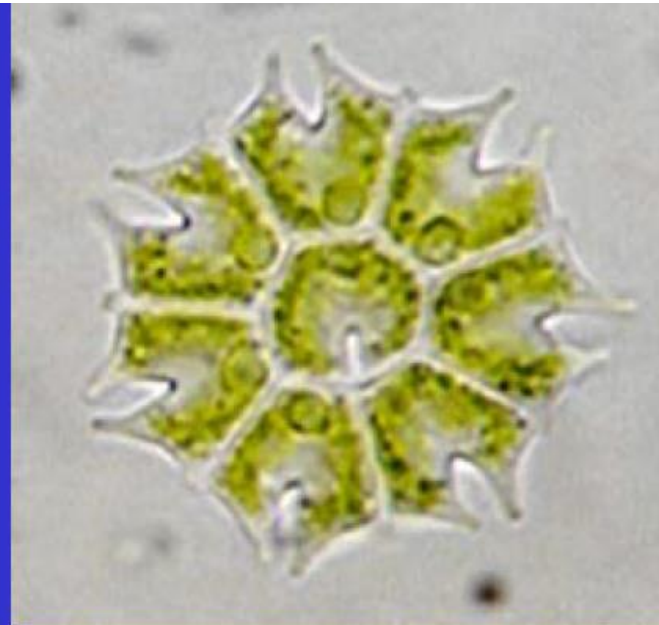
Hydrodictyaceae

Cins

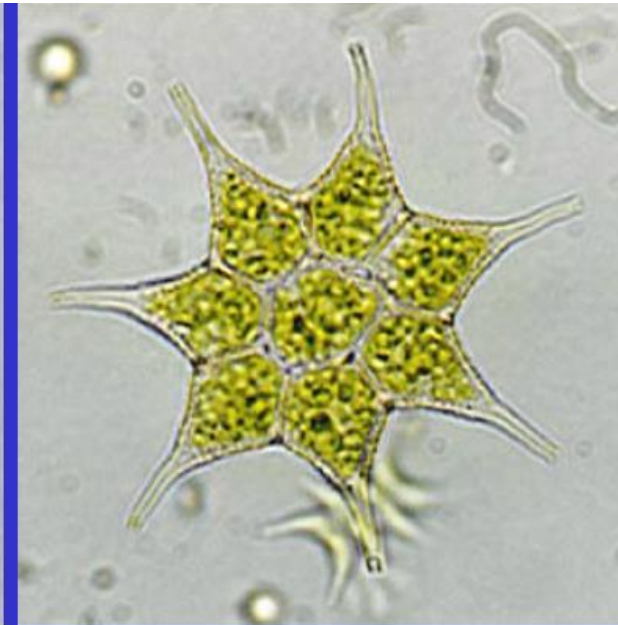
Pediastrum: Sönobiyum koloni görülür. Tek tabakalı hücreler 4, 8, 16, 32 ve 64 hücrede oluşur. Hücre arası boşluklar vardır. Dıştaki hücrelerde koruma lobları bulunur. Kloroplast parietal ve bir pirenoid içerir.



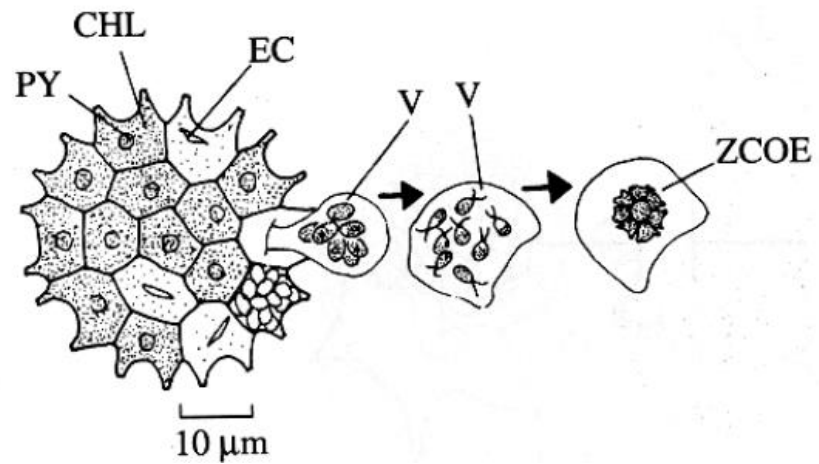
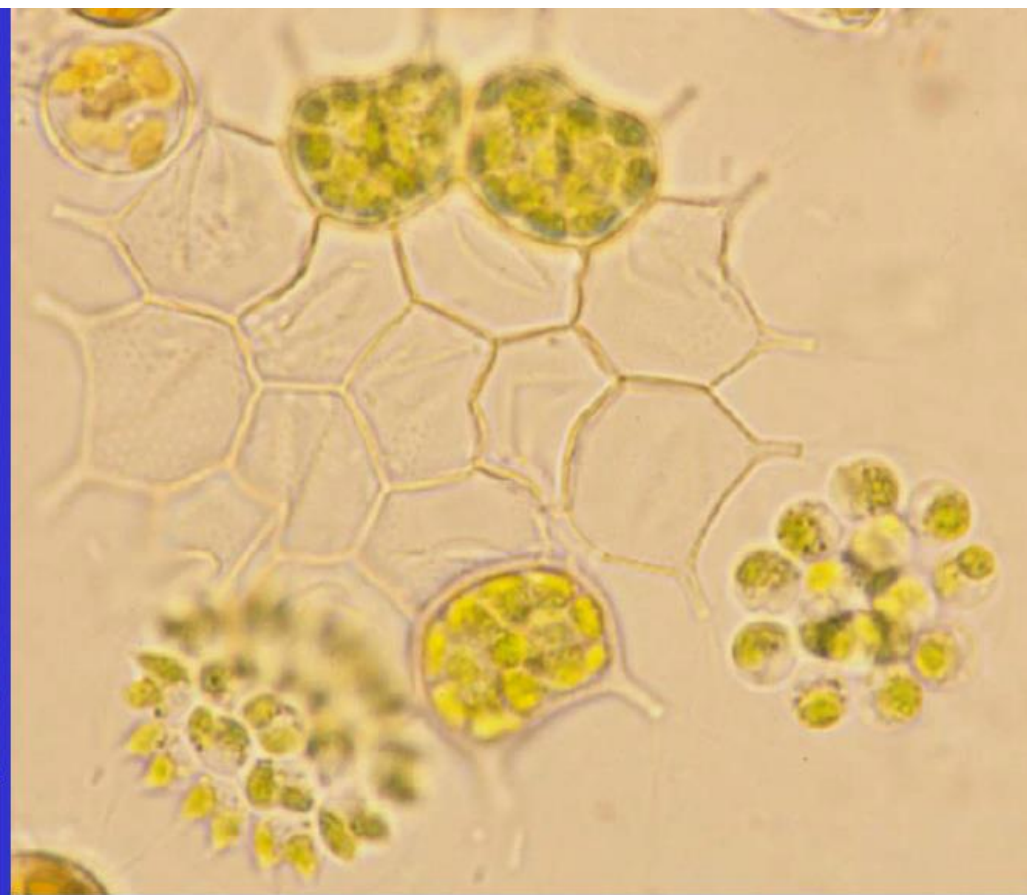
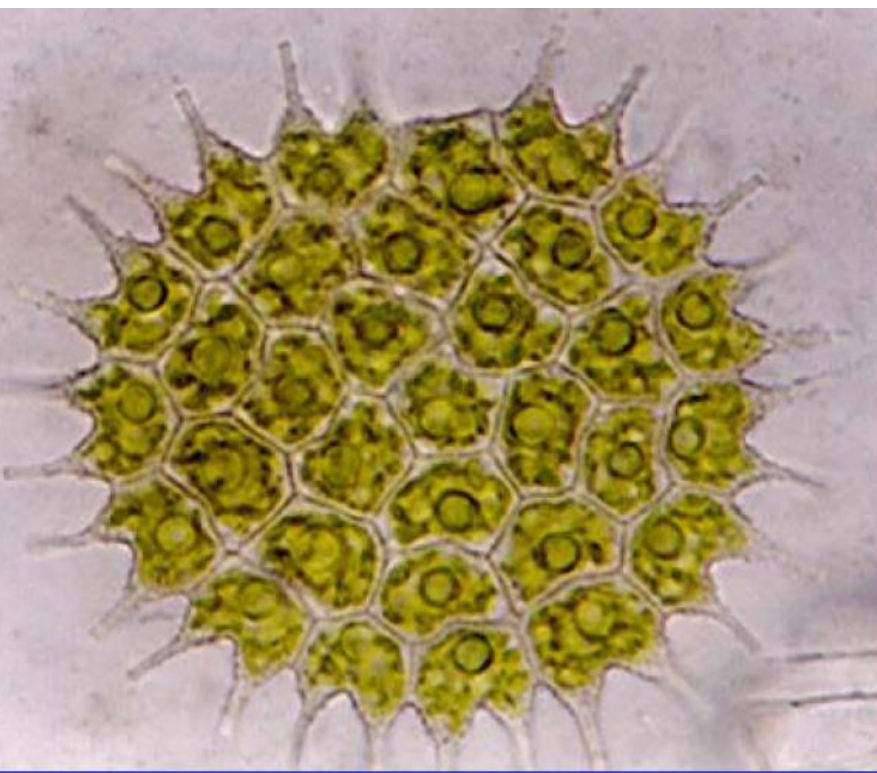
P. duplex



P. tetras

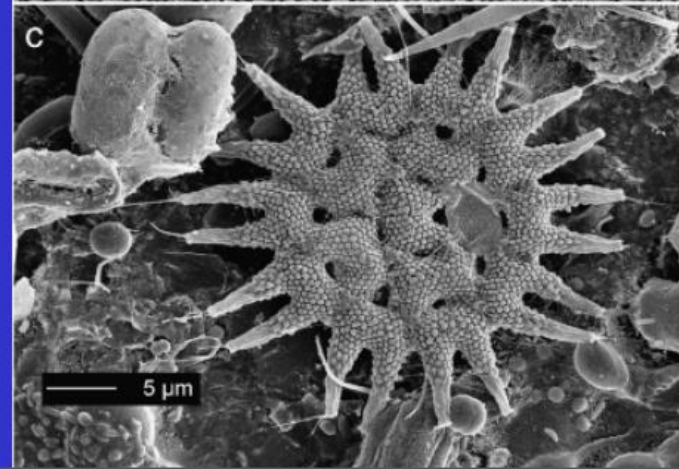
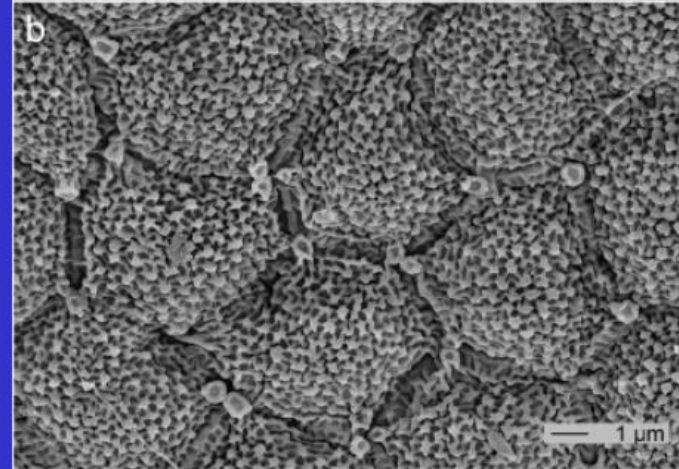
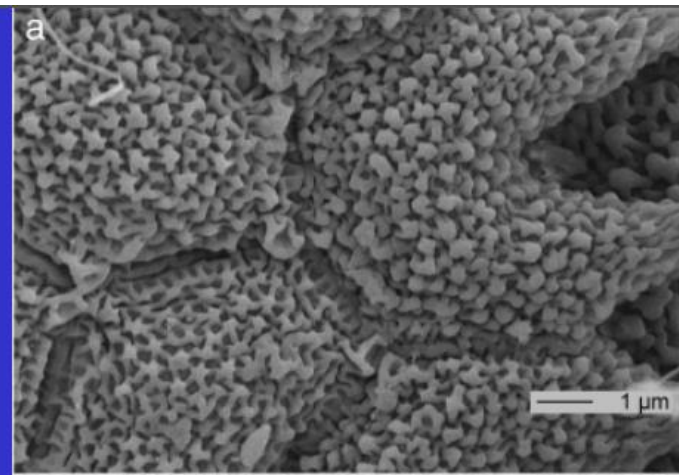
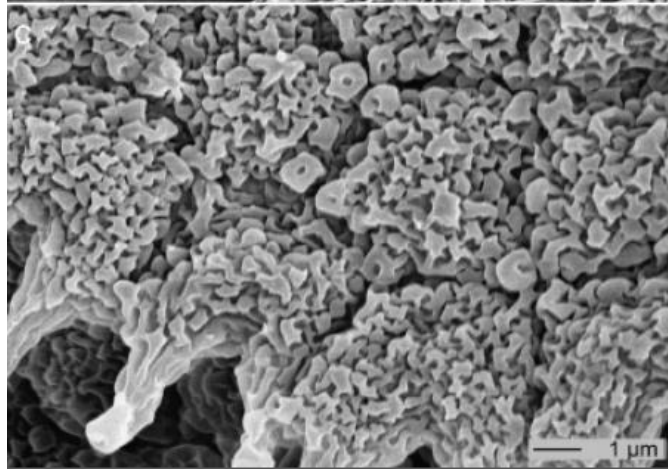
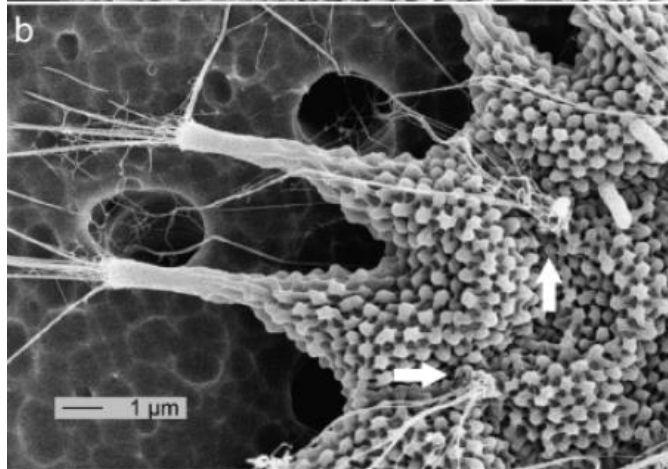
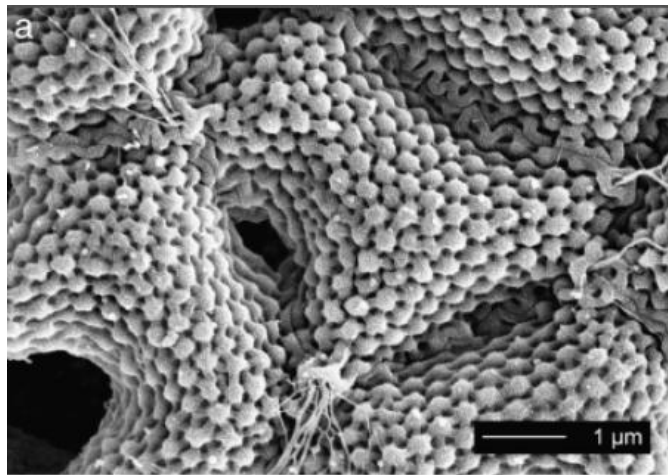


P. simplex



P. boryanum

Chitinózní ???
fibrily



P. berolinense

Phylum

[Chlorophyta](#)

Class

[Chlorophyceae](#)

Ordo

[Sphaeropleales](#)

Familya

[Hydrodictyaceae](#)

Cins

[Scenedesmus](#): Sönobiyum koloni görülür.

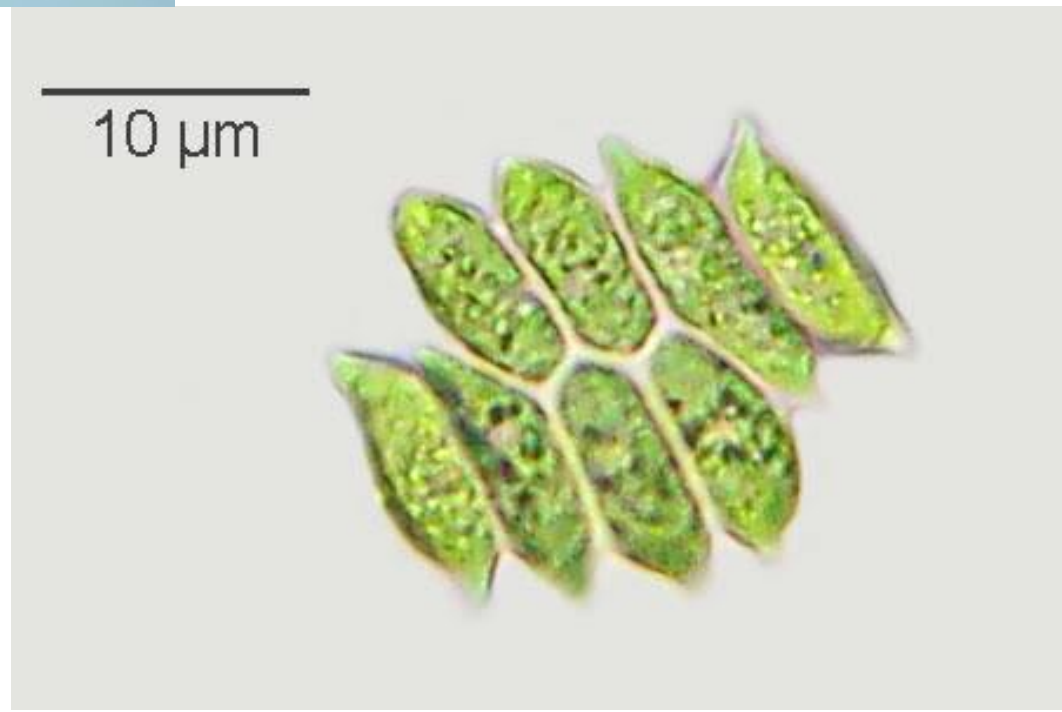
Tek tabakalı hücreler bir veya iki sıralı 2, 4, 8, 16 ve nadiren 32 hücrede oluşur. Hücreler yanlarından bitişiktir. Bazı hücrelerde spin ve çeşitli uzantılar vardır. Kloroplast parietal ve bir pirenoid içerir. Organik kirliliğe toleransı vardır.

rezistentní povrchová vrstva BS



Desmodesmus communis





Divisio

Class

Order

Familya

Cins

Chlorophyta

Chlorophyceae

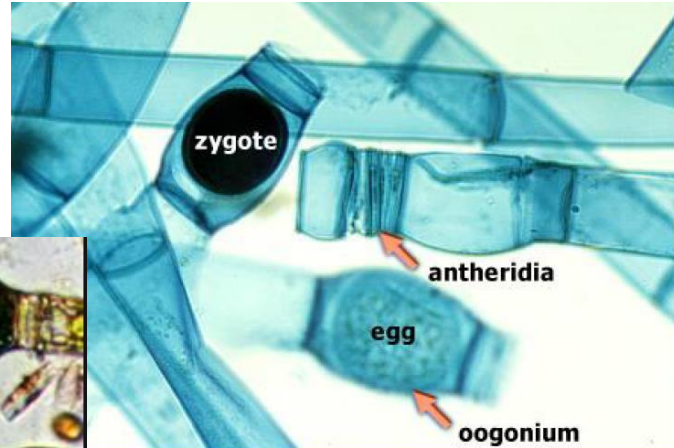
Oedogoniales

Oedogoniaceae

Oedogonium: Dallanmamış filament silindirik hücrelerden oluşmuştur. Tatlı sularda yayılış gösterir.

Kloroplast parietal ve ağ şeklinde çok sayıda pirenoit içerir.

Hücre bölünmesi sırasında halka oluşumu, uzması ve çeper oluşumu takip eder. Eşeyli (döl almaşı) ve eşeysiz üreme (spor) olur.



Divisio [Chlorophyta](#)
Class [Ulvophyceae](#)
Ordo [Cladophorales](#)
Familya [Cladophoraceae](#)

Cins *Cladophora*: Makroskobik genellikle bir sıralı filament yapıdadır. Bazı üyeleri dallanmıştır. Serbest veya rhizoid ile bir yere bağlı halde bulunur. Hücreleri çok çekirdekli. Filament dayanıklıdır. Kloroplast parietal ve ağsı yapıdadır. Eşeysiz (zoospor) ve eşeyli (izogami, döl almaşı) üreme görülür. Akarsularda yaygın görülür.



Phylum

Chlorophyta

Class

Ulvophyceae

Ordo

Ulvaes

Familya

Ulvaceae

Cins

Ulva: Deniz marulu olarak ifade edilmektedir. Deniz kıyılarında yaygın olup uzak doğuda salatası yapılmaktadır.



Empire
Kingdom
Divisyo

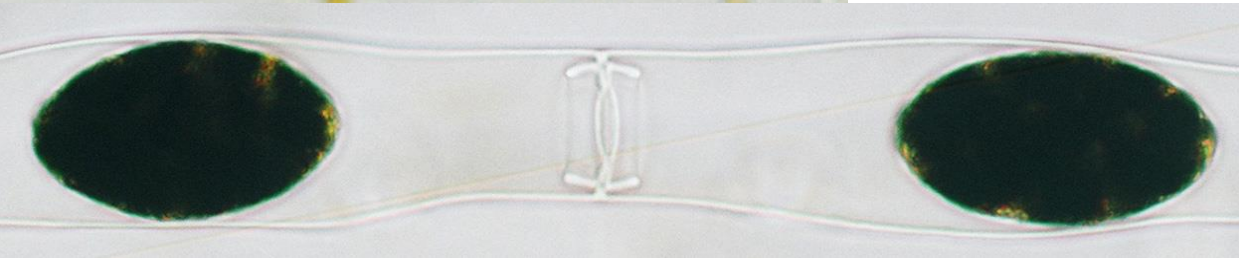
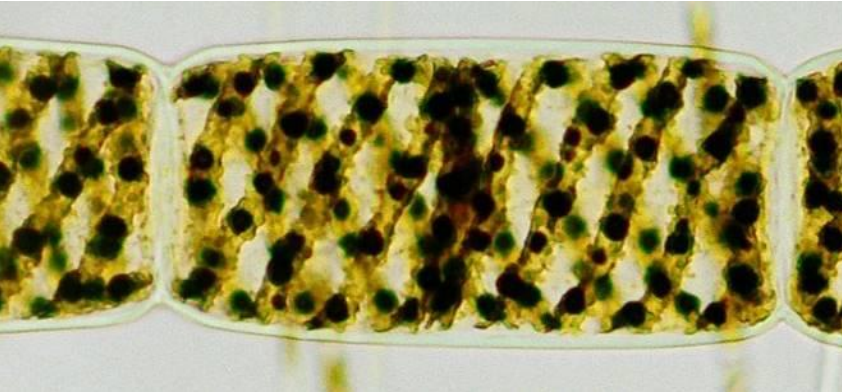
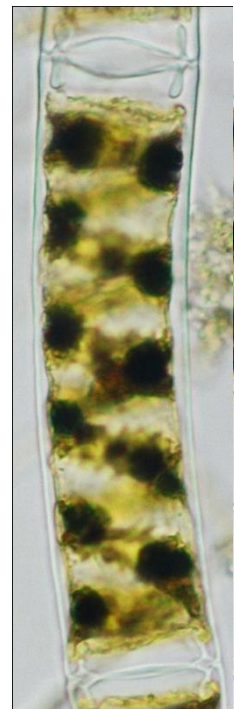
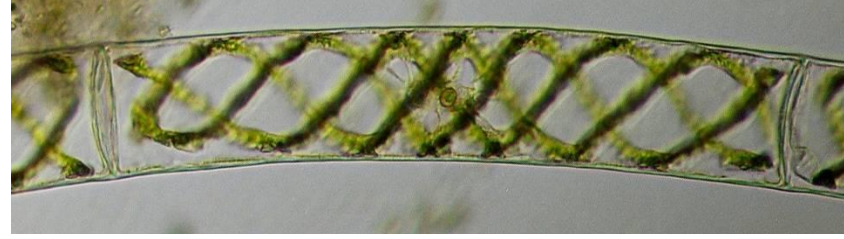
[Eukaryota](#)
[Plantae](#)
[Charophyta](#)

Class [Conjugatophyceae \(Zygnematophyceae\)](#)

Order [Zygnematales](#)

Familya [Zygnemataceae](#)

Cins *Spirogyra*: Filamentli olup dallanma görülmez. Spiral şeklindeki kloroplast karakteristiktir. Müsilaj kılıfa sahip az akıntılı çoğunlukla durgun su sistemlerinin kıyı bölgelerinde görülür.



Phylum

Charophyta

Class

Conjugatophyceae (Zygnematophyceae)

Order

Zygnematales

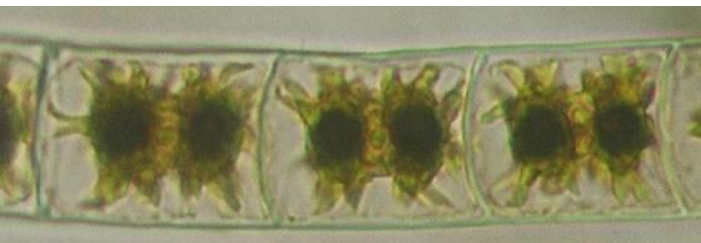
Familya

Zygnemataceae

Cins

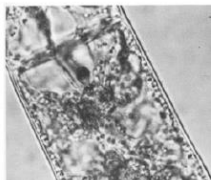
Zygnema: Filamentli olup dallanma görülmez.

Yıldız şeklindeki kloroplast karakteristiktir. Müsilaj kılıfa sahip az akıntılı çoğunlukla durgun su sistemlerinin kıyı bölgelerinde görülür.

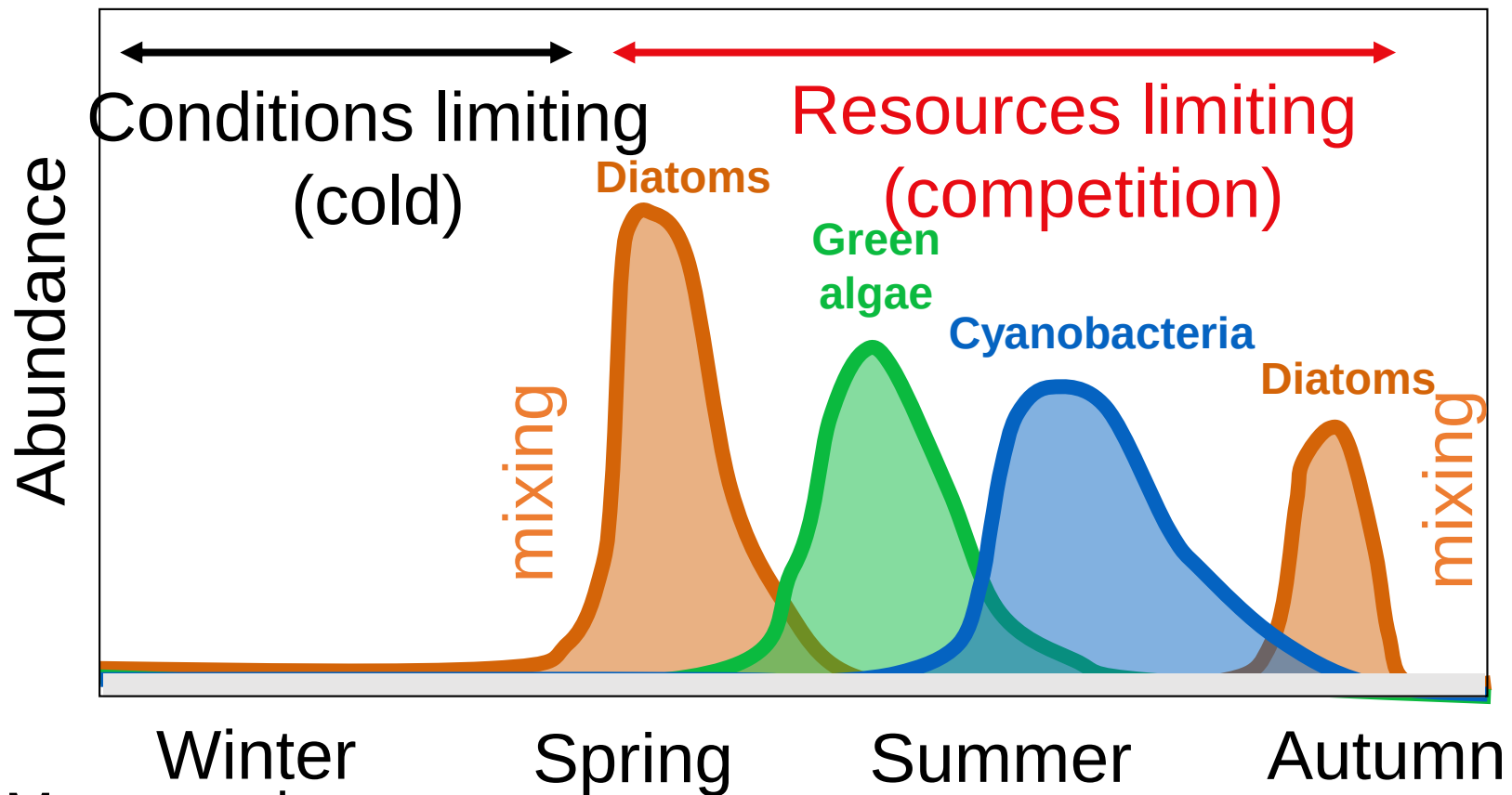


Zygnema

mladé buňky – 2 chloroplasty
staré buňky – hromadění zásob-
ných látek (6-38) a následná



Seasonal succession of phytoplankton in a temperate lake

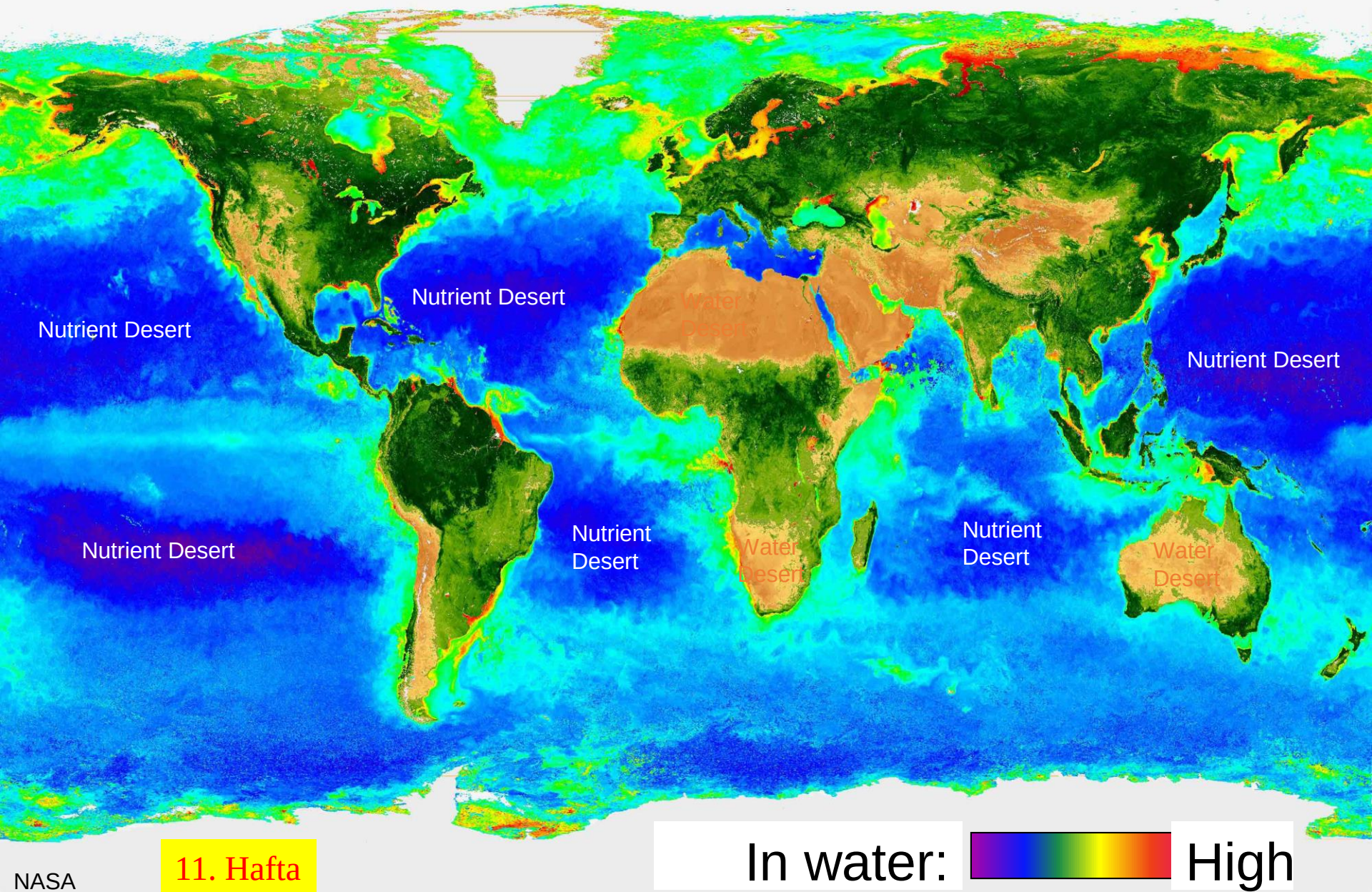


Most species:

- grow rapidly when conditions & resources favourable.
- suppressed by competitors: resources, allelopathy.
- dormant over-wintering stages: spores, akinetes.

Temporal change supports diverse species mixtures.

Chlorophyll ~ Aquatic algae: nutrient limited,
(Land plants: rain & temperature limited)



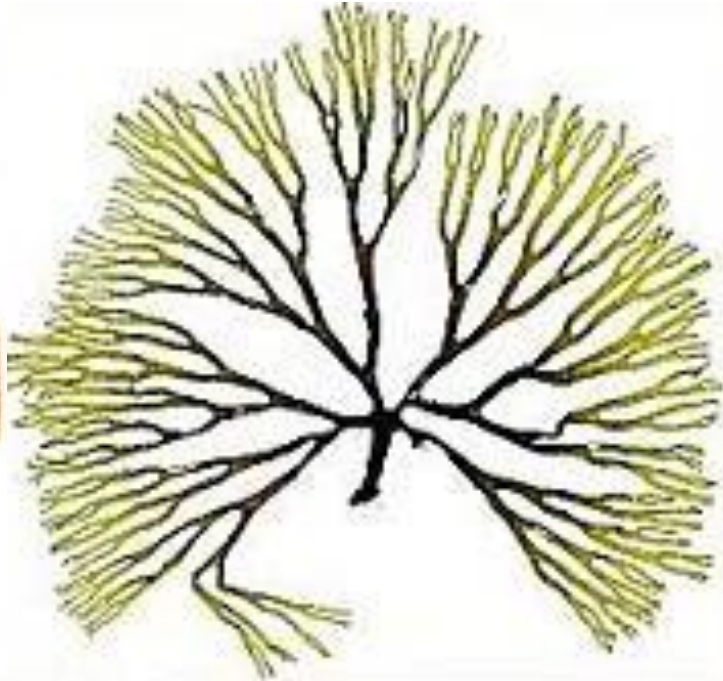
PHAEOPHYCEAE (KAHVERENGİ) ALGLER
RHODOPHYTA (KIRMIZI RENKLİ) ALGLER
Çoğunlukla denizel alglerdir.



Domain	<u>Eukaryota</u>
Alem	<u>Chromista</u>
Divisyo	<u>Ochrophyta</u>
Class	<u>Phaeophyceae</u>

İpliksi ve parankimatöz yapıdadır. Parankimatöz formlarda hücreler arasında plazmodesmata vardır. Kuşak lamelli kloroplastlar; dış nükleer zarf membranına doğrudan membran bağlantısı olan dış kloroplast endoplazmik retikulum membranı vardır. Plastid pigmentler arasında klorofiller a ve c1 ve c2, fukoksantin ve viyaksantin bulunur. Biri öne doğru, biri arkaya dönük olmak üzere, genellikle yanlamasına yerleştirilmiş iki kamçılı yüzme hücreleri vardır. Aljinat bileşikleri ve selüloz içeren hücre duvarı mevcuttur.

Brown algae ~ multicellular, complex



Domain

Eukaryota

Alem

Chromista

Divisyo

Ochrophyta

Class

Phaeophyceae

Ordo

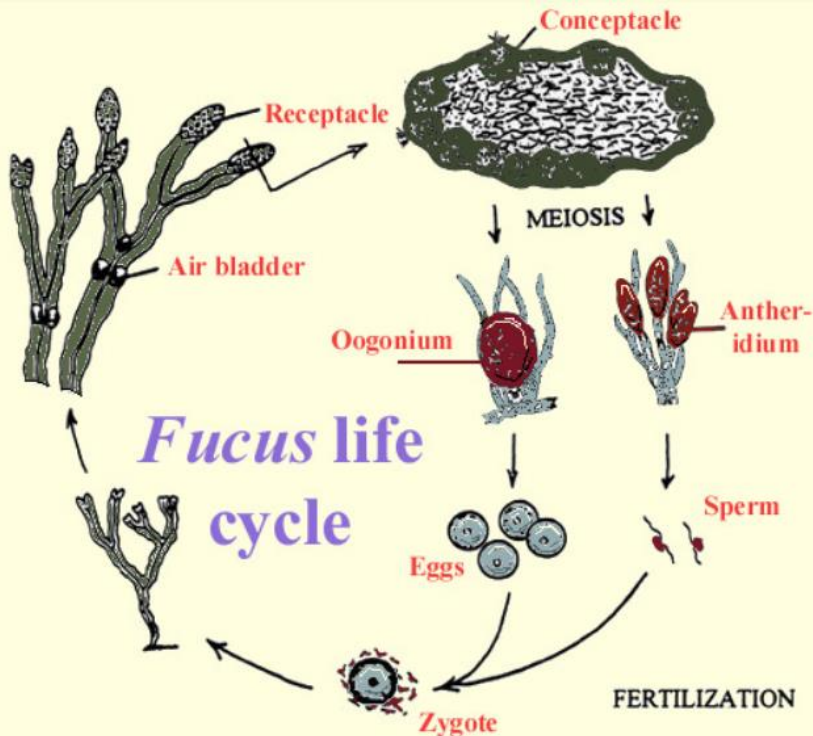
Fucales

Familya

Fucaceae

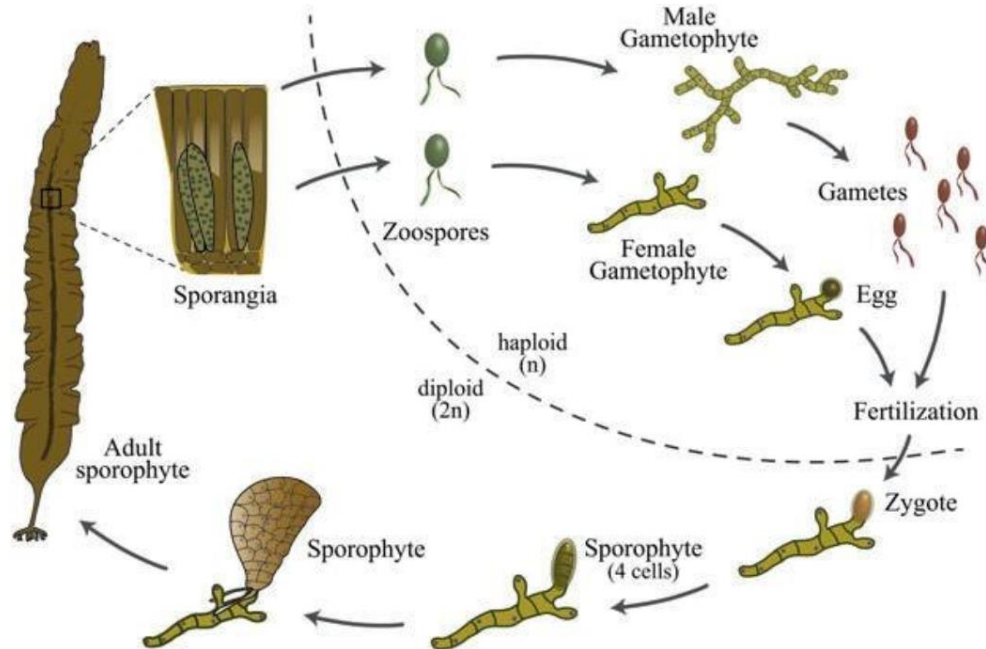
Cins 1

Fucus: Parankimatik yapıdadır. Hava kesecikleri bulunur. 714 türü vardır.

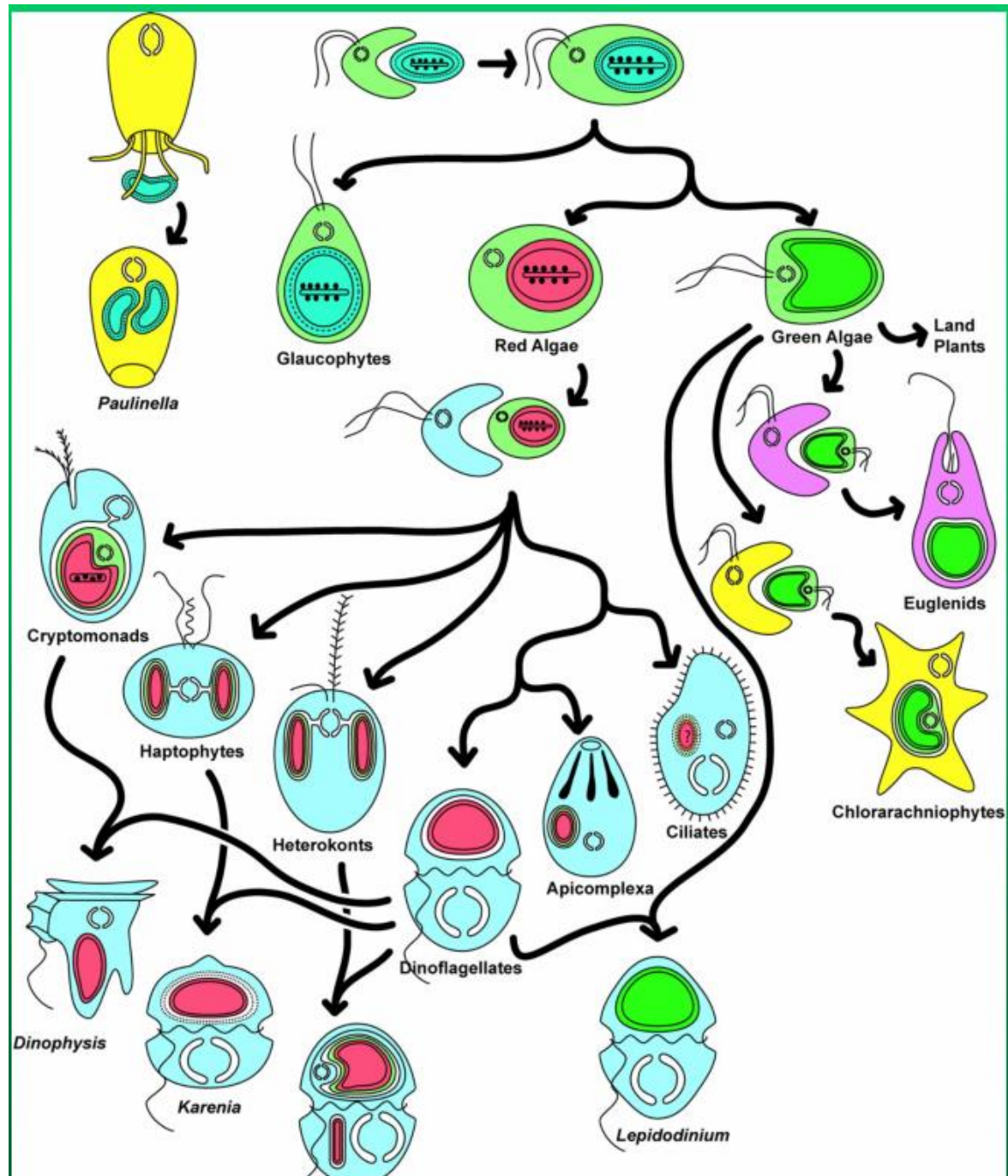


Domain Eukaryota
Alem Chromista
Divisyo Ochrophyta
Class Phaeophyceae
Ordo Fucales
Famila Fucaceae

Cins 2 Laminaria: Parankimatik yapıdadır. Diplohaplonttur. Bazı türlerinden alginat elde edilmektedir. Boyları 1m den fazla olan üyeleri bulunmaktadır.



Rhodophyta



Domain [Eukaryota](#)
Alem [Chromista](#)
Divisyo [Rhodophyta](#)
Class

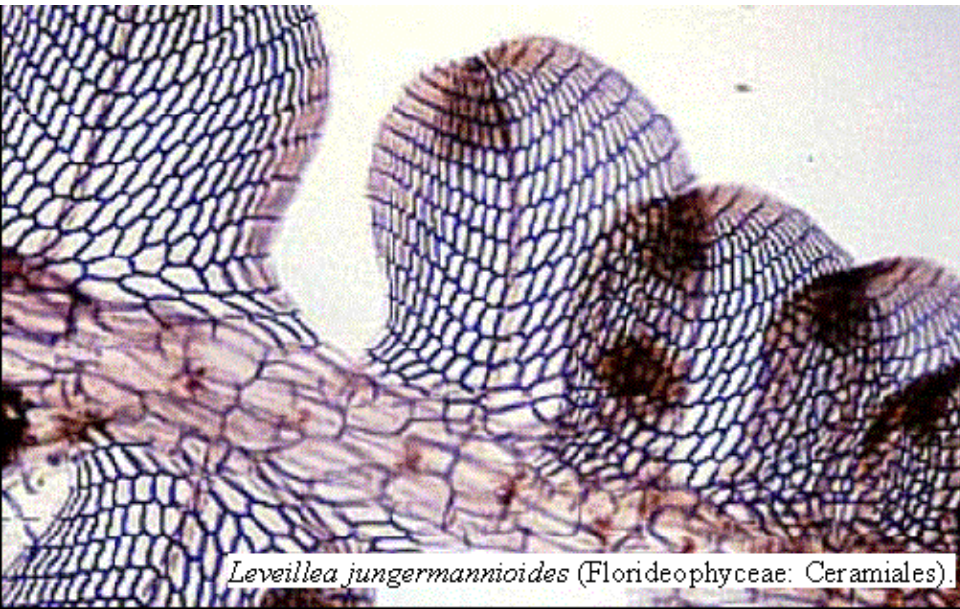
İpliksi ve parankimatöz yapıdadır. Eski Yunancada 'rose' ve 'phyton'dan oluşmaktadır. 7000 civarında türü vardır. Büyük çoğunluğu Florideophyceae sınıfındadır.

Çoğunlukla çok hücreli denizel alg anlamında 'Seaweeds=yosun' kelimesi kullanılmaktadır. %5i Tatlısularda yaşar.

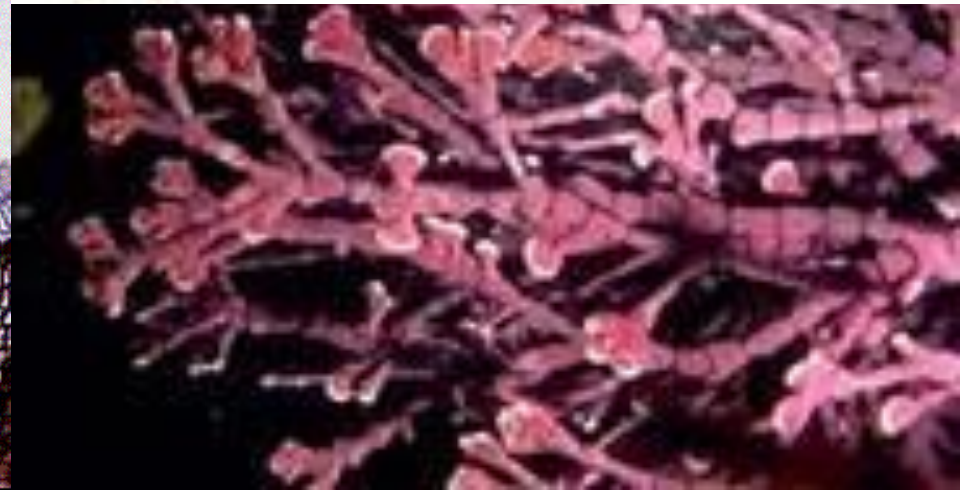
Kırmızı algler, flagella ve centrioles içermeyen ökaryotik hücrelere sahip, dış endoplazmik retikulumdan yoksun kloroplastlara ve istiflenmemiş (stroma) thylakoids içeren kloroplastlara ve onlara kırmızı rengini veren aksesuar pigmentler **olarak fikobiliproteinlere** sahip olmasıyla karakterize edilmektedir. Depo maddesi floride nişastasıdır. olarak depolar.

Rhodophyta kalsiyum karbonat salgılayan ve mercan resiflerinin yapımında büyük rol oynarlar. Dulse (*Palmaria palmata*) ve laver (nori/gim) gibi kırmızı algler, Avrupa ve Asya mutfaklarının geleneksel bir parçasıdır. Agar, karagenan ve diğer gıda katkı maddeleri gibi diğer ürünleri yapmak için kullanılır.

Red algae ~ multicellular, complex



Leveillea jungermannioides (Florideophyceae: Ceramiales).



Domain

Eukaryota

Alem

Chromista

Divisyo

Rhodophyta

Class

Florideophyceae

Order

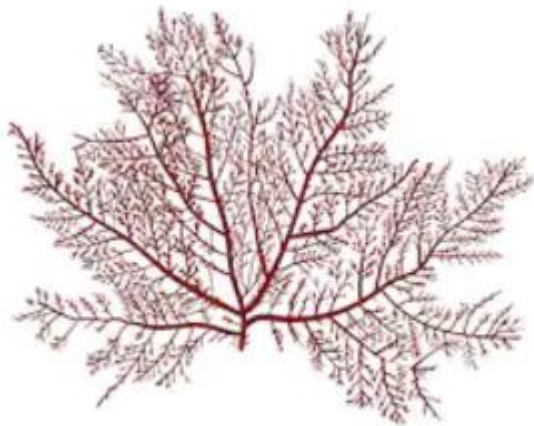
Gelidiales

Family

Gelidiaceae

Cins

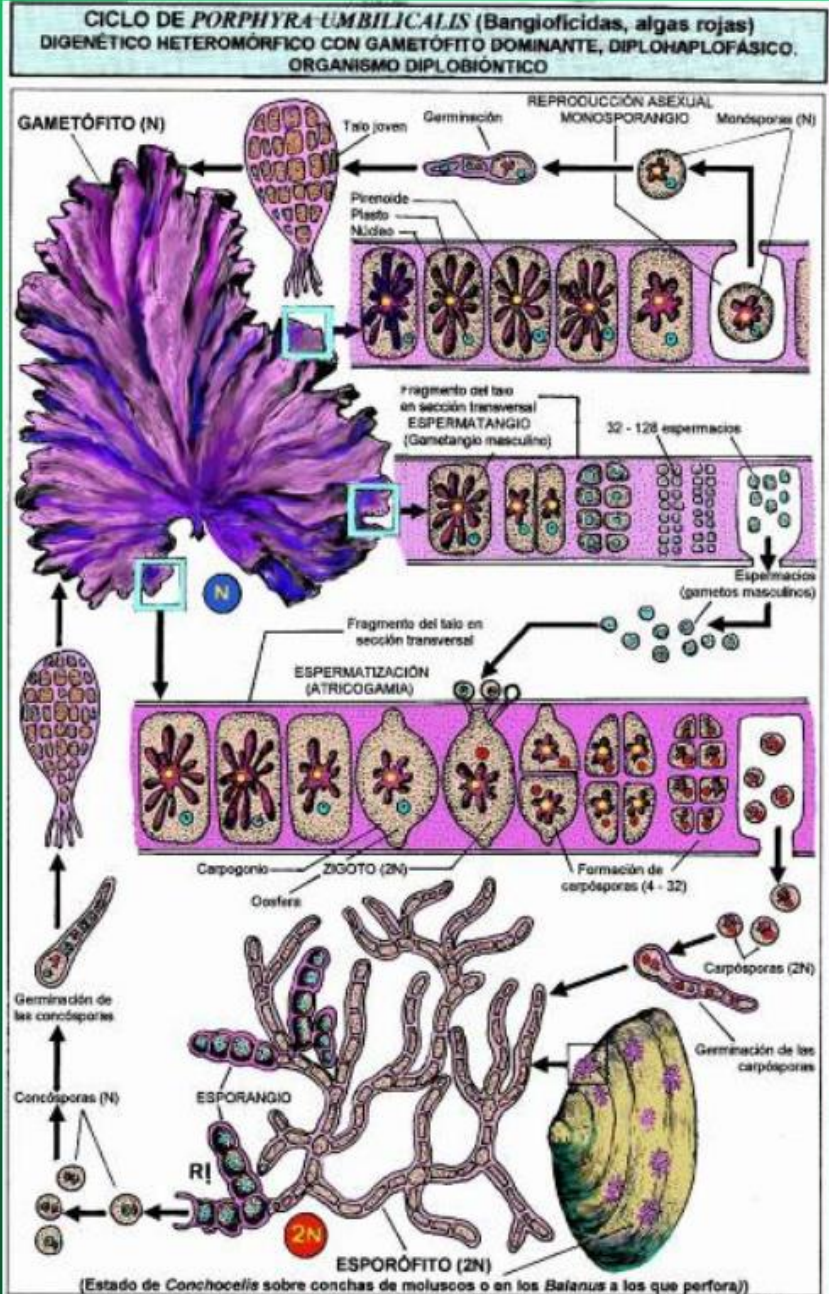
Gelidium: Tallus 2-40 cm uzunluğundadır. Ana kısım bir veya daha çok uzantıdan oluşur. Düzensiz dallanma görülür. Agae elde edilmektedir.



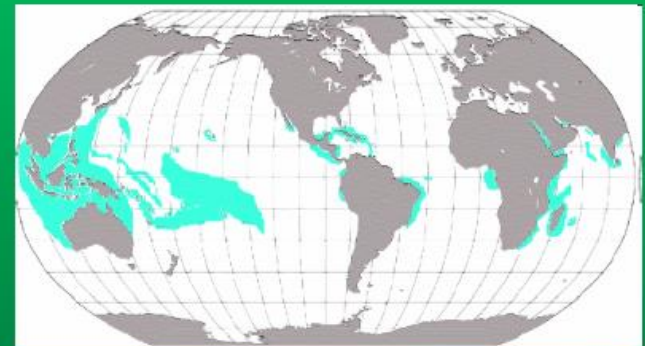
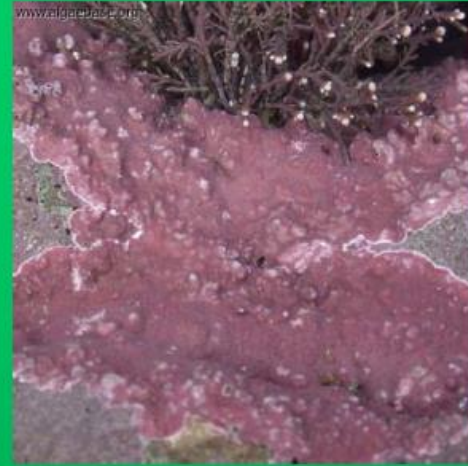
Gelidium



Porphyra



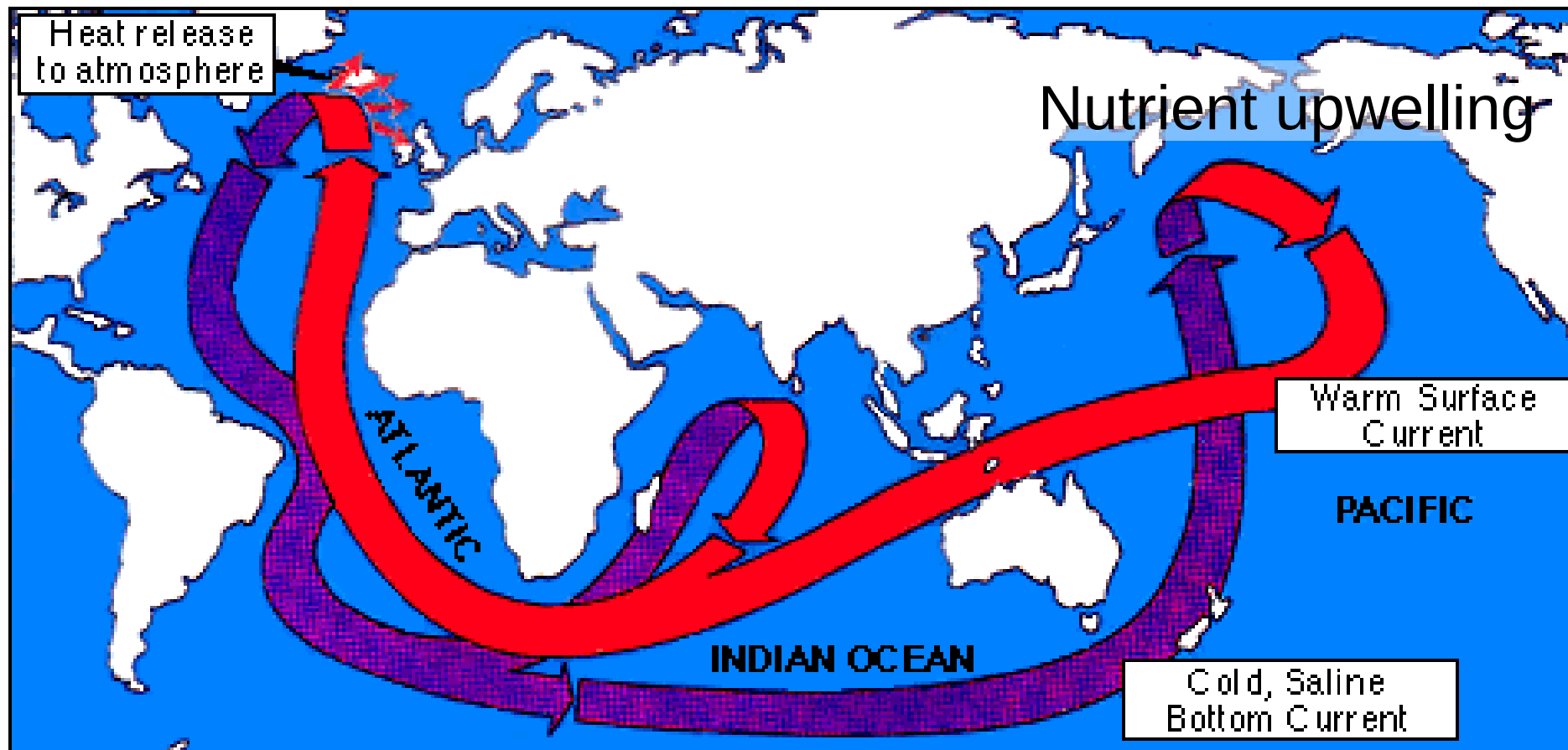
Corallinales - "korálové ruduchy"



kalcifikace, rhodolity

význam ruduch v ekosystémech korálových útesů

Ocean Circulation Conveyor Belt



The present large-scale ocean current system determines climate to a great extent. The huge "conveyor belt" reacts extremely sensitively to global temperature changes accompanying each increase and decrease in the content of carbon dioxide in the atmosphere. - Broecker

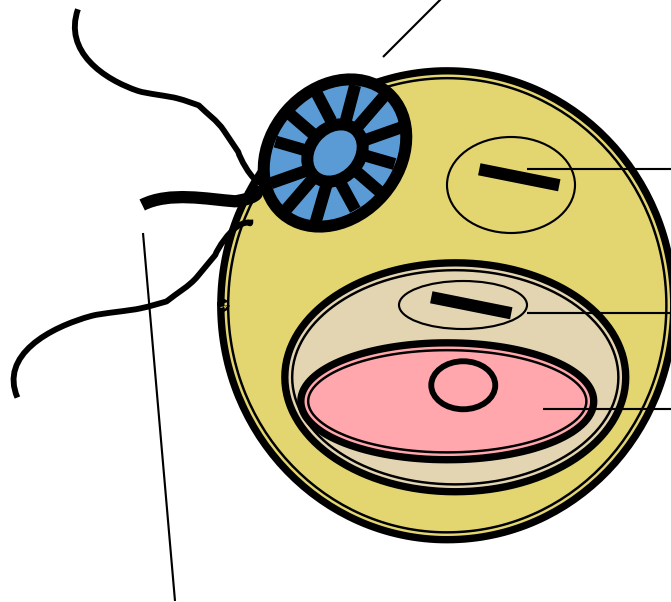
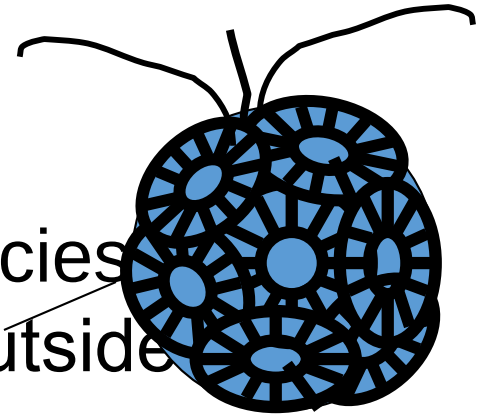
Phytoplankton ecology ~ 2

- Calcium carbonate deposition (CO_2 sink).
- High $\text{CO}_2 \Rightarrow$ acidic (- 0.1~0.3 pH units)
~ may reduce carbonate deposition.
- Toxins for defence & attack.
- Co-operation & symbiosis.

- (Flagellates)
- Haptophytes
- Dinoflagellates

Haptophytes

Major phytoplankton group, 300 species
Coccoliths ~ CaCO_3 in 'scales' on outside



Haptophyte nucleus, DNA

Red algal nucleomorph, DNA

Chloroplast, DNA

Sensory haptonema (modified flagellum)

- Some cause extensive toxic blooms, killing fish.
- Deposit much carbonate { CO_2 sink } into ocean sediments

The white chalk CaCO_3 cliffs of Dover: Coccoliths



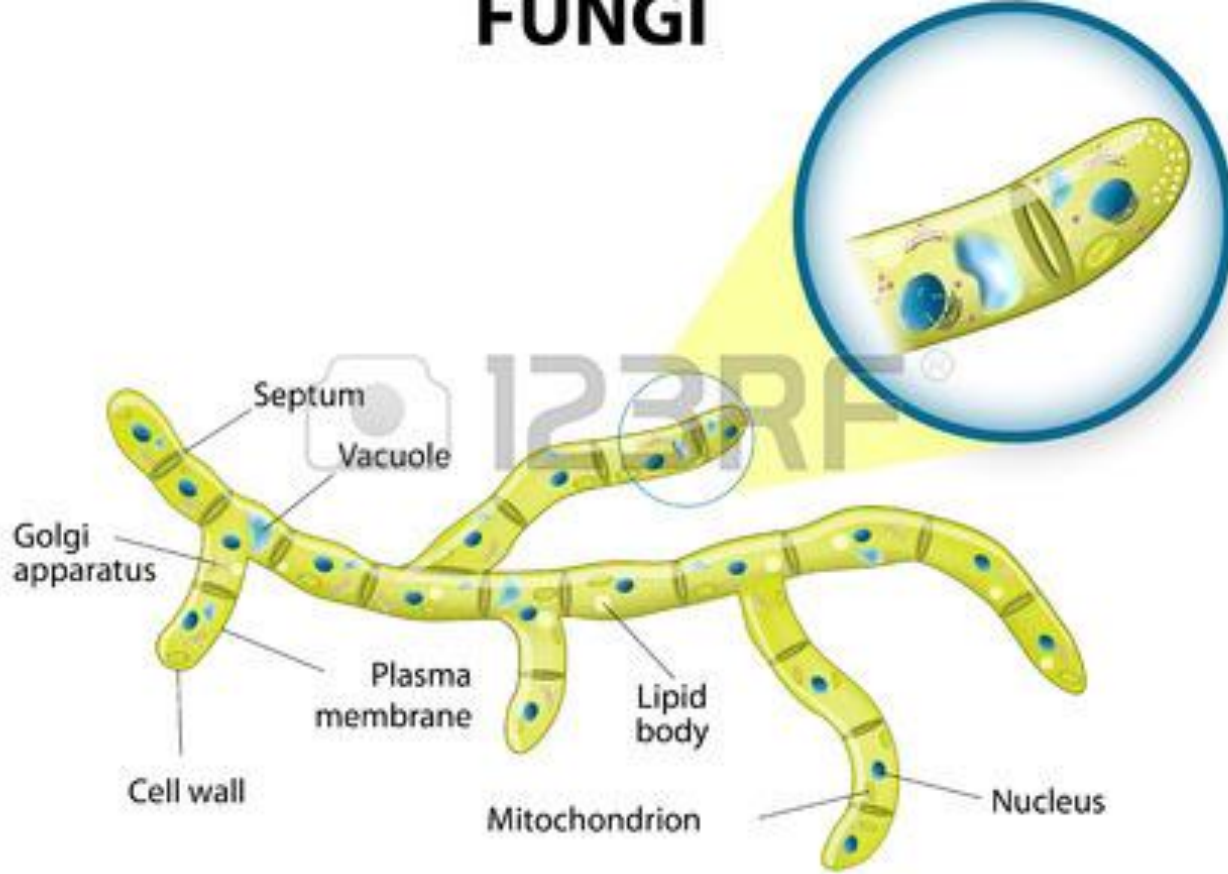


FUNGUSLAR



- Funguslar, ekosistemde önemli bir yeri olan heterotrofik ökaryotik canlılardır.
- Klorofilleri olmadığı için fotosentez yapamazlar. Organik maddeleri parçalayarak absorbe ederler.
- 0-60 °C'de, 2-11 pH 'da nemli ortamlarda ürerler.
- Mayalar hariç çoğunluğu aerob ve çok hücreli canlılardır.
- Saprofit, parazit ve mutualist olarak yaşayabilmektedirler.
- Doğada fungus türlerinin kesin sayısı bilinmemekle beraber 1 milyona yakın olduğu tahmin edilmektedir.

FUNGI



Fungusların vücudunu oluşturan somatik yapıya **thallus** adı verilmektedir. Funguslarda miselyum, plasmodium, pseudomiselyum veya tek hücre olmak üzere farklı thallus tipleri görülmektedir. Bu thallus tiplerinden en yaygın olarak görüleni miselyumdur. Funguslarda iplik formunda olan ve farklı yönlerde dallanıp gelişen somatik yapının tamamı miselyum olarak bilinmektedir. Miselyumdaki her bir dal veya iplik formundaki yapı ise **hif** olarak isimlendirilmektedir

Gelişmiş funguslarda hiflerde **septum** adı verilen enine bölmeler bulunmaktadır. İki septum arasında kalan kısım fungus hücresi olarak isimlendirilmektedir. Septumlar üzerinde hif hücreleri arasında irtibatı sağlayacak şekilde delik “por” veya delikler bulunmaktadır.

Hücreleri bir bölme ile ayrılmış hiflere “**bölmeli hif**” denir. Bunlarda her bir hif hücresinde bir veya birden fazla hücre çekirdeği vardır. Bölmeli olmayan **hiflere “bölmesiz hif” veya Coenocytic hif** adı verilir. Bunlarda çekirdekler eşit aralıklarla sıralanmıştır.

Funguslarda hücre duvarının ana maddesi kitin ve glukandır. Selüloz bulunmamaktadır.

FUNGUSLAR

Bitki patojeni mikroorganizmalar içerisinde en büyük grubu teşkil ederler. Bugün 100.000 den fazla fungus türü bilinmektedir. Bunun 10.000 den fazlası bitkilerde hastalığa neden olmaktadır. Eski deyiimiyle mantarlar olarak bilinen funguslar,

- İpliğimsi ve dallı gelişme gösteren,
- Çoğu zaman spor taşıyan organlara sahip
- Klorofilsiz mikroskopik derecede küçük ökaryotik hetetrof canlılardır.
- Bir kısmı besin maddelerini küflendirip çürütürken sıcak kanlılara çok tehlikeli toksinlerde oluştururlar.
- Besin maddelerinin yapımında ve aroma kazandırılmasında kullanılırlar. Örneğin bir fungus olan mayalar ekmek ve bira yapımında, küf funguslarından olan bazı *Penicillium* türleri peynirlerin aroma kazanmasında yararlanılırlar.

Fungusların Bitki İçinde Yayılma ve Beslenmeleri:

Bitkilerde patojen olan funguslar konukçuların içinde ve üzerinde yaşama şekillerine göre

1-endoparazit

2-ektoparazit olarak ikiye ayrılırlar.

Ektoparazitler: Fungus hifleri genellikle yaprak üst yüzeyine yayılarak, yaprak epidermisinden özel beslenme organları olan ***Haustrorium'*** ları yardımıyla besinlerini temin ederler.

ALEM: FUNGİ

Bu alemde yer alan funguslar gerçek funguslardır. Vücut yapıları genellikle ipliğimsi yapıdaki hiflerden ibarettir. Plasmodium yapısı yoktur. Hücre duvarları kitin ve β gluklan içerir. 4 Phylum(Şube) veya Division (Bölüm) vardır.

Bölüm 1: **Chytridiomycota**

Bölüm 2: **Zygomycota**

Bölüm 3: **Ascomycota**

Bölüm 4: **Basidiomycota**

Hierarchical Classification

Kingdom *Fungi*

Phylum Basidio**mycota**

Class Basidio**mycetes**

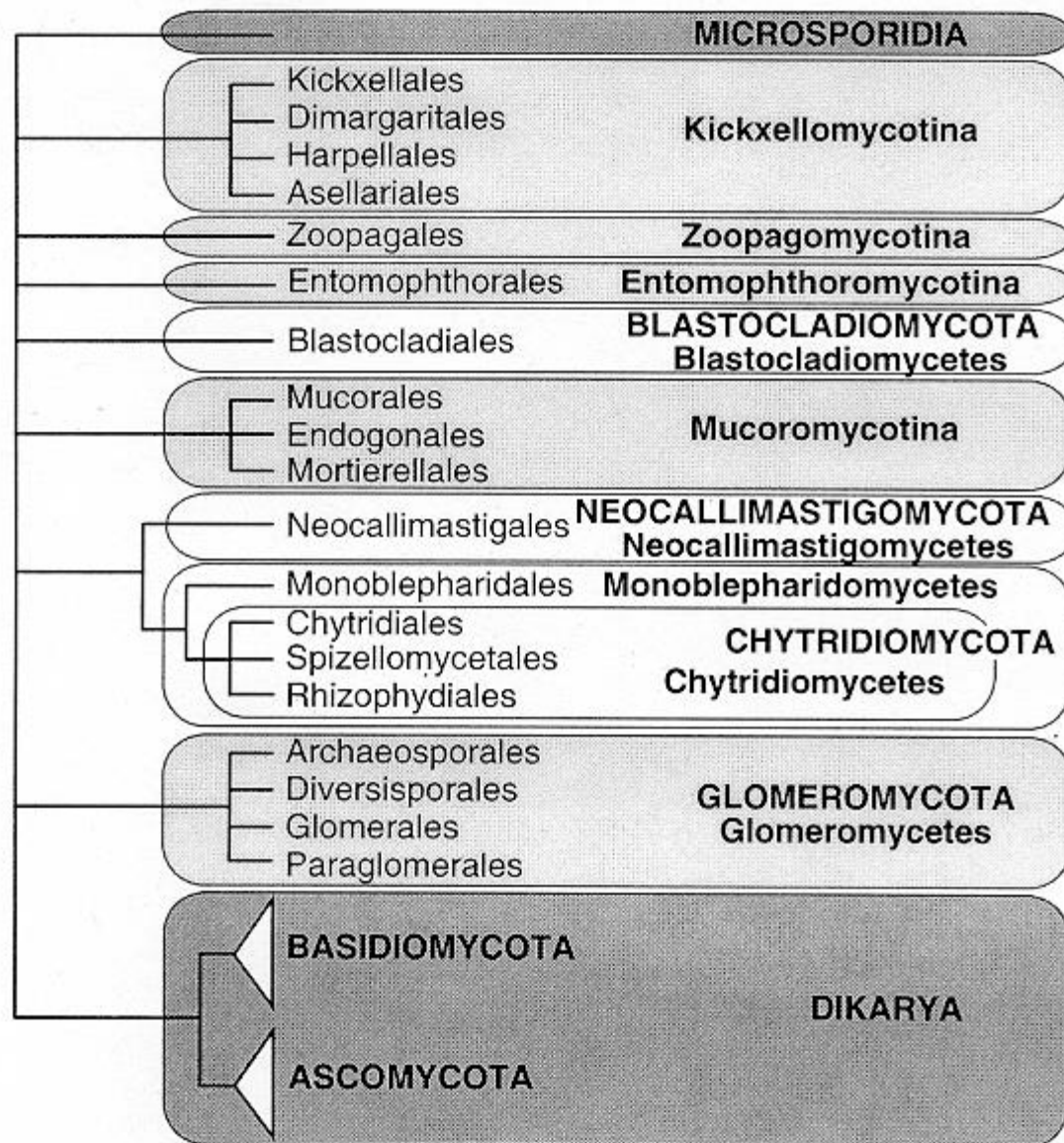
Order Agaric**ales**

Family Agaricac**eae**

Genus *Agaricus*

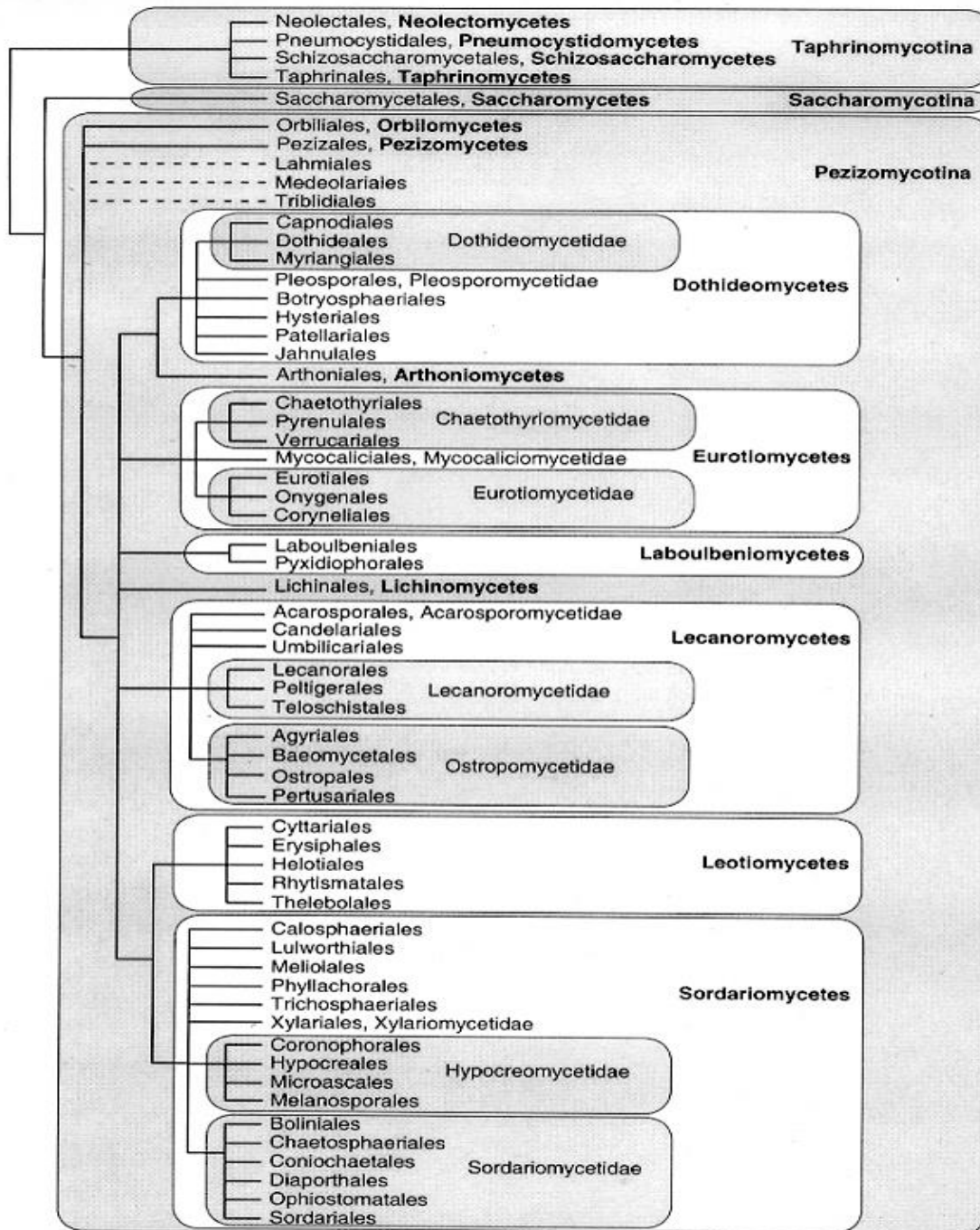
Species:

Agaricus campestris L.

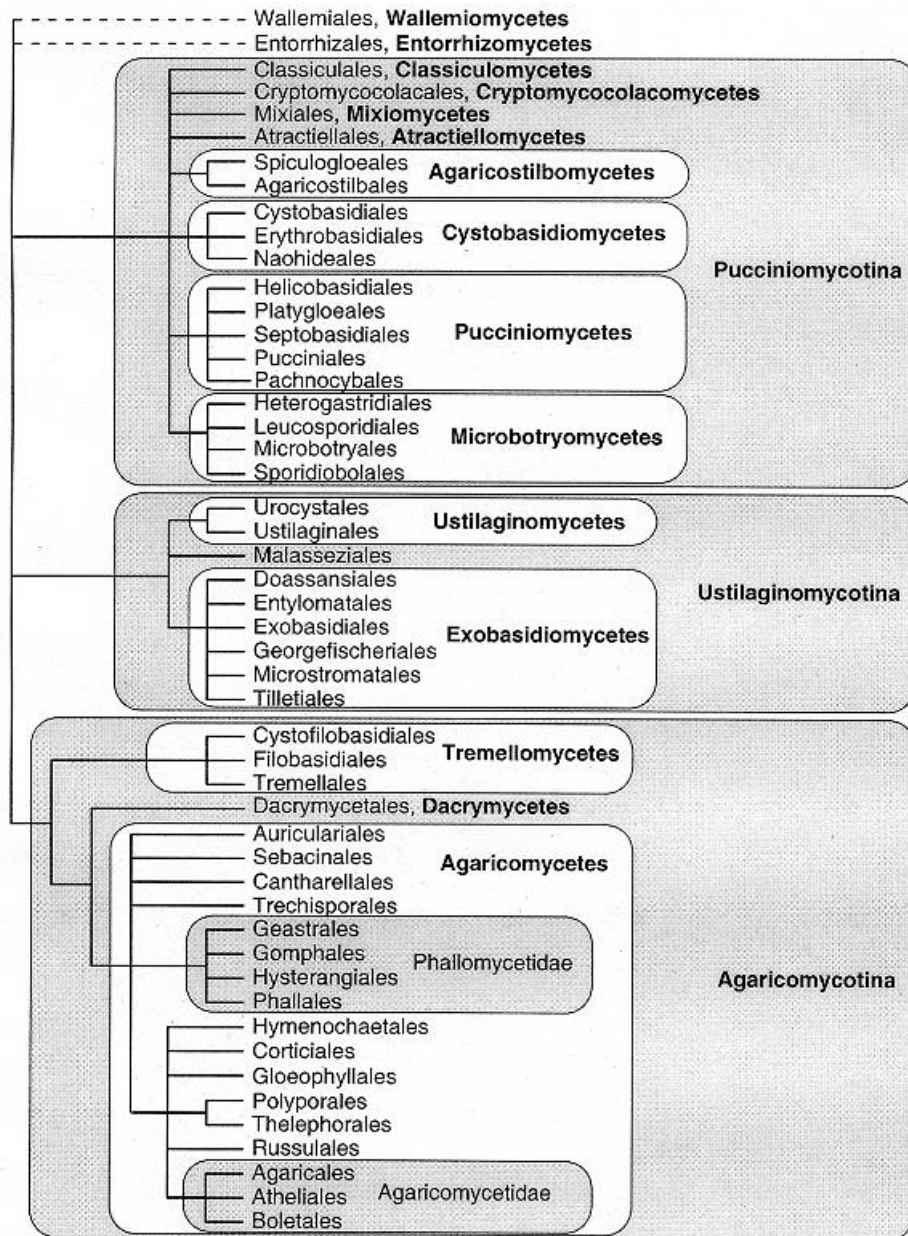


Traditional
Zygomycota

Traditional
Chytridiomycota



Ascomycetes (Likenler)



Basidiomycetes
pas ve rastık
patojenleri

Ascomycota – “sac fungi”

keseli mantar

- ✧ Teleomorphic fungi
 - ✓ Produce sexual and asexual spores
- ✧ Sex. – asci
- ✧ Asex. – common
- ✧ Cup fungi, morels, truffles
- ✧ Important plant parasites & saprobes
- ✧ Yeast - *Saccharomyces*
- ✧ Septate
- ✧ Most lichens

Maya

Likenler

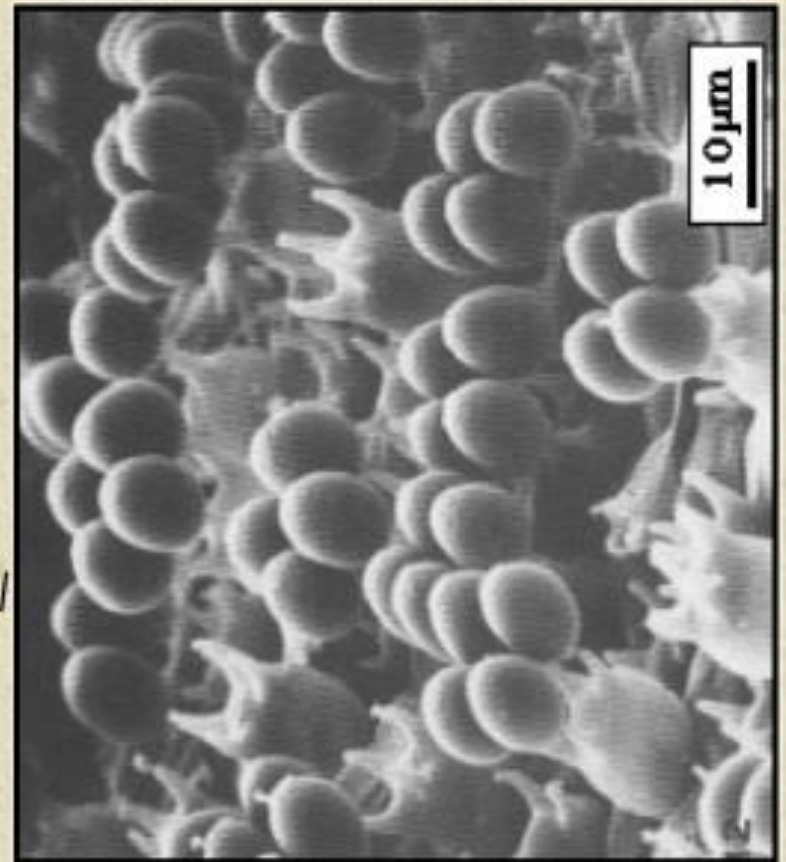


A cluster of asci with spores inside

Basidiomycota – “club fungi”

- ✧ Produce basidiospores and sometimes conidiospores
- ✧ Sex – basidia
- ✧ Asex – not so common
- ✧ Long-lived **dikaryotic** mycelia
- ✧ Rusts & smuts – primitive plant parasites
- ✧ Septate
- ✧ Mushrooms, polypores, puffballs
- ✧ Enzymes decompose wood
- ✧ Mycorrhizas

Yaklaşık 25.000 tür içermektedir.
Pas, sürme, rastık hastalıkları



SEM of basidia and spores

Zygomycota – “zygote fungi”

Zigot mantar

- ✦ Conjugation fungi
- ✦ Coenocytic
- ✦ Sex - zygosporangia
- ✦ Asex - common
- ✦ Produce sporangiospores and zygospores
- ✦ Hyphae have no cross walls
- ✦ Grow rapidly
- ◆ Rhizopus, Mucor (opportunistic, systemic mycoses)
- ✦ Mycorrhizas

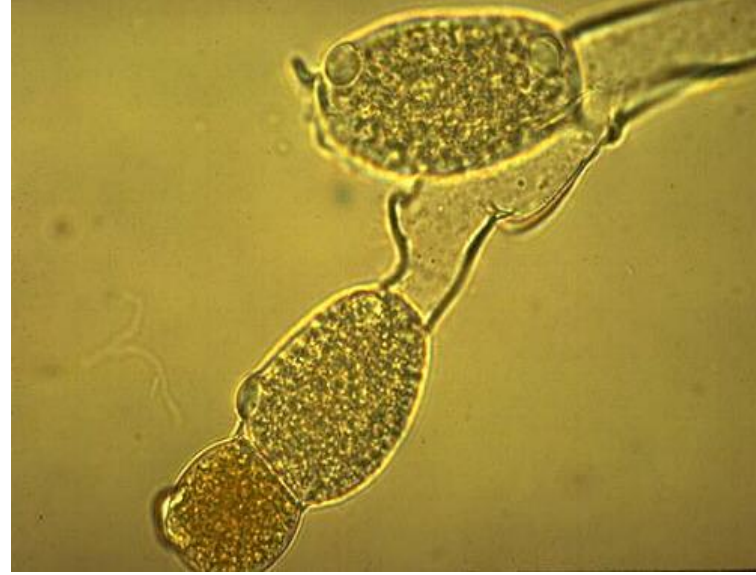
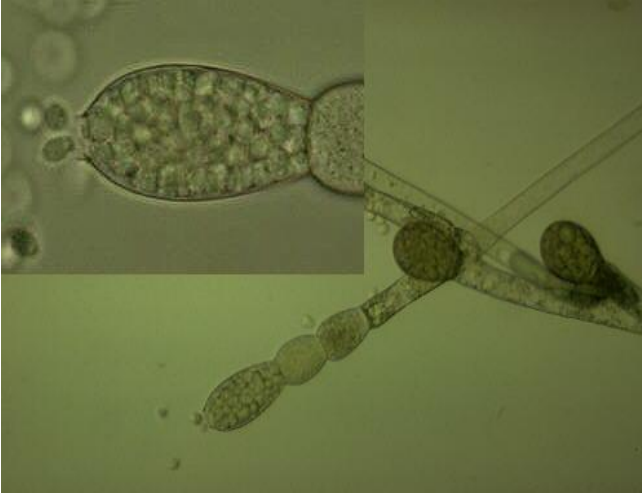


Fig 31.6 Rhizopus on strawberries

Bitki paraziti olanların sayısı azdır.

Chytridiomycota

AKUATİK FUNGUSLAR



suda yaşayan saprofit funguslar yer almaktadır. Bölmesiz hiflere sahiptirler. Üremeleri zoosporlarla ve dinlenme sporlarıyla gerçekleşmektedir. Bitki patojeni olanlarda çeper yapısı kitinden oluşmaktadır.

Alem : ***EUMYCOTA (FUNGI)***

Phylum : ***Basidiomycota***

Subphylum : ***Agaricomycotina***

Class : ***Agaricomycetes***

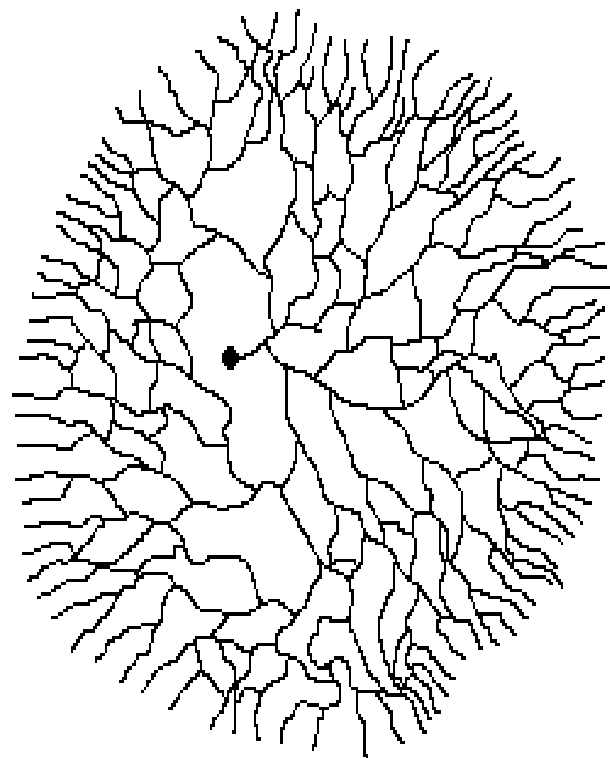
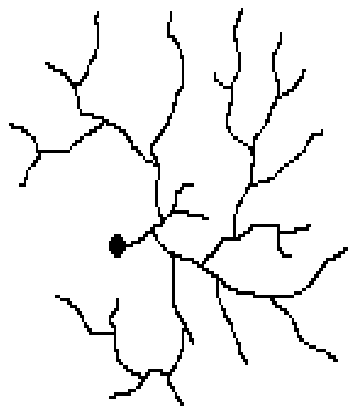
Order : ***Agaricales***

Family : ***Agaricaceae***

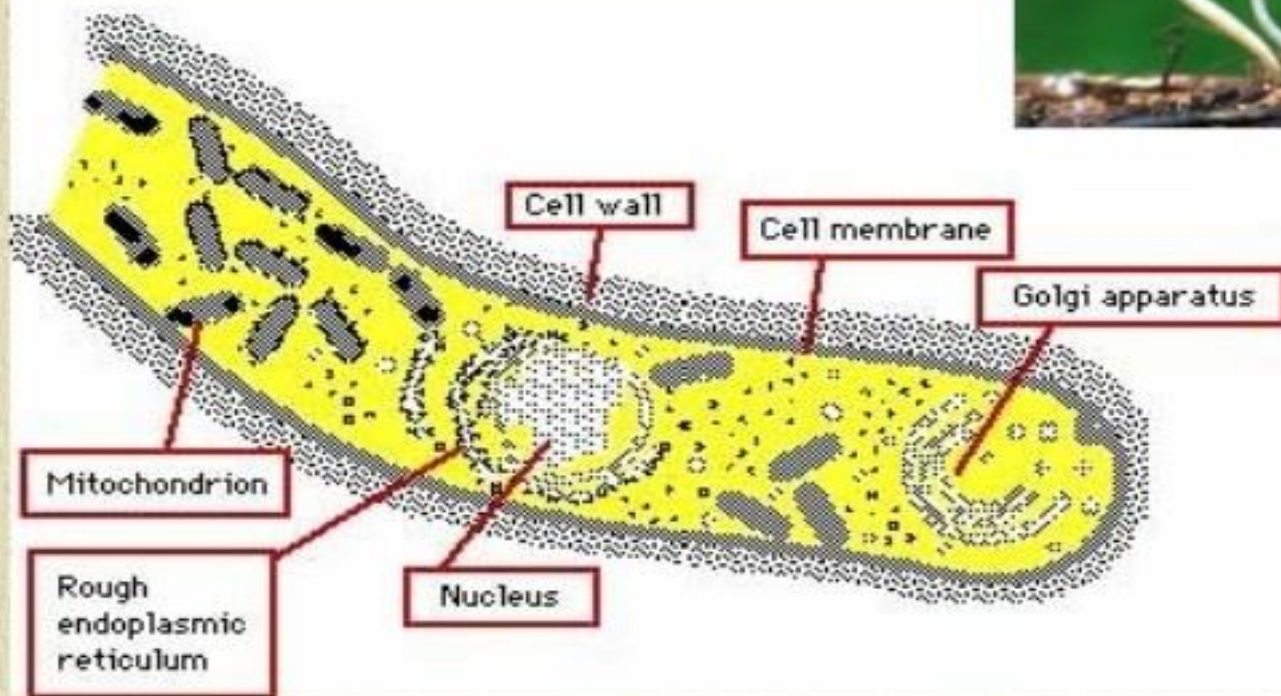
Genus : ***Agaricus***

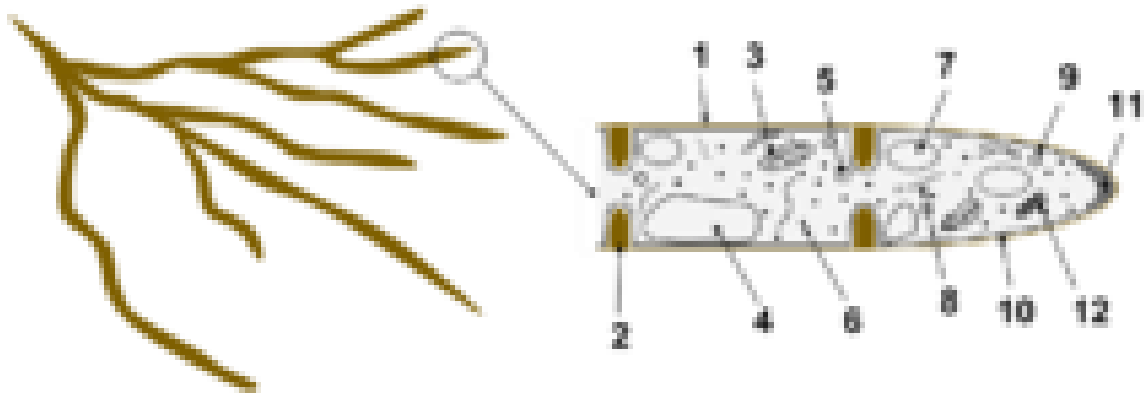
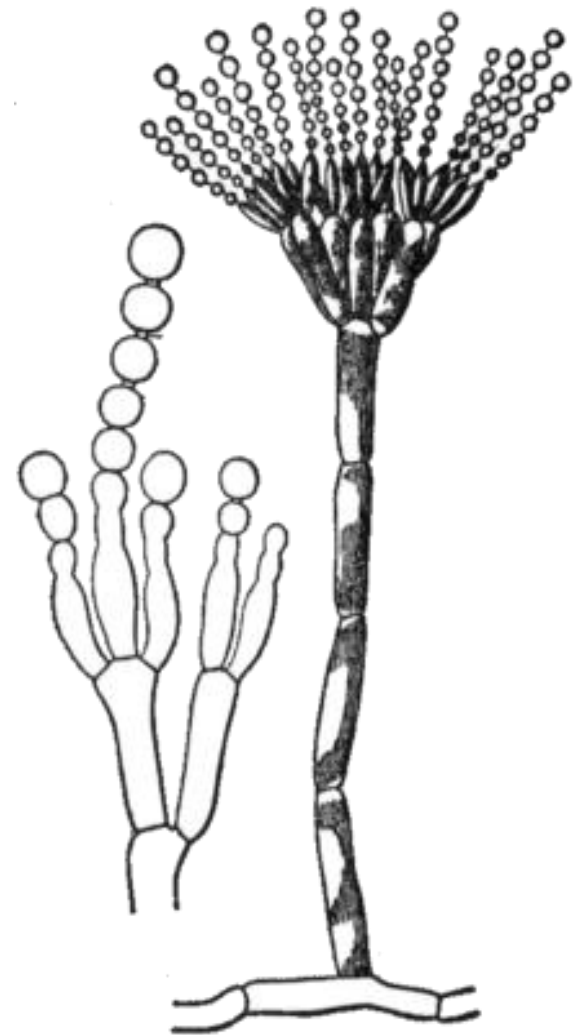
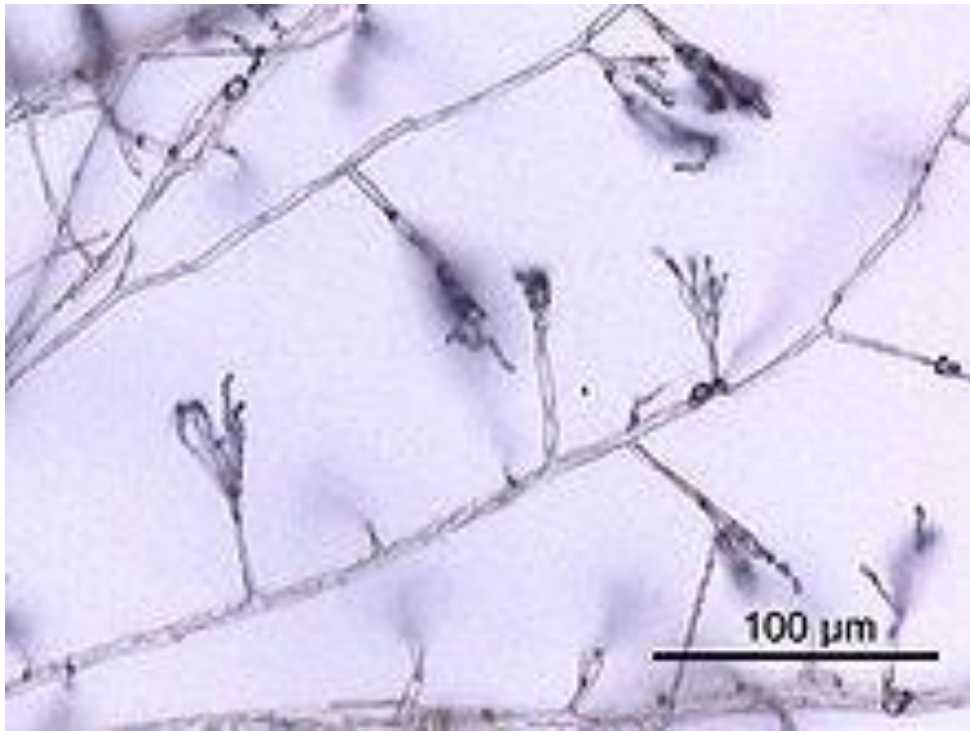
Species: ***Agaricus brunnescens*** – yenilen kültür mantarı

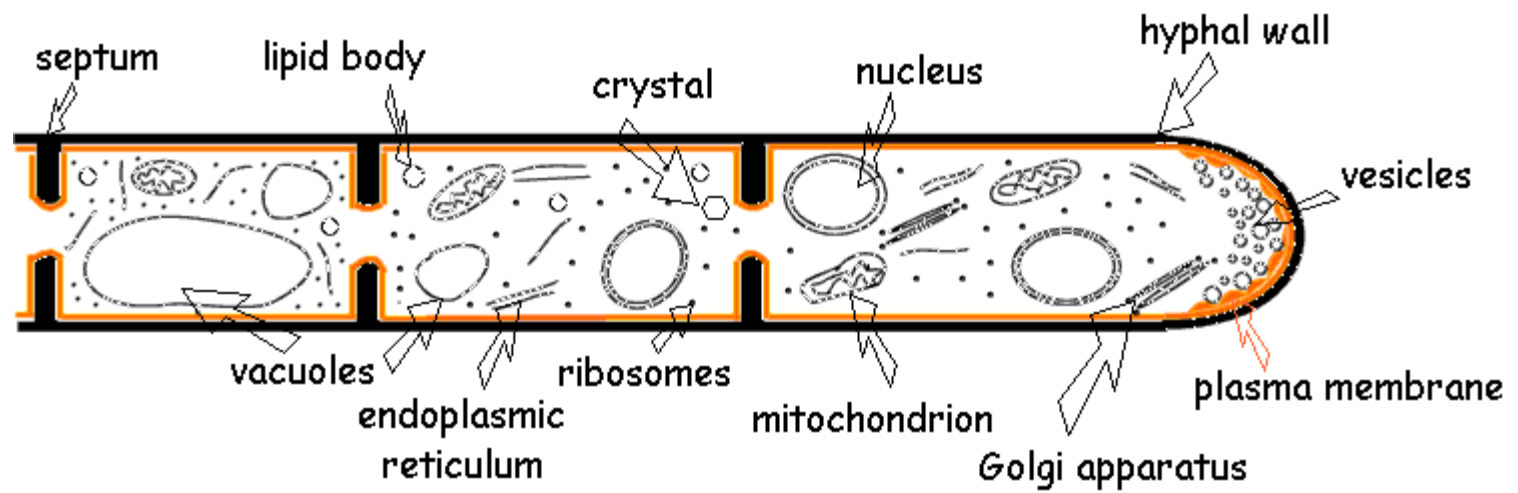




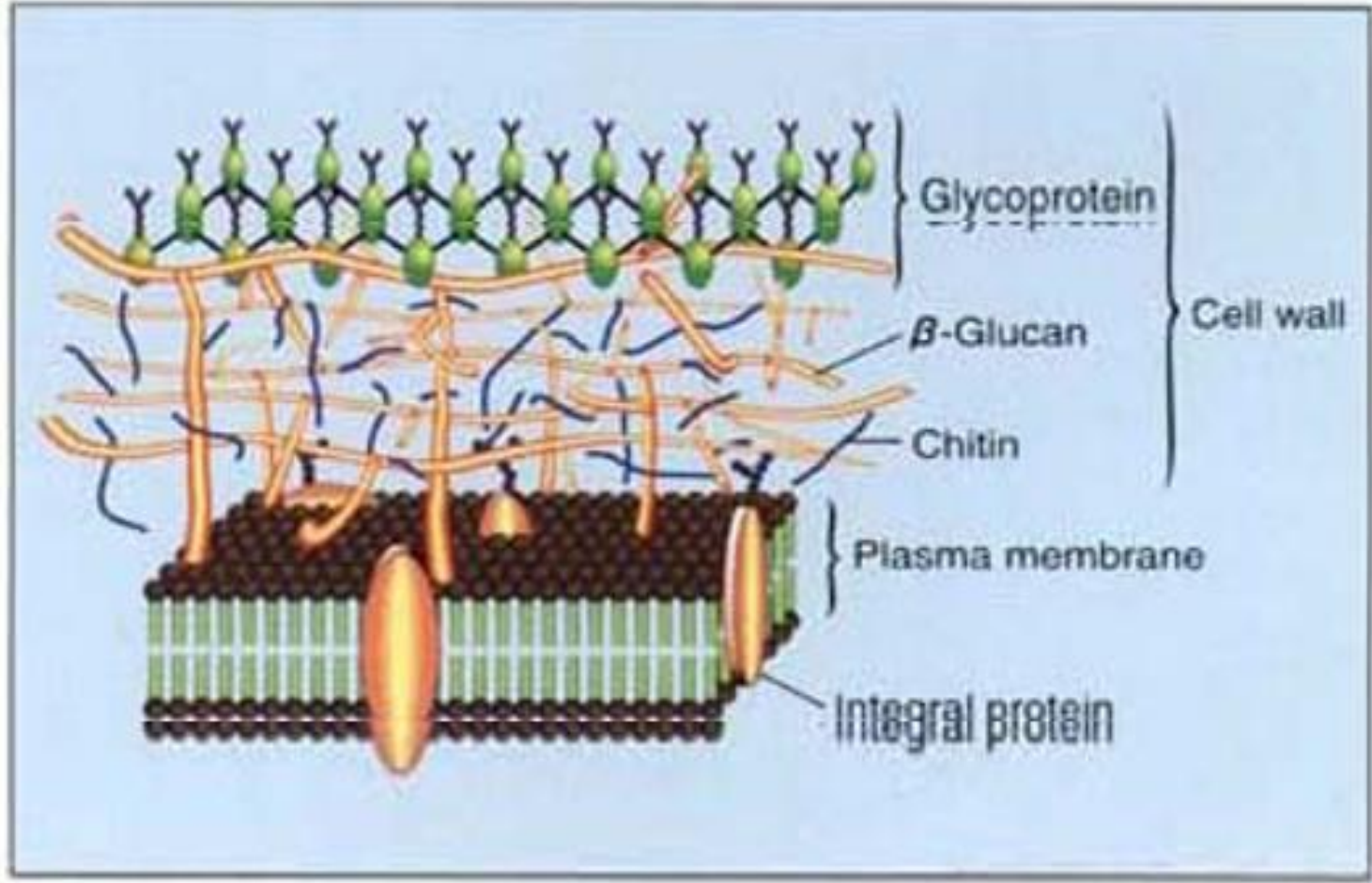
Structure of fungi







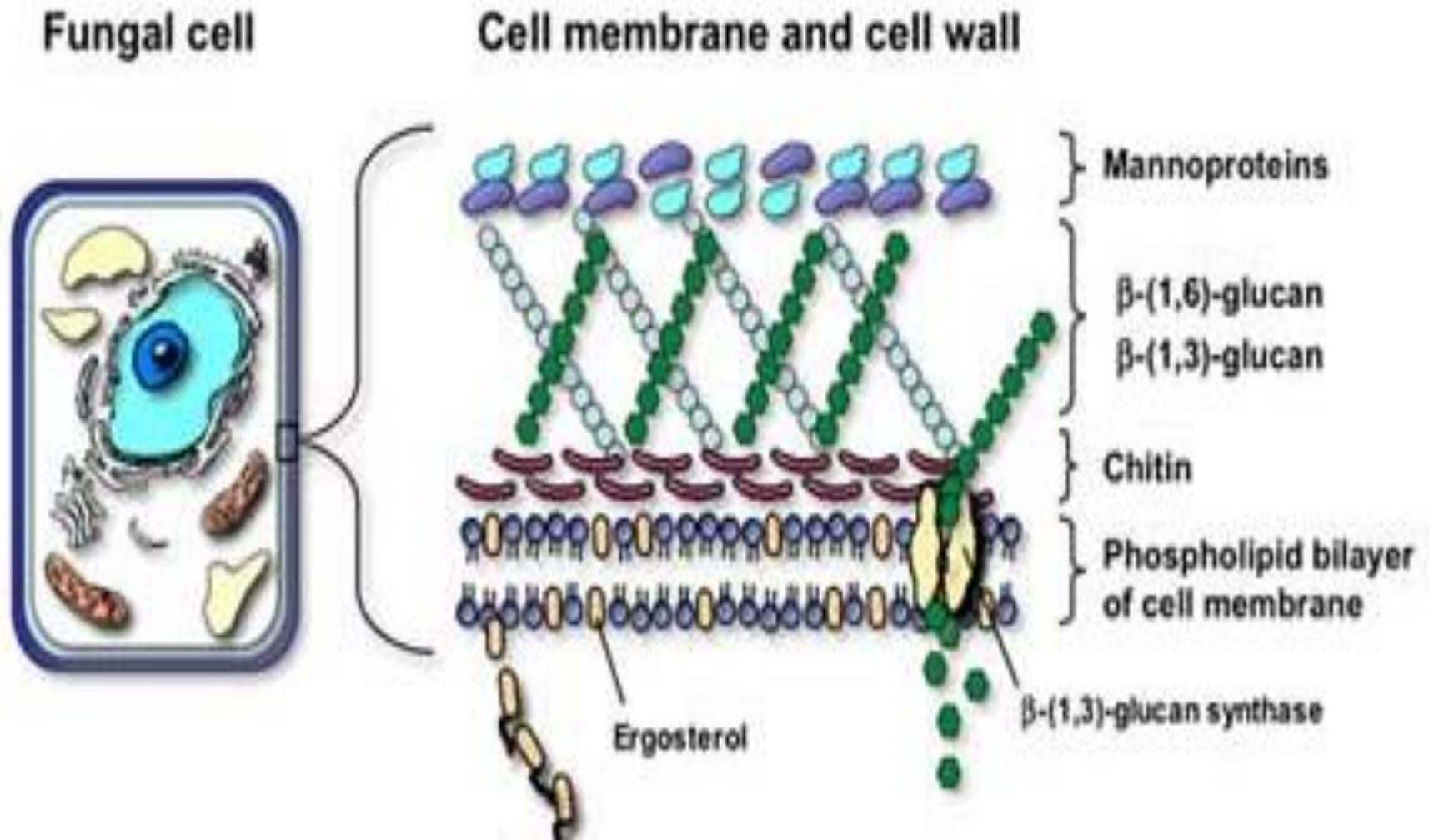
Hücre duvarları bakteri ve bitkilerden farklı olarak %90 polisakkarit (kitin, mannan, β -glukan vb.) ve %10 protein ve glikoprotein içerir.



Schematic structure of fungus cell wall

(Supervised by Prof. Dr. H. Yamaguchi, School of Med., Teikyo Univ.)

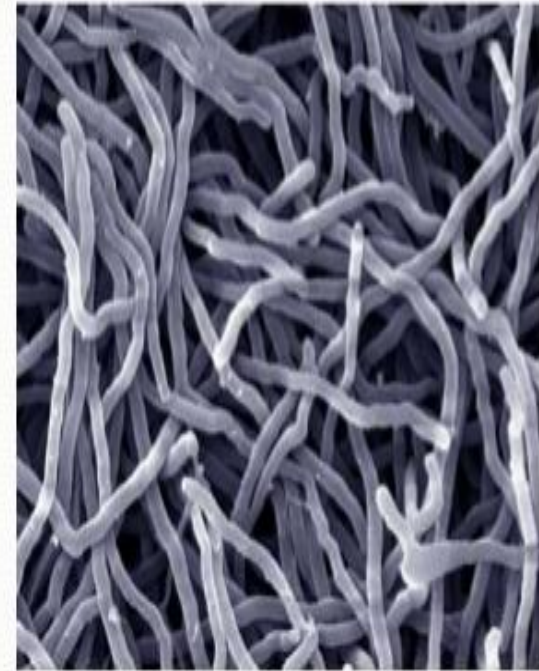
Çift tabakalı hücre zarı fosfolipid ve steroller (ergostreol) den oluşmaktadır.



- Mantar kolonileri hif adı verilen uzun ve saydam mikroskobik filamentlerden oluşmaktadır.
- Hiflerin dallanması ve birbirine sarılması ile miselyum dokusu meydana gelir. Vejetatif miselyumlar beslenmeyi sağlamaktadır.
- Aerial miselyumlar ise fungusların çoğaldıkları yerden yukarı doğru büyüyen kısımdır.



Hyphae are the tubular cells with cellular wall.



Mycelium are formed by groups of hyphae packed together.

Funguslar Koloni Morfolojilerine Göre;

1. **Mayalar** : Tek hücreli, yuvarlak veya oval görünümlü flamentsiz funguslardır. Makroskopik olarak macunsu kolonilerden oluşmaktadırlar.
2. **Küfler** : Çok hücreli filamentli funguslardır. Ana yapısı hiflerden oluşmaktadır.
3. **Dimorfik Funguslar** : Koloni morfolojisi ısıya göre değişen funguslardır. Bunlar oda sıcaklığında doğal ortamlarda küf, in vivo şartlarda ve 35°C-37°C'de maya olarak bulunmaktadır.

FUNGUSLARIN KULLANIM ALANLARI;

- Hayvansal ve bitkisel atıkların çürütülmesinde, bu yapılarda bulunan azot, fosfor, potasyum, sülfür, demir ve kalsiyum gibi elementlerin serbest bırakılmasında,
- Roquefort, Kamembert gibi peynirlerin üretilmesinde,
- Penisilin ve Sefalosporin antibiyotiklerinin eldesinde,
- Thiamin, biyotin, riboflavin gibi bazı vitaminlerin; amilaz, pektolaz gibi enzimlerin ve gibberellin gibi hormonların eldesinde funguslardan yararlanılır.

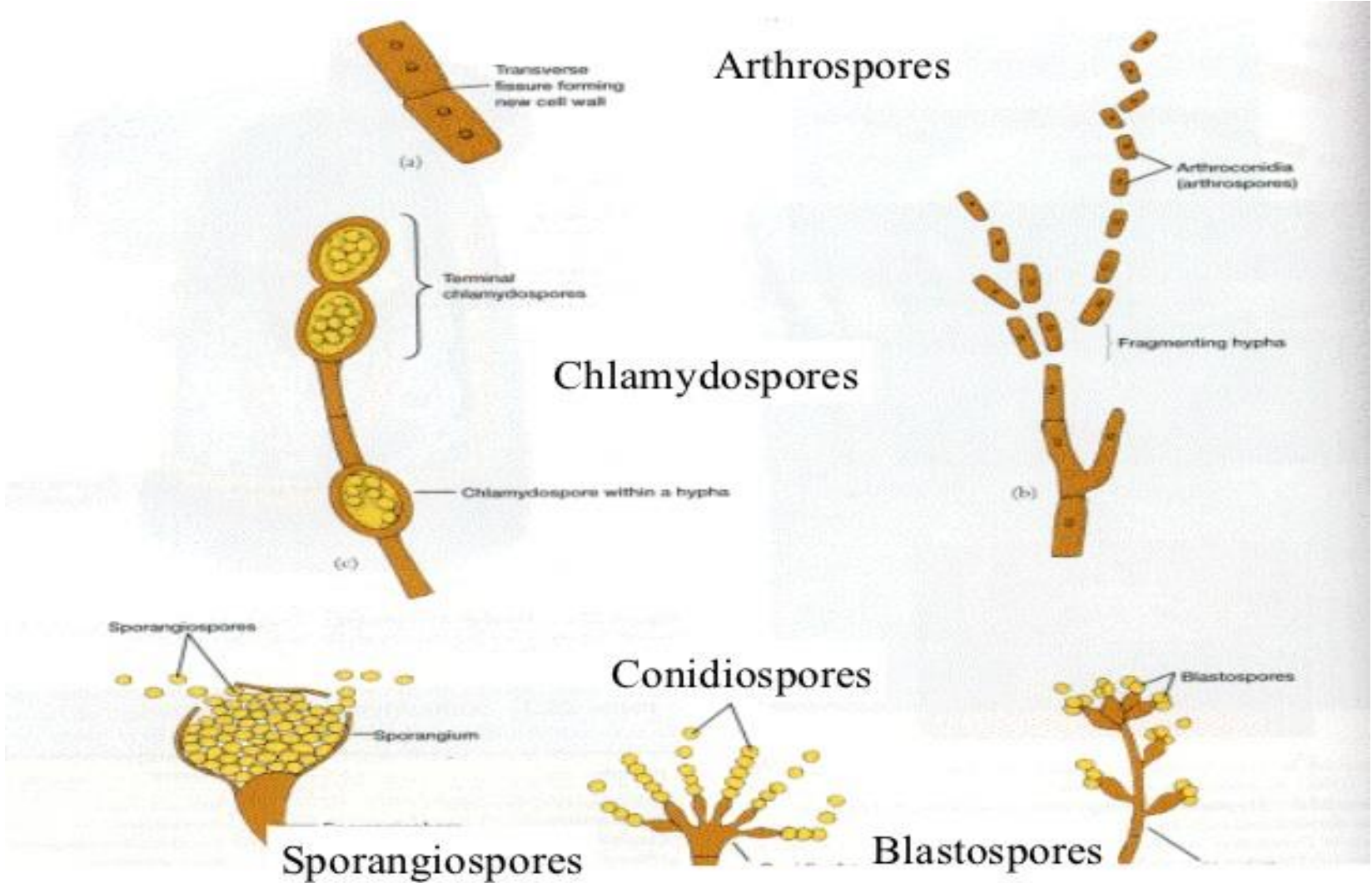
- Bir fungus grubu olan **mayalar** ekmekçilikte ve şarap, bira gibi fermente ürünlerin eldesinde kullanılır. Mayalar ayrıca **insülin ve Hepatit B yüzey antijeni olan rekombinant proteinlerin** ekspresyonunda da kullanılmaktadır.
- Bir dizi filamentli mantarlar **biyoyakıt** üretiminde değerlendirilmektedir. Son yıllarda Patagonia'da yetişen ağaçlardan izole edilen endofitik bir mantar olan *Gliocladium roseum* dikkat çekmektedir. Bu mantar **selülozu parçalar ve yakıt** olarak kullanılabilecek olan heptan, oktan ve benzen gibi maddeleri üretebilmektedir.

FUNGUSLARDA ÜREME

- Funguslarda eşeysiz ve eşeyli olmak üzere iki tip üreme şekli görülmektedir.
- Eşeysiz üreyen funguslara anamorf funguslar, eşeyli üreyenler ise telemorf funguslar olarak adlandırılmaktadır.

Eşeysiz Üreme:

Funguslarda eşeysiz üreme tomurcuklanma, fragmentasyon ve sporlar ile gerçekleşmektedir.



1. Artrosporlar :

Artrospor oluşumunda, hiflerde çok büyük bir şekil değişikliği görülmez. Yalnızca reproduktif hifler fragmentasyon ile enlemesine septumlarla bölünerek ayrılırlar. Bazı artrosporların kenarları hafifçe kalınlaşabilir. Biçimleri, genellikle, oval veya silindiriktir. Türler özgül bir büyüklük gösteren artrosporlar, hiflerden ayrıldıktan sonra serbest kalır ve uygun ortamlarda çimlenerek her biri tekrar aynı tür mantarı oluştururlar. Dermatofitler, Trichosporon, Geotrichum, *C. immitis*, vs. artrospor oluşumu vardır.

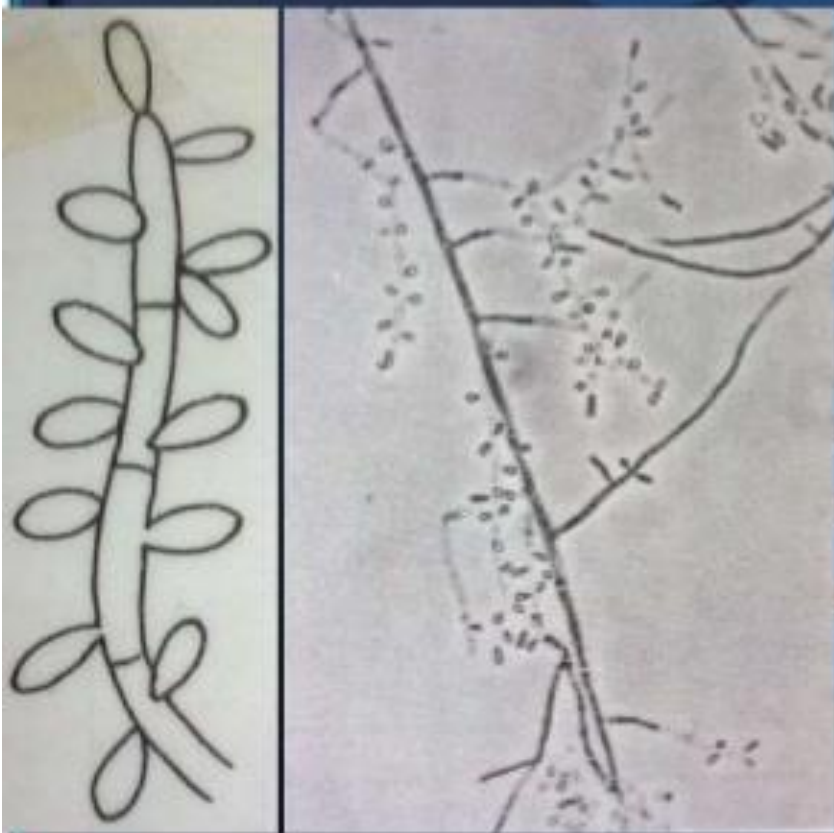
2. Blastosporlar :

Flamentöz Ascomycetes mantarlarında, mayalarda ve maya benzeri koloni oluşturan mantarlarda görülmektedir. Hiflerin çeşitli yerlerinde, genellikle birden fazla küçük tomurcuklar (blastosporlar) meydana gelir ve çoğalma bu tür sporlarla gerçekleşir. Blastosporlar olgunlaştıktan sonra serbest hale geçerler. Blastosporlar hiflerde veya ana hücreye yapışık olarak da kalabilirler. Örn. *Saccharomyces cerevisiae* gibi.

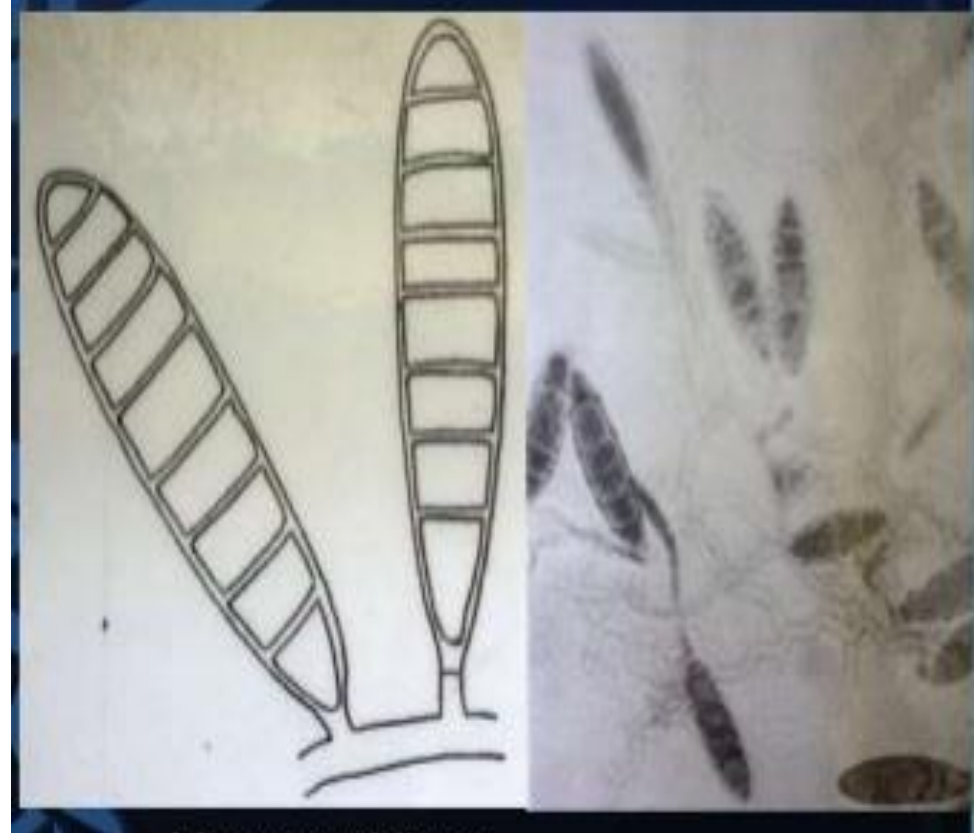
3. Klamidosporlar :

Hiflerde bulunan hücrelerin bazıları daha fazla büyür, gelişir, kenarları (hücre duvarları) kalınlaşır ve protoplazması konsantre hale gelerek klamidosporları oluştururlar. Bu tarzda meydana gelen ve etrafı kalın bir hücre duvarı ile çevrili olan sporlar, çevresel koşullara (mekanik, fiziksel ve kimyasal faktörler) çok dayanıklılık göstermektedirler. Klamidosporlar, hiflerin, orta, yan ve uçlarında meydana gelebilirler. *Mucoraceae* familyasına ait türlerde bu tarz sporulasyona fazlaca rastlanmaktadır.

Deuteromyceteslere ait mantarlardan özellikle Dermatofitlerde (*Microsporum*, *Trichopyton* cinsleri) aynı hif üzerindeki iki türde konidium oluşmaktadır.



Microconidium:



Macroconidium:

5. Sporangiosporlar :

Bu tarz sporulasyona, Phycomcetes mantarlarında rastlanmaktadır. Sporlar, bunları taşıyan özel hiflerin (sporangiofor) uçlarında oluşan büyük ve yuvarlak keseler (sporangium) içinde bulunurlar. Sporangiumların patlaması ile sporlar dışarı saçılır, uygun ortam ve çevresel koşullar altında filizlenerek kendi türlerine özgü mantarları meydana getirirler. Örn. *Rhizopus nigricans* 'da olduğu gibi.

Eşeyli Üreme:

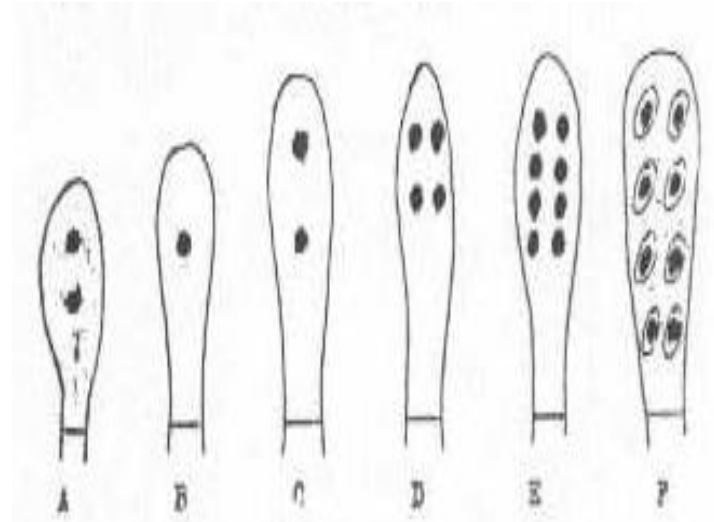
- Eşeyli üremede, seksüel sporlar, ayrı cins veya karakterde olan iki gametin çekirdeklerinin redüksiyona uğrayarak haploid hale gelmesi ve bu haploid kromozomların birleşmesi sonucu meydana gelirler. Mantarların klasifikasyonunda dikkate alınan bu özellikler, mantar türleri arasında oldukça farklılıklar gösterebilmektedirler.

Seksüel üremede başlıca dört aşamanın varlığı bildirilmektedir:

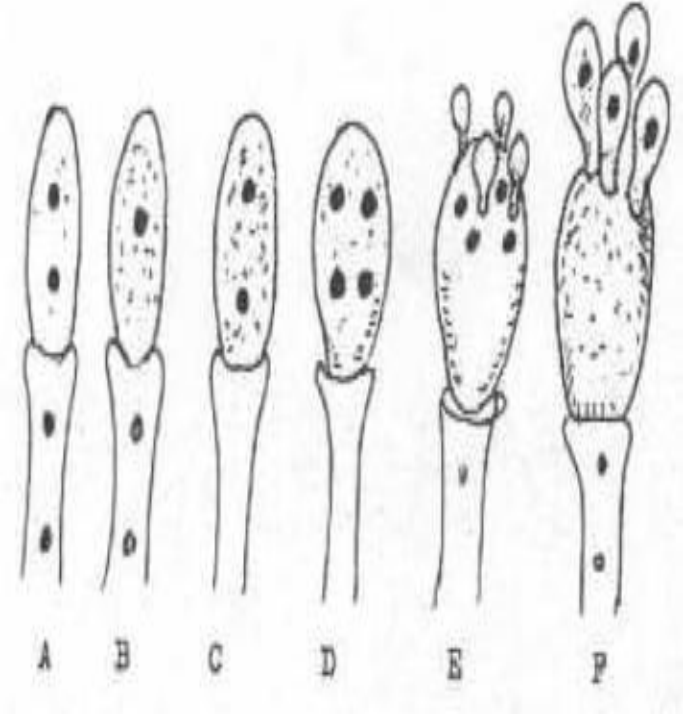
1. Gamet hücrelerin oluşumu,
2. Bu hücrelerin birleşmeleri (plasmogami), hemen veya sonra nükleer bir birleşme (karyogami),
3. Mayoz,
4. Sporların meydana gelmesi ve gelişimi şeklindedir.

MANTARLARDA EŞEYLİ ÜREME SPORLARI:

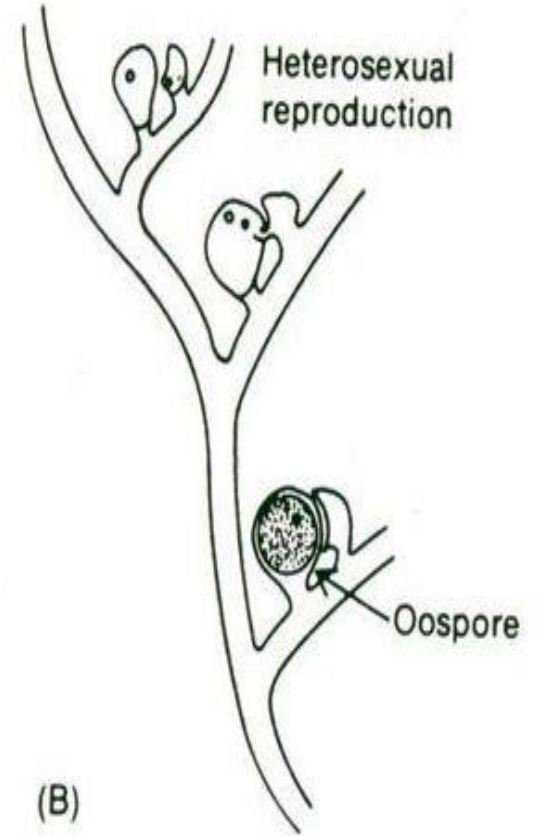
- 1. Askosporlar** : Ascomycetes mantarlarında seksüel sporlar askus olarak adlandırılan uzamış hücre keseleri içinde oluşurlar. Aynı veya ayrı hiplerde, birbirine komşu iki hücrenin (askogonium ve anteridium) uzaması ve bunların birbirleriyle birleşmesi sonucunda askosporlar meydana gelirler.



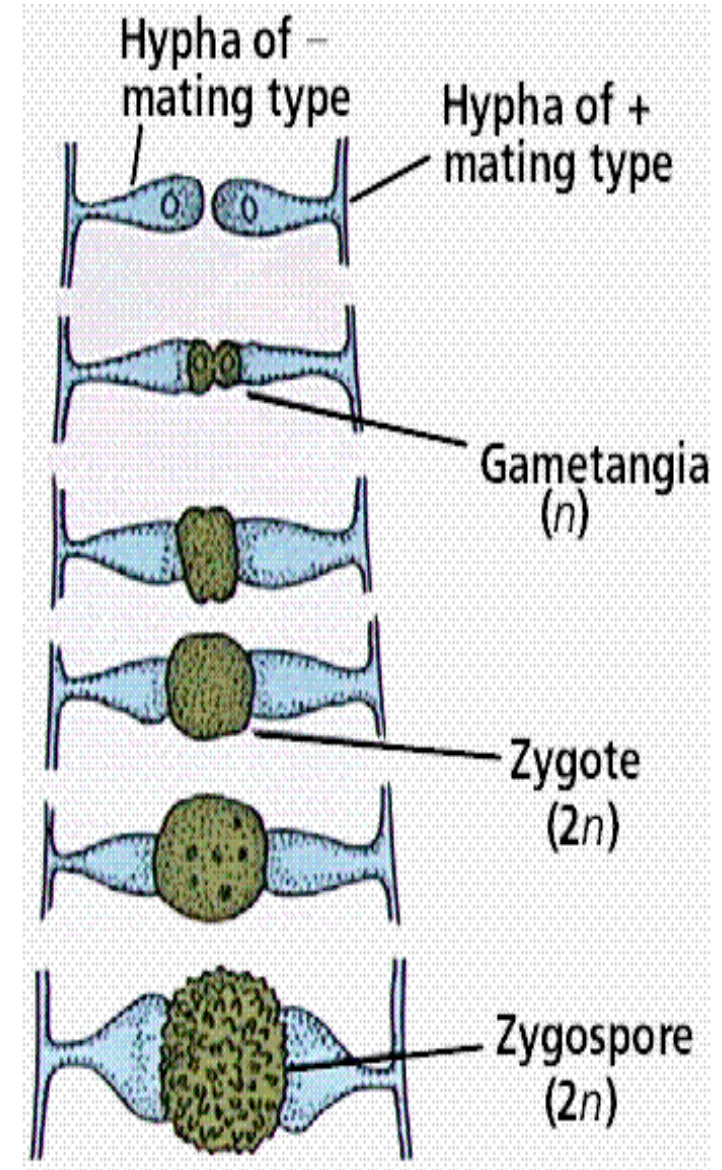
2. **Basidiosporlar** : Basidiomycetes mantarlarında görülmektedir. Önce, birbirine komşu olan iki hücre uzayarak birleşir ve aralarındaki membran kaybolur. Sonra, bir hücrenin çekirdeği diğerine girerek birleşir ve tek nukleuslu hale gelirler. Tek çekirdek, mayoz bölünmeye devam ederek 4 haploid nukleusa ayrılır. Basidiumların uç kısmında, her çekirdek içinde bir tane olmak üzere basidium meydana gelir ve nukleusların her biri kendine ait olan basidium içine girer ve böylece basidiosporlar oluşurlar.



3. **Oosporlar** : Phycomcetes mantarlarında Oomycetes sınıfına ait türlerde seksüel çoğalma oosporlar aracılığı ile devam ettirilir. Bu mantarlarda erkek gamet anteridium, dişi gamet olan oogoniuma göre daha küçüktür, ayrı karaktere ve görünümüne sahiptir. Oosporlar, bu gametlerin birleşmesi sonucu meydana gelirler. Oosporlar kalın duvarlı, yuvarlak, dış etkilere dayanıklı ve içleri gıda ile doludur.

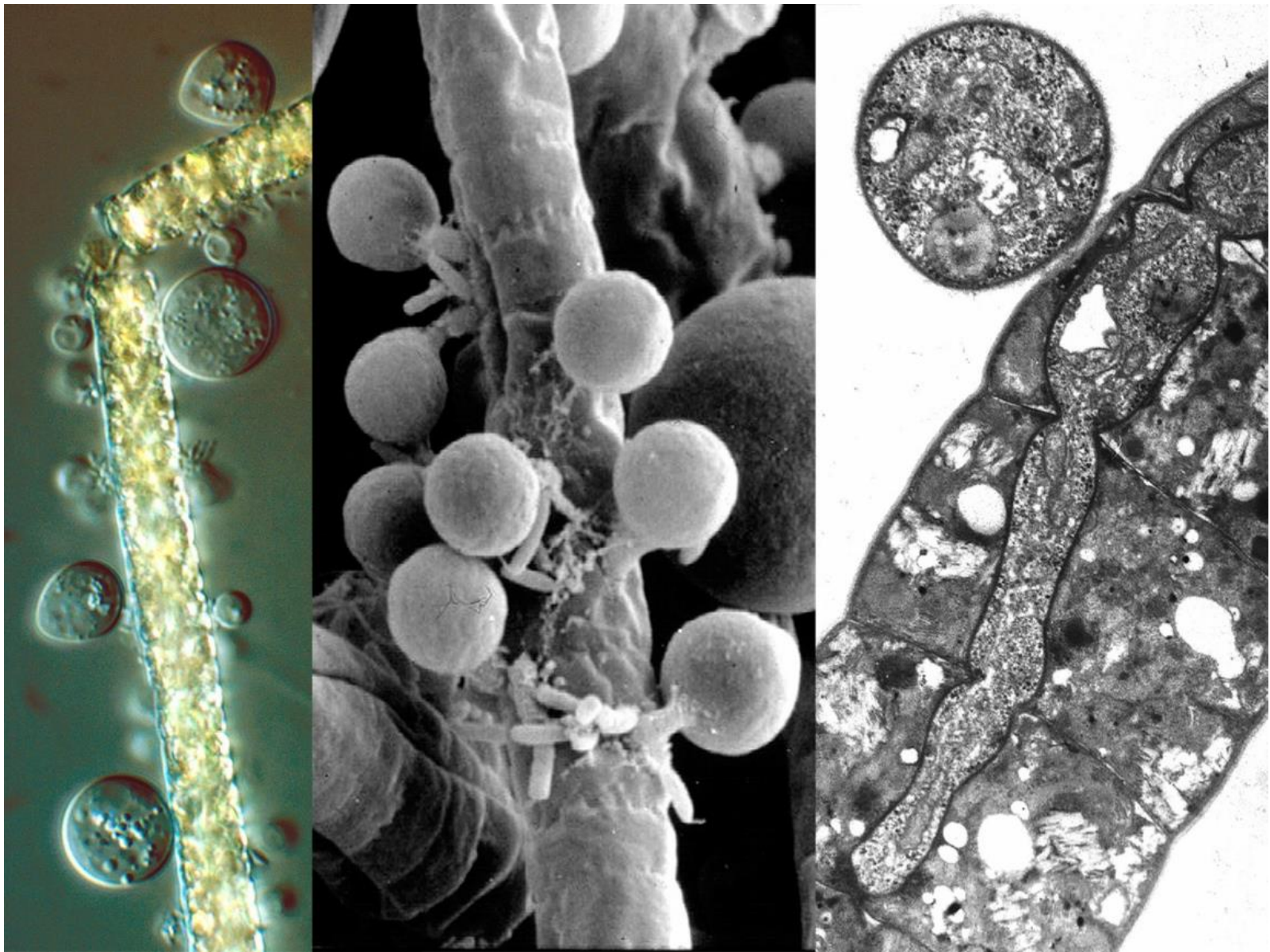


4. **Zigosporlar** : Phycomycetes mantarlarından Zygomycetes sınıfına ait türlerde, gametangiumlar (+ ve - hücreler) somatik hiflerden orijinlerini alırlar ve aynı mantar üzerinde bulunurlar (homotallik). Bunlarda, belli bir görünüme ve biçime sahip erkek veya dişi karakteri gösteren hücreler oluşmazlar. Birbirine benzeyen iki cins gametin birbirine doğru uzaması ve birleşmesi sonu zigospore oluşur. Birleşme sırasında, hücreler arası bölmeler kaybolur ve nukleuslar kaynaşır. Sonra, sporun etrafı kalın bir çeper ile çevrilir.

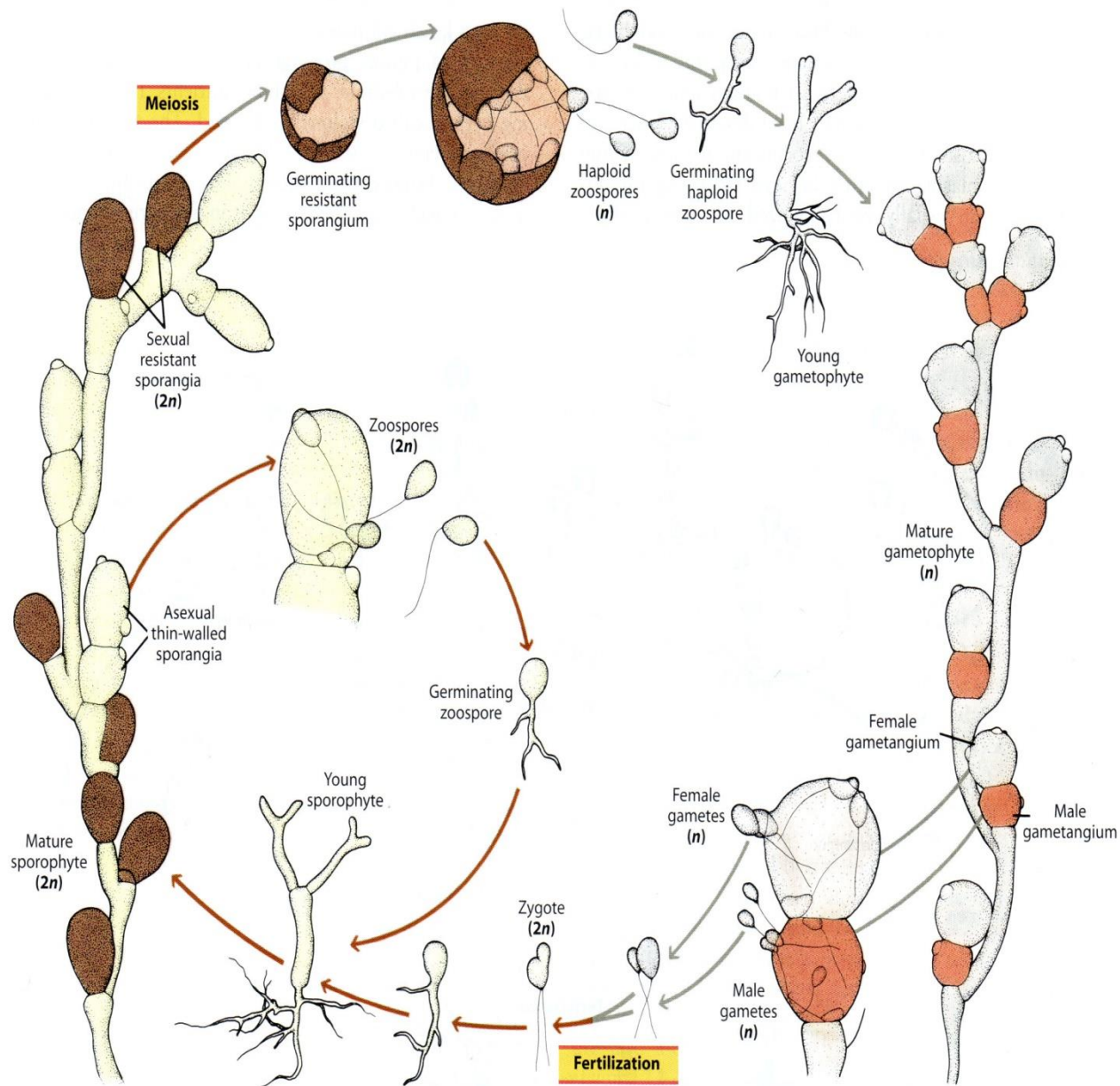


Chytridiomycota;

- Bu grup zoospor üreten tek mantar ailesidir ve dağılmak için suya gereksinim duyarlar. Bunlar ilkel organizma grubudur ve tüm ökaryotların son yaygın atalarından ayrılan ilk mantarlar grubundan çok az bir farklılık gösterdikleri düşünülmektedir.
- Birçok Chytrid, toprakta ya da temiz suda yaşamaktadır ancak denizde yaşayan türleri de mevcuttur.
- Bir Chytrid olan *Batrachochytrium dendrobatidis*'in tropik bölgelerde kurbağa popülasyonunun azalmasından sorumlu olan 'chytridiomycosis' adı verilen amfibi hastalığından sorumlu olduğu belirlenmiştir.



Rhizophyidium chytrid

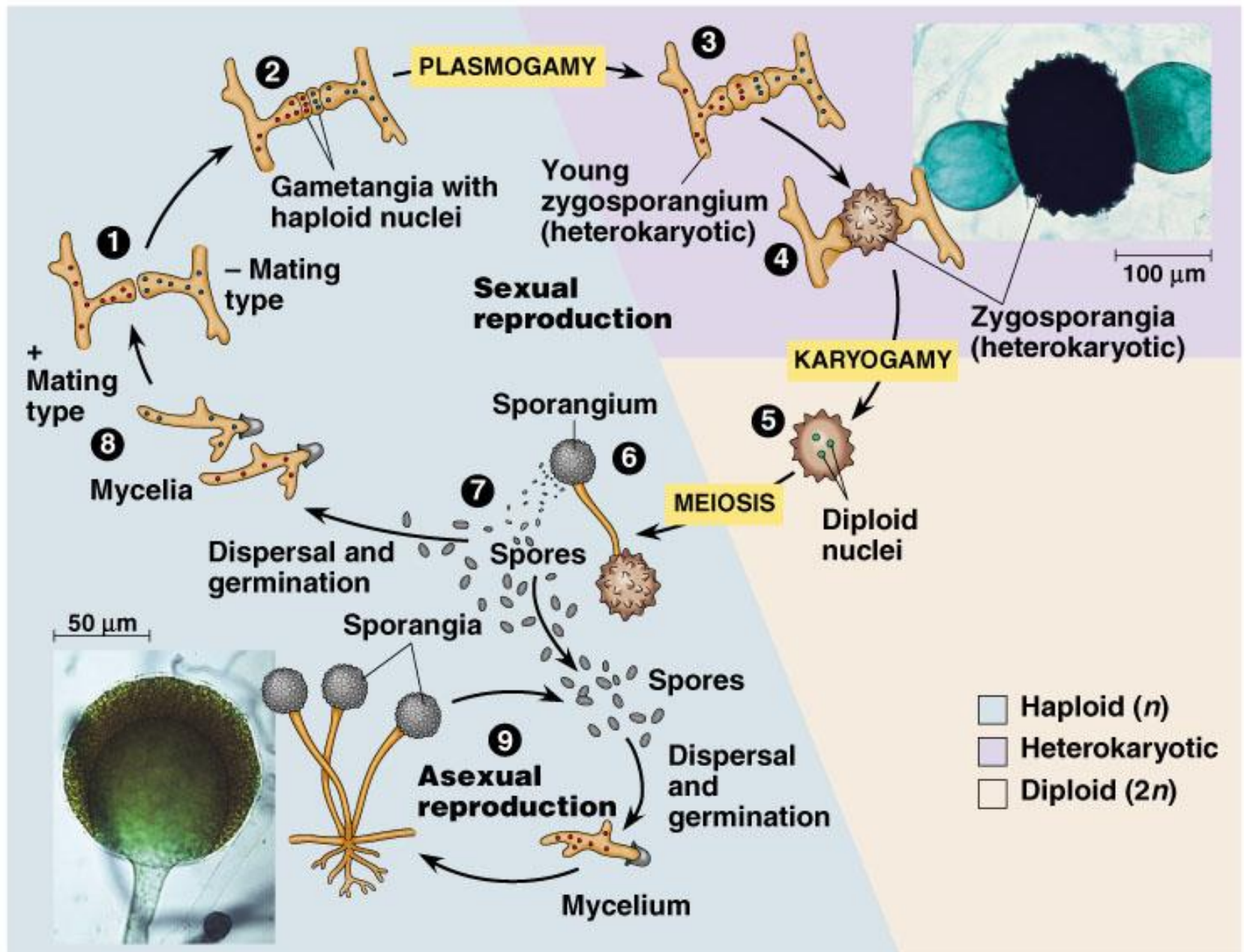


Zygomycota;

- Zygomycota eşeyli ürer ve zygospor adı verilen kalın duvarlı eşeyli sporlar oluşturur. Zygomycetes tanımlanan tüm mantar türlerinin %1'ini oluşturmaktadır.
- Bunlar, mantar filumunda çok farklı ekolojik ayrımlara sahiptirler. Gübre, toprak ve meyve üzerinde saprofit olarak yaşarlar. Aynı zamanda eklembacaklıların bağırsağında da bulunabilirler ve bazıları bitki ve hayvanlarda patojendir.
- Bu grupta en iyi bilinenler ekmek küfü olan *Mucor* ve kök çürüklüğüne neden olan *Rhizopus*'tur.



94/97



Ascomycota;

- Bilinen tüm mantar türlerinin yaklaşık %65'ini kapsayan en geniş mantar ailesidir.
- Ayırt edici özelliği askuslarıdır. Askosporlar kalın duvarlara sahiptirler ve bundan dolayı değişen koşullara karşı dirençlidirler.
- Saccohromycotina, Pezizomycotina ve Taphrinomycotina olmak üzere 3 alt sınıfa sahip olduğu tanımlanmıştır.





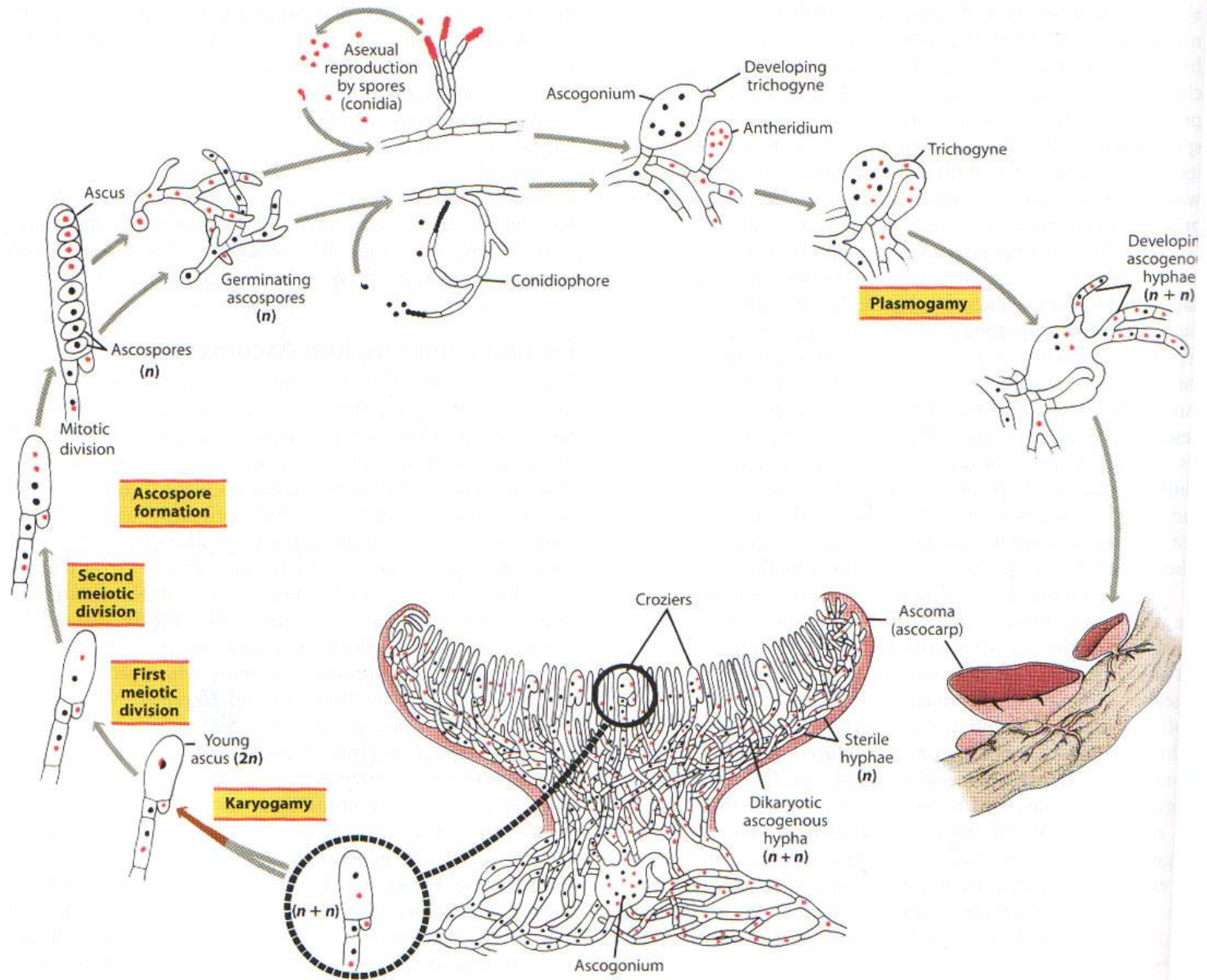
Apothecia



Cleistothecia

Perithecia





- Sacchromycotina, bira mayası olan *Saccharomyces cerevisiae* ve insan patojeni olan *Candida albicans* gibi önemli türleri içermektedir.
- Pezizomycotina'nın üyeleri, *Aspergillus fumigatus* (insan patojeni) ve *Penicillium chrysogenum* gibi türlerin de içinde olduğu tüm filamentli mantarları içermektedir.
- Taphrinomycotina ise *Schizosaccharomyces pombe* formunda bölünen mayaların içinde olduğu çeşitli morfolojileri içermektedir.

Basidiomycota;

- Bilinen mantar türlerinin yaklaşık %35'ini oluştururlar. Şapkalı mantarlar ve kurt mantarlarını içeren ayrıntılı meyve organlarını oluşturmaları ile kolayca tanımlanabilirler.
- En iyi bilinen şapkalı mantarlar *Agaricus bisporus* ve *Pleurotus ostreatus*'tur.



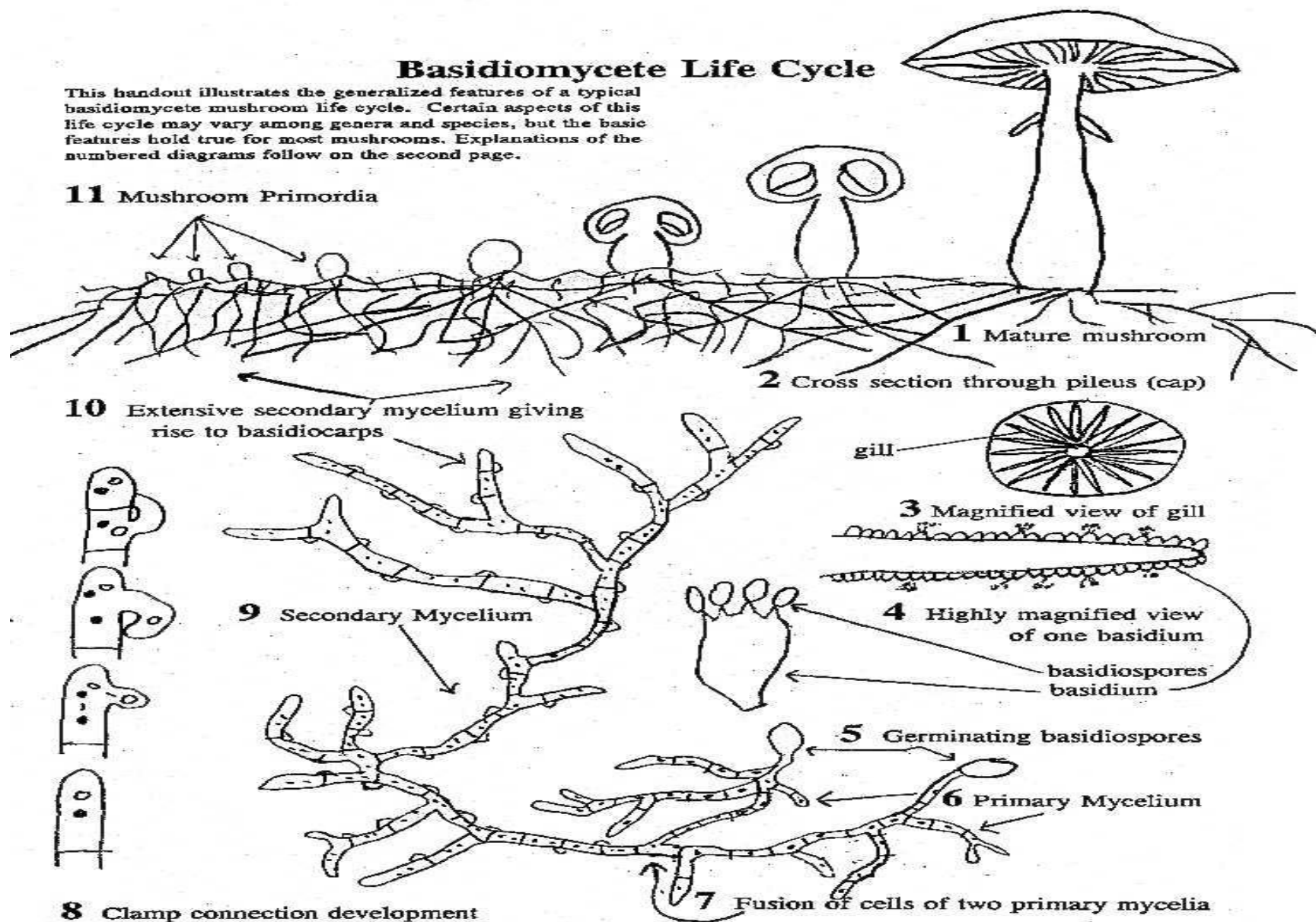
Agaricus bisporus

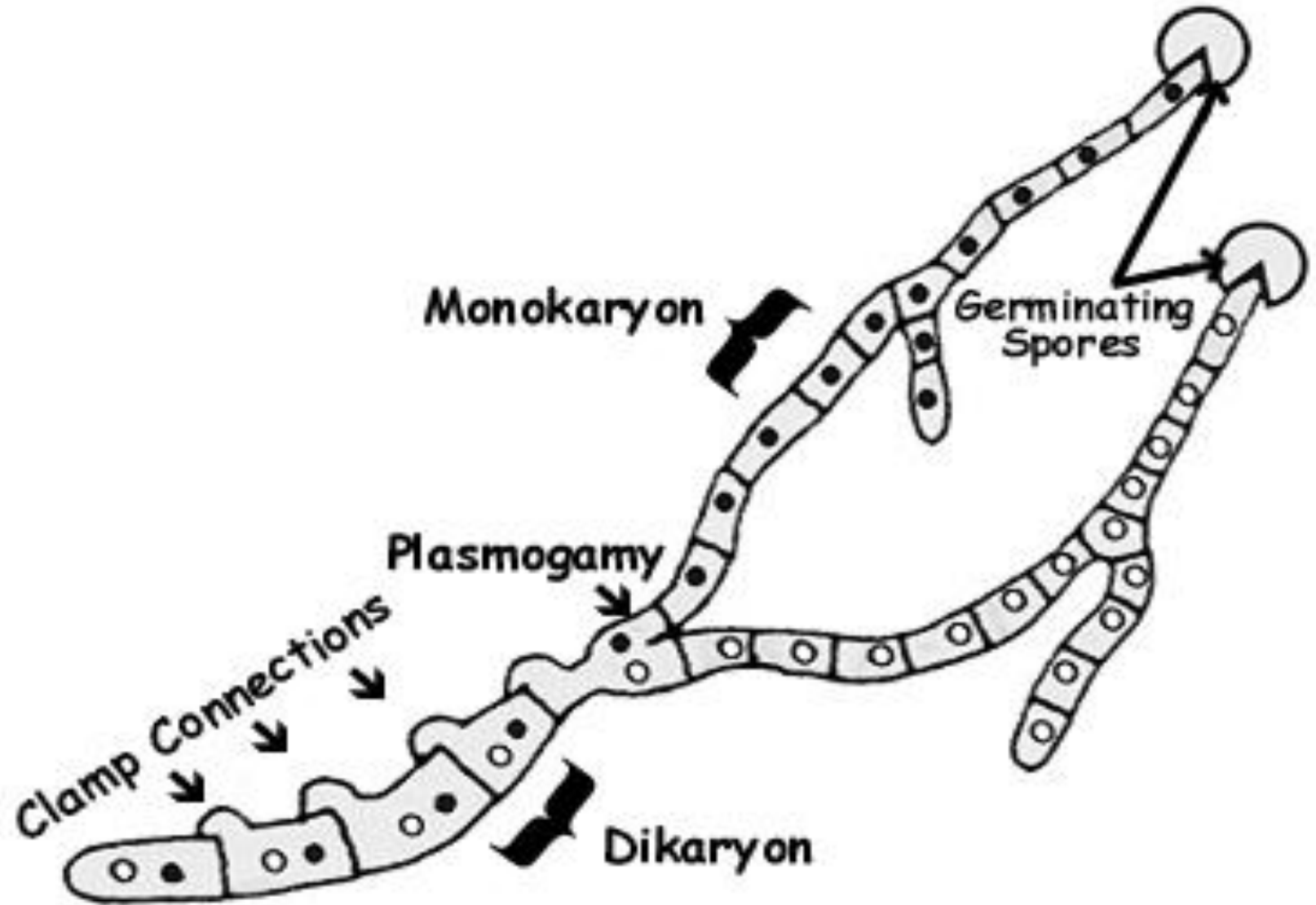


Pleurotus ostreatus

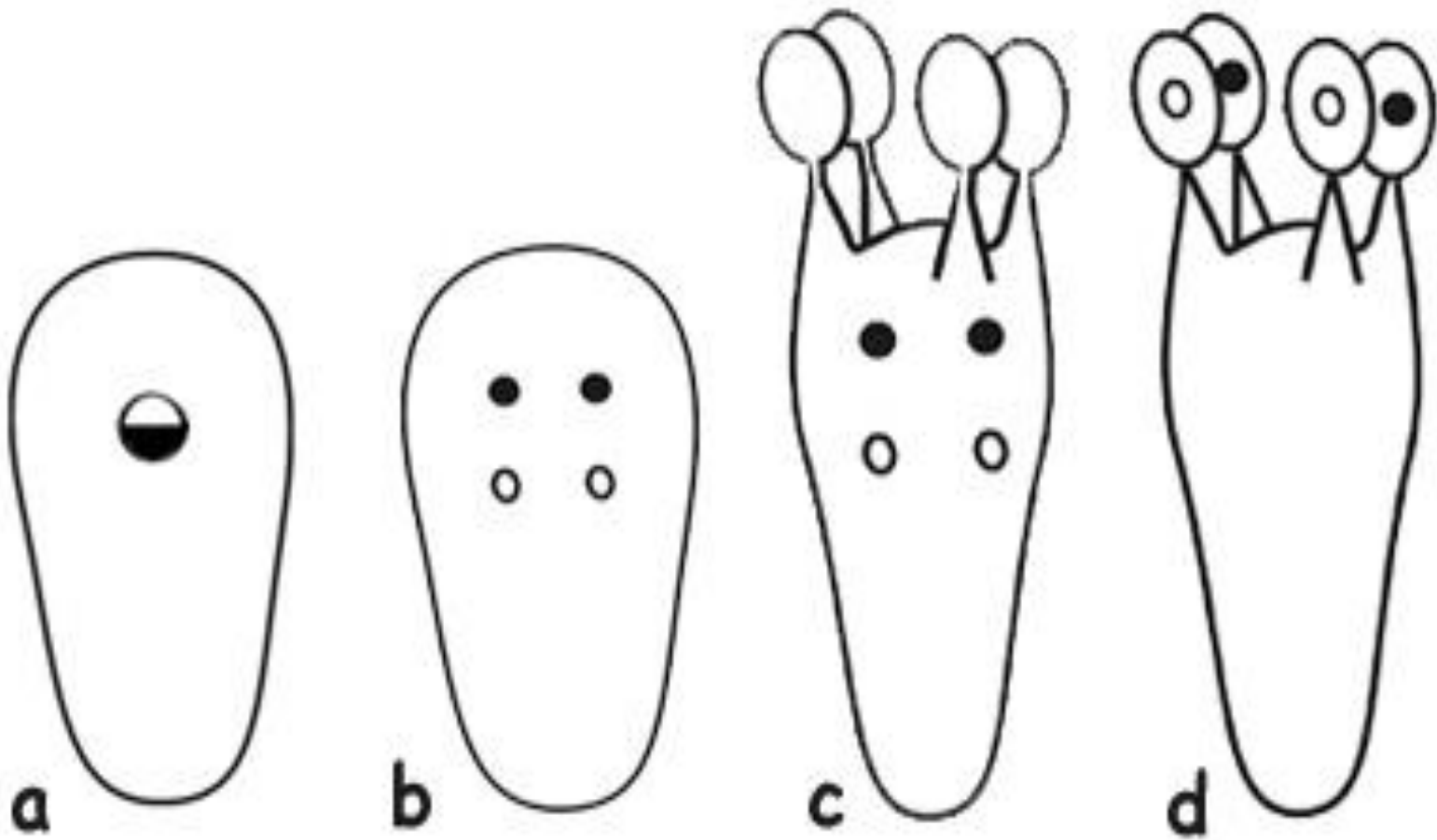
Basidiomycete Life Cycle

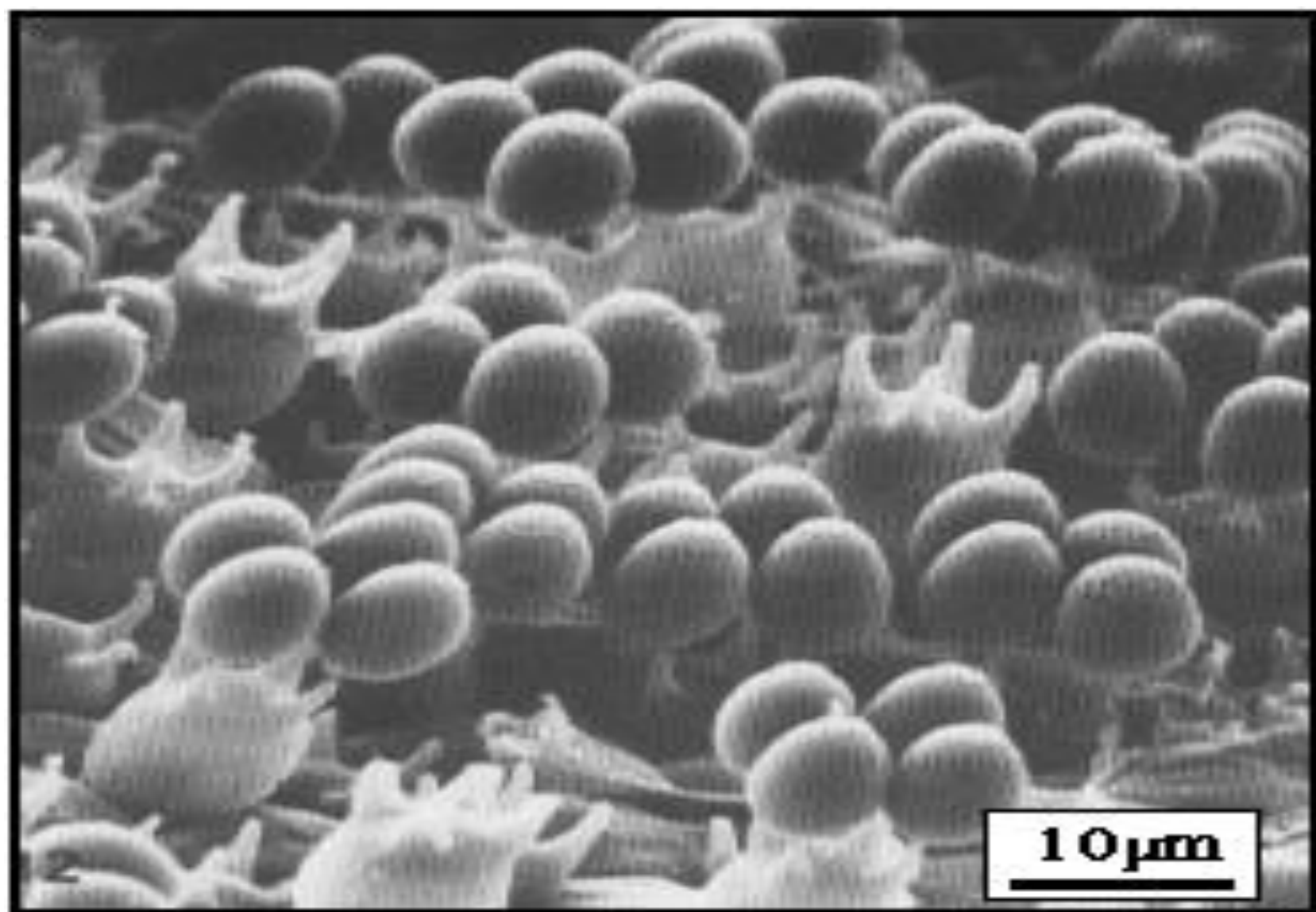
This handout illustrates the generalized features of a typical basidiomycete mushroom life cycle. Certain aspects of this life cycle may vary among genera and species, but the basic features hold true for most mushrooms. Explanations of the numbered diagrams follow on the second page.





Haploid basidiospor







Kompostlama 1





Kulucka



kaplama



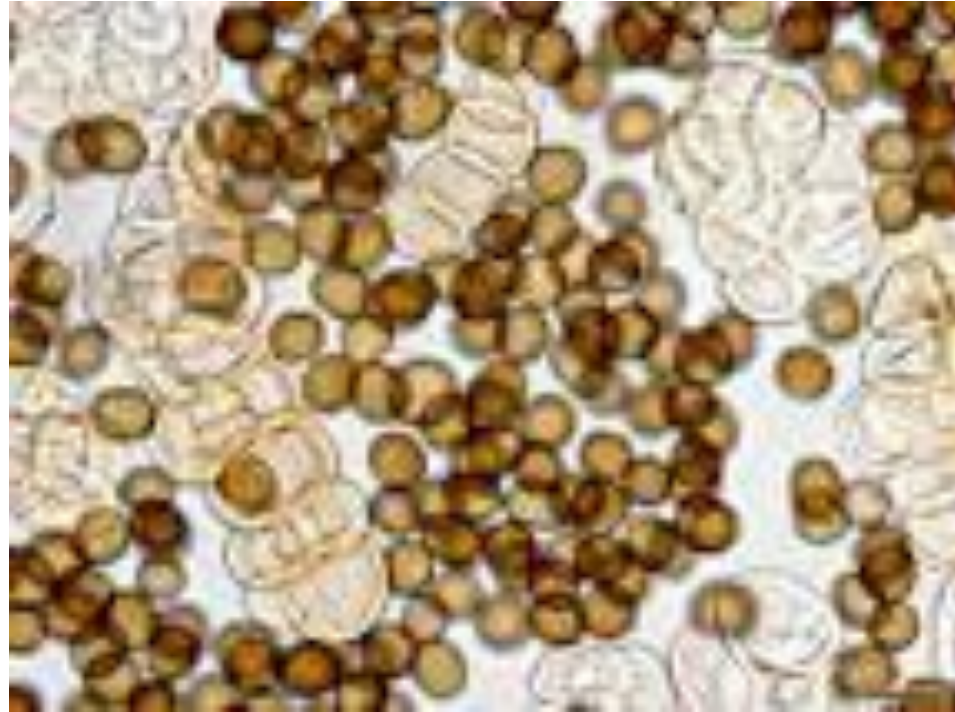
BAS OLUSUMU



ürün



➤ Bitkilerde rastık hastalığına neden olan *Ustilago maydis* ve pas hastalığına neden olan *Uromyces* cinsine ait funguslar basidiomycota sınıfına ait patojenlerdir.

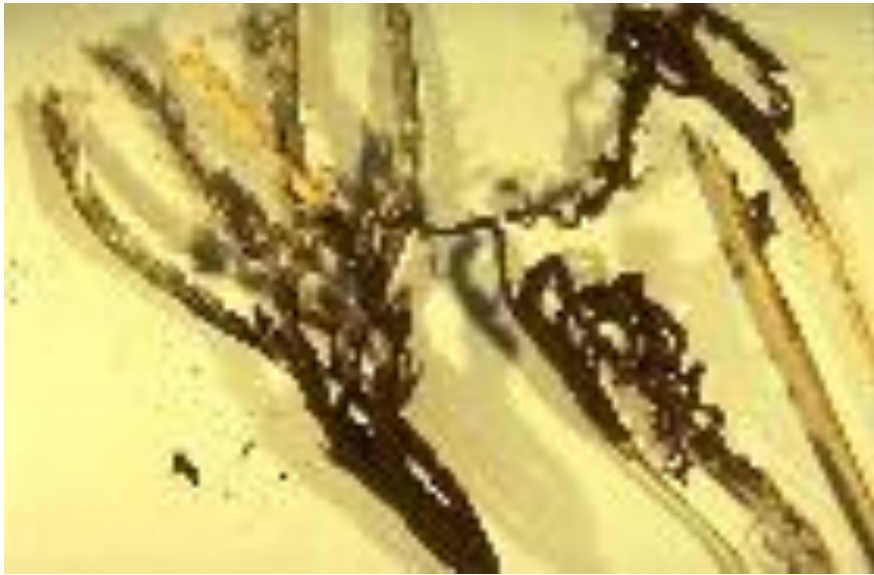




Ustilago maydis

hypertrophy– konukçu hücrenin genişlemesi

hyperplasia-- kontrolsüz hücre bölünmesi



Ustilago cynadontis,

Ustilago maydis,



BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLAR

- Mantarların büyük çoğunluğu bitkilerde hastalığa neden olmaktadır. Fungal patojenler ya da fitopatojenleri, mantarların *Koch Kurallarına* göre tanımlanması mümkündür. *Koch* organizmaların neden olduğu bulaşıcı hastalığı;
 - ✓ Konukçudan izole edilmesi,
 - ✓ Laboratuvarda kültüre alınması,
 - ✓ Başka bir konukçu bitkiye bulaştırılarak hastalık oluşturulması,
 - ✓ Konukçudan tekrar izole edilmesi ile tanımlanmaktadır.

HASTALIK BELİRTİLERİ:

- Bitkilerde hastalığa neden olan mantarlar çeşitli hastalık semptomlarına neden olurlar. Bunlar;
 - ✓ **Lekeler;** konukçu yaprakları üzerinde bulunan lezyonlardır.
 - ✓ **Solgunluk;** kök ya da gövdenin vasküler dokularında mantarların kolonize olması sonucunda taşınımının engellenmesi ile ortaya çıkan semptomdur.
 - ✓ **Mantarlaşma;** yaprakların, dalların , sürgünlerin ve çiçek organlarının kahverengileşmesidir.

- ✓**Çürüme;** köklerin, gövdelerin ve meyvelerin parçalanmasıdır.
- ✓**Kanser;** sıklıkla odunsu gövdeler üzerinde içine çökük yaralarda lokalize olmaktadır.
- ✓**Geriye Ölüm;** sürgünlerin nekrosizi uçlarda başlar ve sürgünün tabanına kadar ilerlemektedir.
- ✓**Anormal Gelişme;** bitkide gövde, kök, dal ve sürgün tomurcuklarında gal benzeri ya da yumru benzeri şişkinliklerin oluşmasıdır.

- ✓ **Çökerten;** hızlı ölüme ve genç fidelerin bozulmasına neden olan semptomdur.
- ✓ **Çökme;** bitki enerjisini kaybeder ve gelişimi gecikir.
- ✓ **Antraknoz;** gövde, meyve, yaprak ve çiçekler üzerinde nekrotik benzeri lekeler oluşmaktadır.
- ✓ **Kara Leke;** konukçunun meyve, yaprak ve yumruların üzerinde lekelerin lezyonları yer almaktadır.

- ✓ **Ekin Pası;** yaprak ve gövdelerin üzerinde birçoğu küçük, genellikle pas renginde lezyonlar oluşmaktadır.
- ✓ **Küflenme;** klorotik ya da nekrotik yapraklar, gövdeler ve meyvelerin mantarların miselium ya da tüm yapılarıyla kaplanması ile genellikle beyaz ‘tüylü’ görüntülü yapı verir.
- Birçok hastalık bu semptomların bir ya da daha fazlasıyla ilişkilidir. Ekonomik olarak önemli mantar patojenlerinin semptomlar ve konukçu patojen ilişkisi tablolarında verilmiştir.

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Vasküler Solgunluklar			
<i>Fusarium</i> solgunluğu	<i>Fusarium oxysporum</i>	Birçok sebze ve çiçekli ekinler, tütün, muz, soya...	Solgunluk, genç yapraklarda damarlar belirgin, bodur ve yaşlı yapraklarda sararma
Meşe solgunluğu	<i>Ceratocytis fagacearum</i>	Meşeler	Aşağıya doğru solgunluk ve yaprakların kahverengileşmesi, yaprak dökümü

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Yanıklıklar			
<i>Botrytis</i> Leke Hastalığı	<i>Botrytis</i> spp.	Süs bitkileri ve meyve ağaçları	Suya doymuş ve çürümüş çiçekler, meyve, yaprak ve gövde üzerinde gri/kahverengi lezyonlar
Erken Yanıklık	<i>Alternaria solani</i>	Patates, domates	Gövde, yaprak üzerinde koyu lezyonlar, patates tuber lezyonları, domates çiçeklenmesinde yıkım

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Çürüklük			
Antraknoz	<i>Colletotrichium</i> spp.	Meyveler, meyve ve bazı orman ağaçları, bezelye, çavdar, süs bitkileri...	Meyvelerin çürümesine neden olabilen, gövde ya da meyve üzerinde koyu içine çökük lezyonlar
Yumuşak Çürüklük	<i>Rhizopus</i> spp.	Meyve ve sebzeler	Yumuşak taze organ ve meyvelerin yumuşaması ve çürümesi

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Yaprak ve Gövde Lekeleri			
Septoria Yaprak Lekesi	<i>Mycosphaerella graminicola</i>	Tahıllar (öncelikle buğday)	Griden kahverengiye su ile doymuş yaprak lezyonları
Elma Kara Lekesi	<i>Venturia inaequalis</i>	Elmalar	Meyve, yaprak ve bazen gövde ve tomurcuk pulları üzerinde koyu lezyonlar

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Paslar			
Tahılların siyah gövde pası	<i>Puccinia</i>	Tahıllar	Yapraklar, gövdeler, tahıl başakları üzerinde elmas-şekilli kabarmış turuncu/kırmızı tozsuz lezyonlar, olgunlaştığında siyah teliosporları ortaya çıkar
Kahve Pası	<i>Hemileia</i>	Kahve	Yaprak altında tozsuz turuncu/sarı, yaprak üzerinde sarı/turuncu oval lezyonlar

Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Sürmeler			
Yulafın sürme ile kaplanması	<i>Ustilago hordei</i>	Yulaflar	Dane siyah mantar kütlesi ile yer değiştirdiğinden siyah görülür
Buğdayın sürme ile kaplanması	<i>Tilletia</i> spp.	Buğday	Buğdaylar sürme ile tamamen kaplanmaktadır

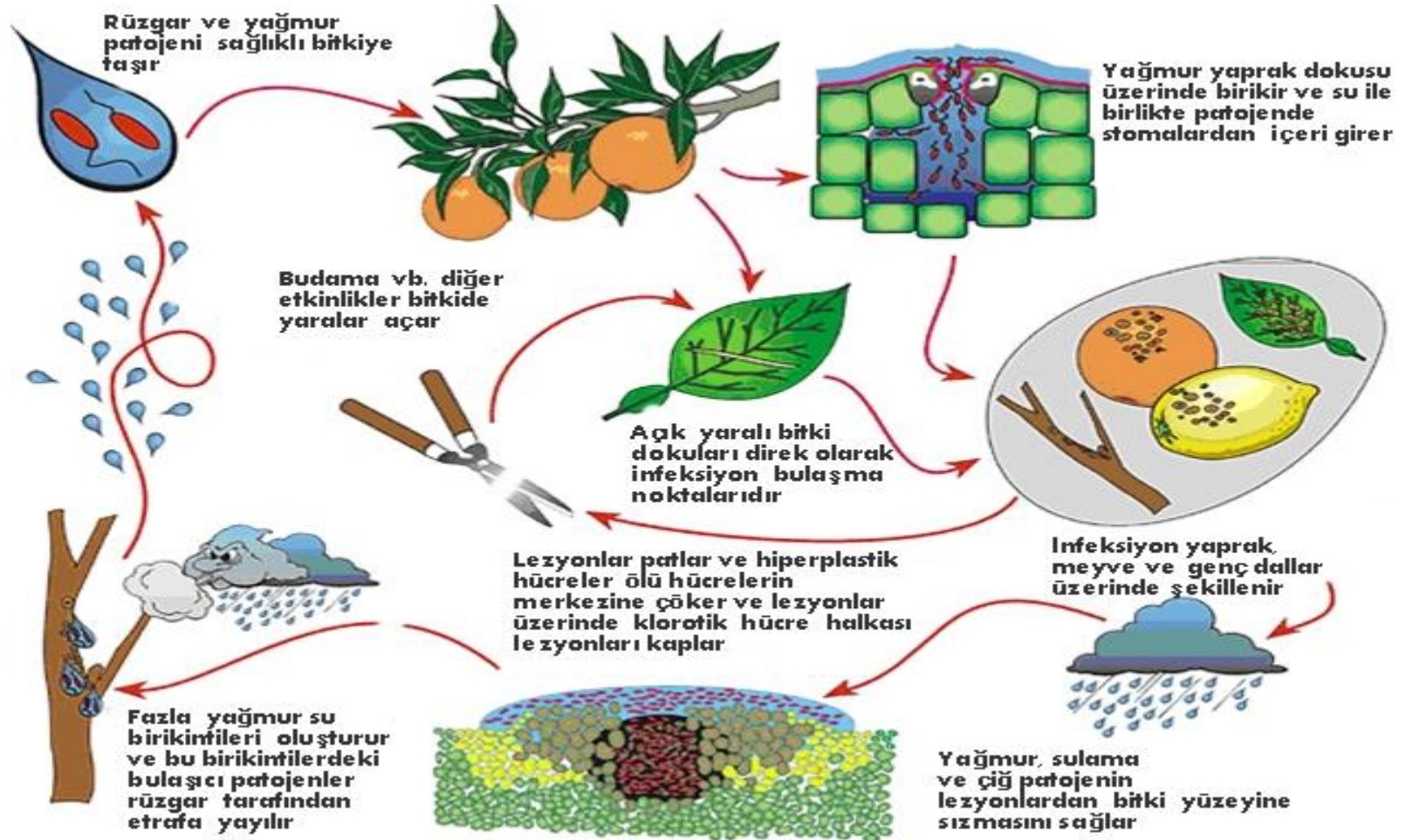
Hastalık	Mantar	Konukçuları	Semptomları
Külleme			
Tahılların Küllemesi	<i>Erysiphae graminis</i>	Tahıllar	Klorotik ve nekrotik yapraklar, gövdeler ve başaklar miselyum ve sporlarla kaplanmıştır
Kanser			
<i>Brassica</i> 'ların köklerinin şişik ve deforme olması	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	<i>Brassica</i> türleri	Yaprakları solgun, kökleri şişmiş ve bükülmüş, bodur büyüyen ve birçok kökü çürüdüğünden bitki ölür

➤ Çevresel Koşullar:

- Sıcaklık, rüzgar, nem, güneş ışığı, besin ve toprak kalitesi hastalığın gelişimi üzerinde büyük bir etkiye sahip çevresel faktörlerdir.
- Fungal patojenlerin inokulum üretimi, dağılımı ve hastalık gelişimi için gerekli optimum çevresel koşulları farklıdır. Genellikle fungal patojenlerin hastalık gelişimi, özellikle kısmı sıcaklık ve nem kombinasyonu için minimum bir maruz kalma süresi gerektirir.

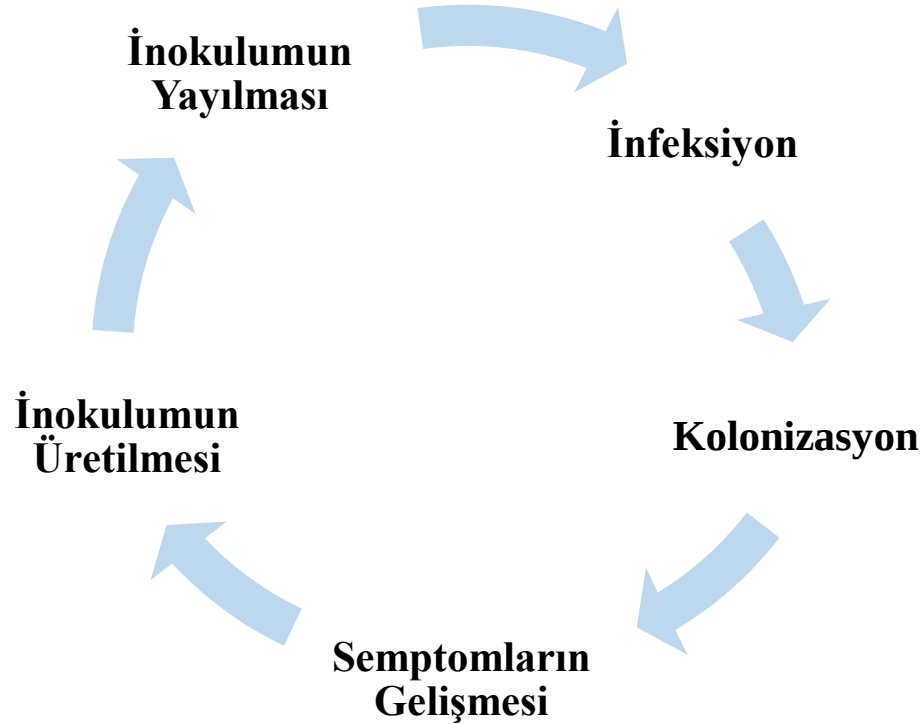
HASTALIĞIN YAYILMASI

- Fungal patojenler; rüzgar, su, insan, hayvan ve tarım aletleri faktörlerinin etkisiyle yayılmaktadırlar.

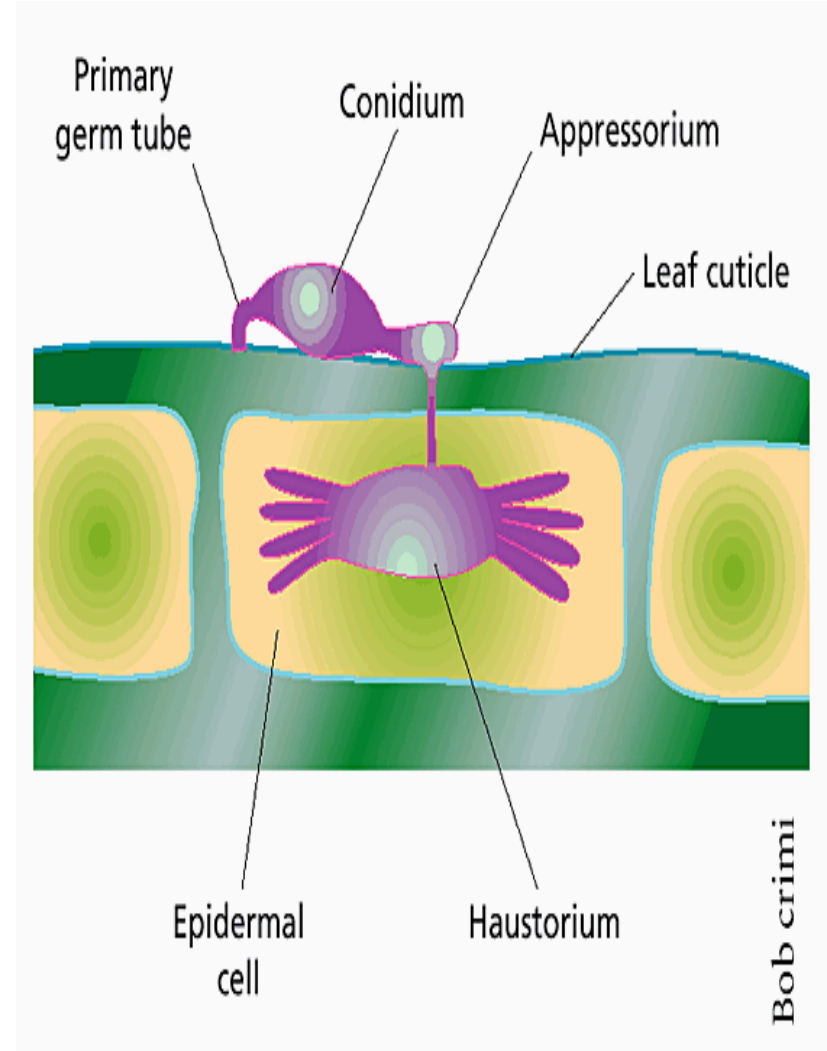


HASTALIK DÖNGÜSÜ

- Patojen fungusun yeni bir konakçı bitkiye yayılması ile hastalık belirtilerinin görülmesine kadar geçen süreçtir.



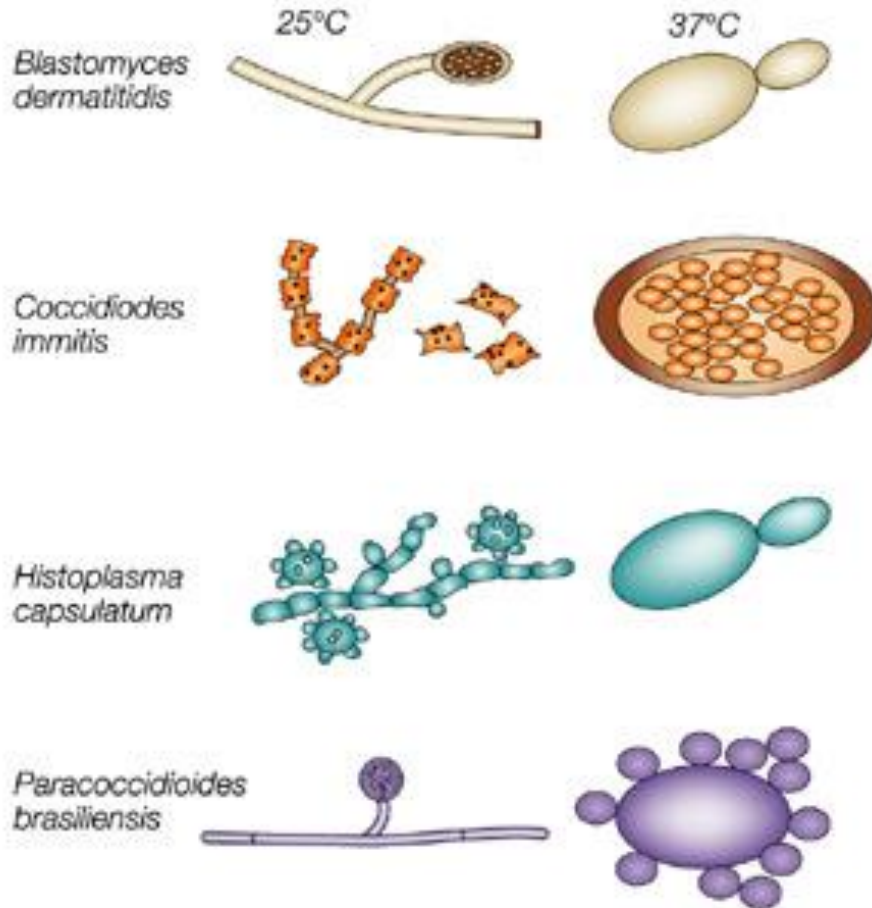
Hiflerin konukçu dokuları içine girebilmek için oluşturduğu ucu çivi şeklinde sivrilmiş yapılara **appressorium** denir. Appressorium, konukçu epidermisi üzerine oluşturduğu basınçla epidermisi delerek doku içine girer. Fungus hiflerinin oluşturduğu özel yapılardan bir diğeri **haustorium**dur. Tüp veya parmak şeklinde olan bu yapı, fungusun konukçu hücreleri içinden besin maddelerini alabilmesi (emmesi) için meydana getirilmektedir.



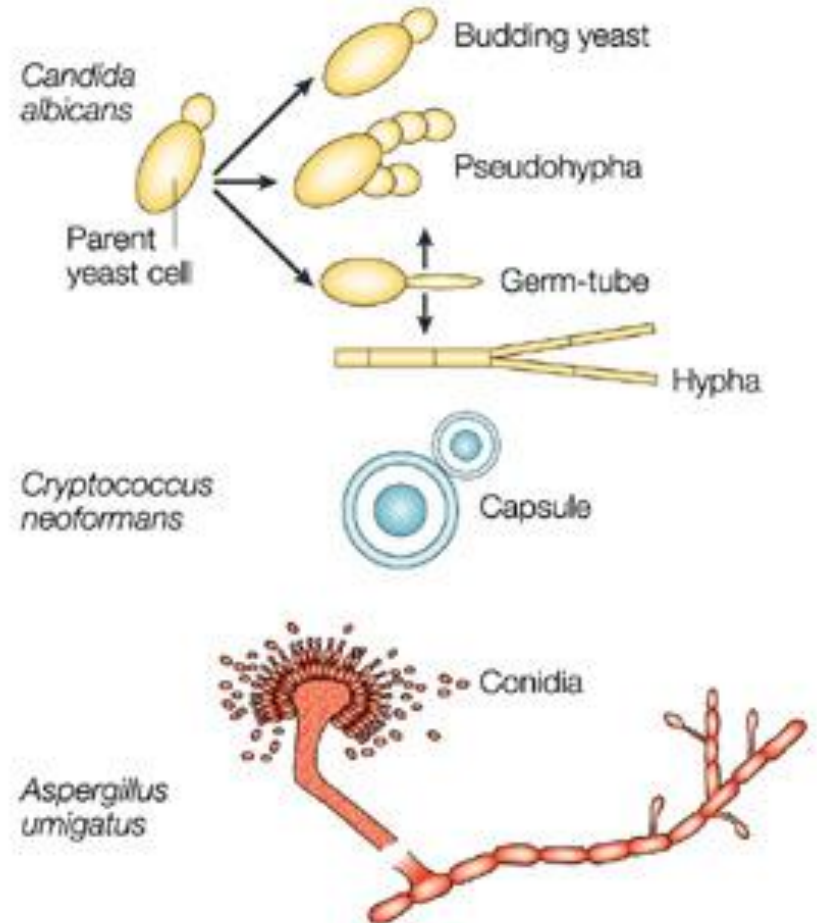
- Konukçuya giren fungus, bitki dokusu içerisinde büyümeye başlar ve infeksiyona neden olur. Fungus konukçu içerisinde büyüdüğünden, bitkinin besin depoları gibi hücresel kaynaklarını kullanır ve hasar artarak bitki üzerinde hastalık semptomları görülmeye başlanır.
- Bitki patojen gelişimi boyunca, bazı hastalıklar yalnızca tek bir hastalık döngüsü içerirken, daha fazla hasar verme potansiyeline sahip olan patojenler ise birden fazla hayat döngüsü içerebilirler.

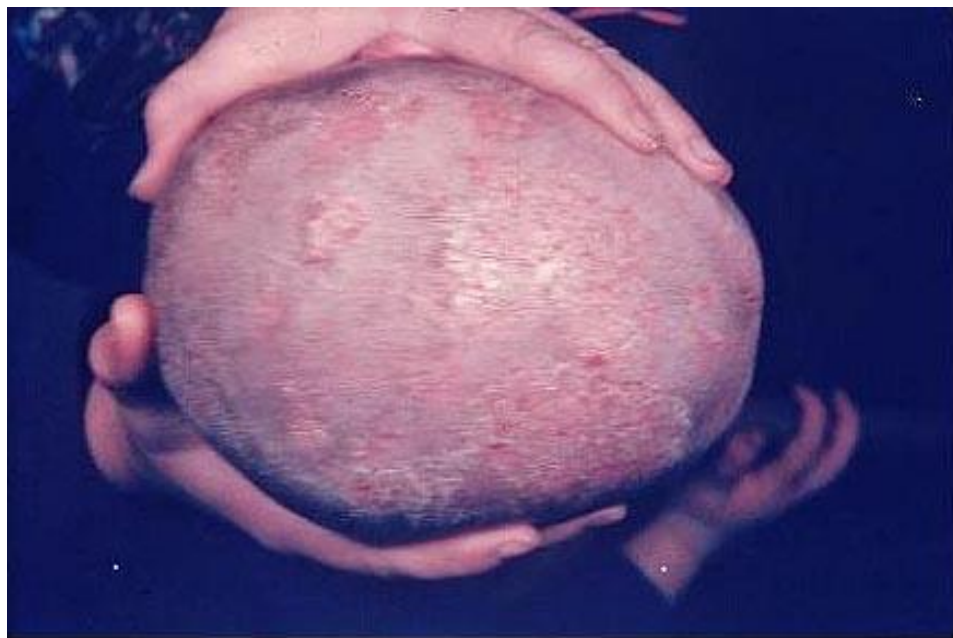
Insan patojeni funguslar

Dimorphic fungi



Opportunistic fungi







Likenler ya da Lichenes; başlı başına birer organizma değildirler. Mantarlar aleminde incelenirler. Mantarlar ve fotosentetik alglerden meydana gelen simbiyotik birlikteliğe Liken adı verilir. Şekil ve yaşayış bakımından kendilerini oluşturan alg ve mantarlardan tamamen ayrı bir yapı gösterirler. Renksiz bir mantar hifinden oluşan tallusun yapısına katılan fotosentetik canlı (fotobiyont), genellikle yeşil alg ya da bir cyanobakteridir; fakat bazı sarı-yeşil alglerden ve kahverengi alglerden de oluştukları bilinir.

- Mantarlarda ise genellikle Ascomycota ve az olarak Basidiomycota ya ait cinslerde görülür.



Alg ve mantarın birbirleri ile birleşmeleri farklı şekillerde olabilir. Eğer alg ve mantar dağılımı **homojen şekildeyse** bu likenler; "**Homeomerik liken**", heterojen bir dağılım varsa "**Heteromerik liken**" olarak isimlendirilirler



Likenler tallus şekillerine göre 3 gruba ayrılır

1. **Kabuksu Likenler:** Liken tamamen ağaç kabuğuna veya kayalara tutunmuş olup, kabuk şeklinde, yassı ve sıkı bir örtü meydana getirirler

2. **Yapraksı Likenler:** şerit veya levha şeklinde küçük veya büyük dilimli yaprak şeklindedir. Mesela , *Xanthoria parietina* gibi

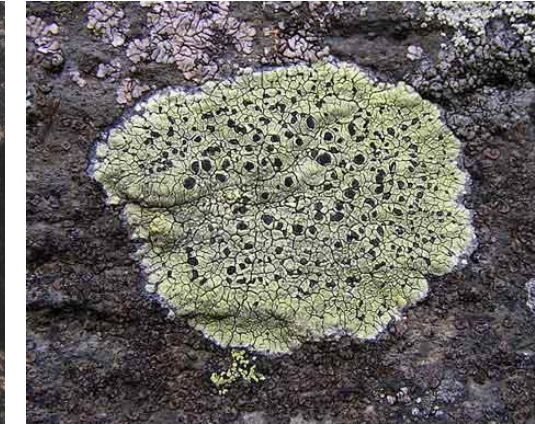
3. **Çalımsı Likenler** İnce şerit şeklinde ve iplik şeklinde dallanmış olup, bir çalıyı andırarak ya dik olarak veya ağaçlardan aşağı doğru sarkan likenlerdir.

Örneğin; sakal likeni (*Usnea australis*), kadeh likeni (*Cladonia rangiferina*) gibi



Ülkemizde ise bulunan 10 türü vardır.

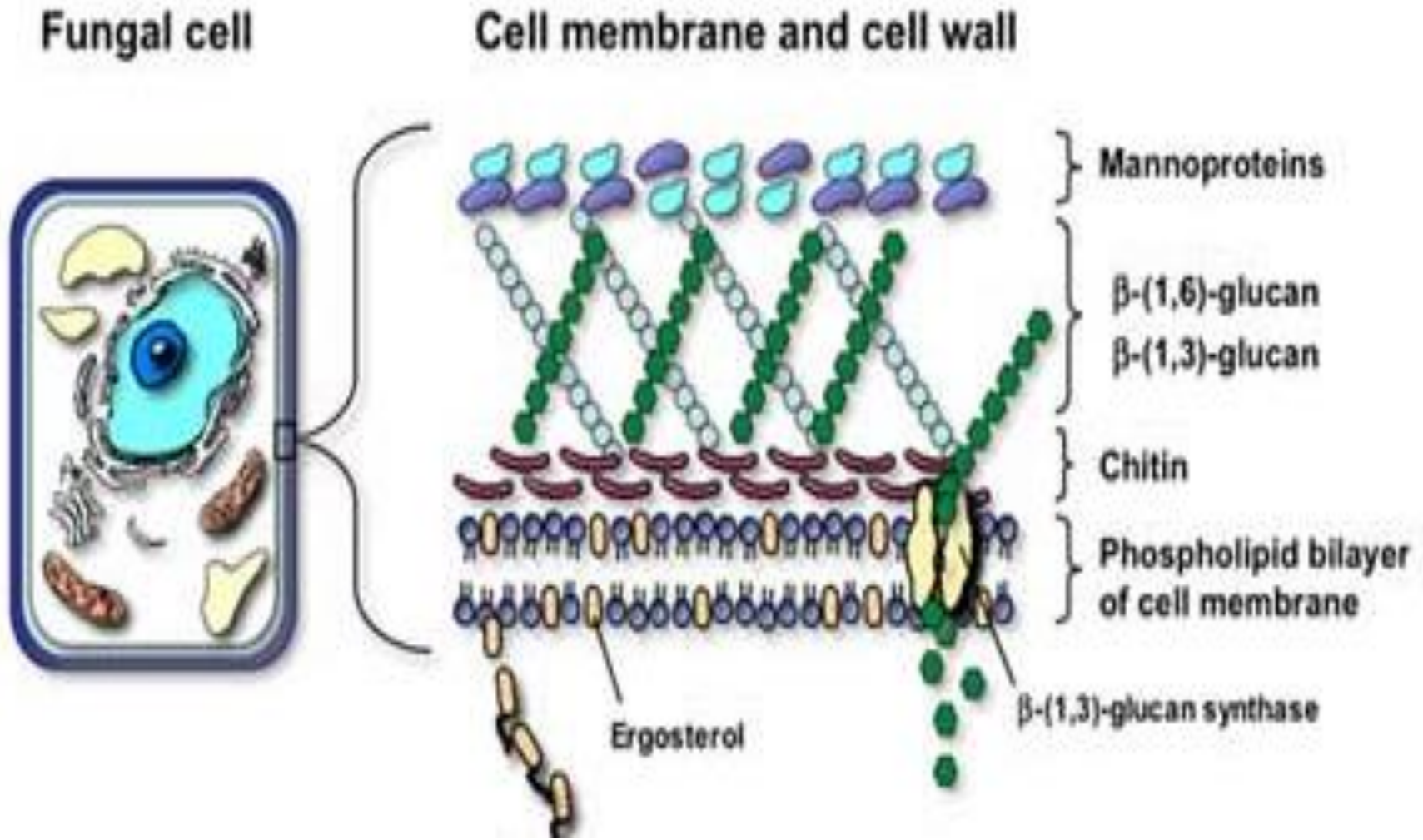
- 1) *Letharia*
- 2) *Lobaria pulmonaria*
- 3) *Ramolina farinacea*
- 4) *Peltigera*
- 5) *Parmelia furfuracea*
- 6) *Pseudevernia furfuracea*
- 7) *Evernia*
- 8) *Cladonia rangiferina*
- 9) *Rhizocarpon geographicum*
- 10) *Usnea barbata*



FUNGUSLAR

Hücre Duvarı= Kitin+glukan+mannoprotein

Hücre zarı= fosfolipit+protein+ergosterol (Kolesterol yerine D vit. Öncüsü)



Forms and Replication



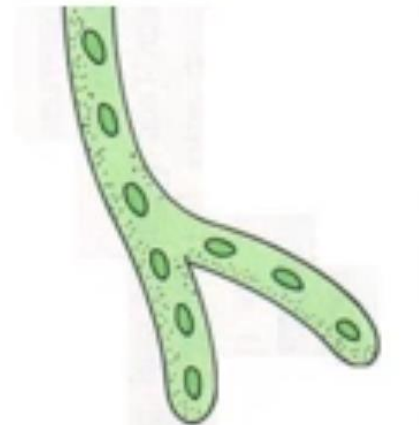
Yeasts: Unicellular fungi; reproduce by budding

Molds (aka mycelia; singular mycelium): Multicellular; sexual reproduction

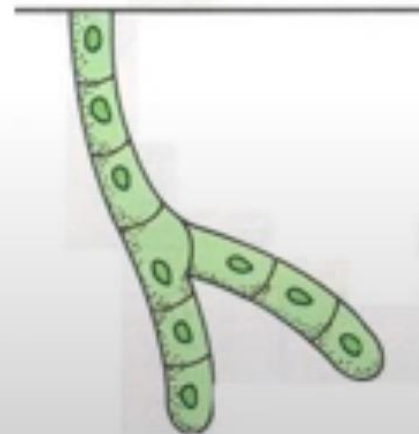
- Hyphae (singular: Hypha): microscopic multicellular threadlike extensions of cells.

Thermal Dimorphism: only some organisms; Molds at 25°C and yeast at 37°C using a gene switch

Hypha



Aseptate



Septate

Methods of Fungi Survival

Saprobies: live on dead or decaying matter

Symbionts: mutually advantageous

Commensals: organisms live in close proximity, one is benefitted the other is neutral

Parasites: Organism lives in or on host and causes harm



Fungal Reproduction



Fungi can reproduce sexually or asexually

Spores are for reproduction NOT survival!

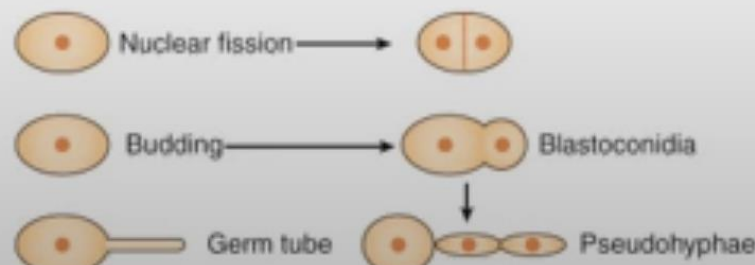
Anamorph: Asexual form of fungus

Asexual reproduction: mitosis of parent cell; performed by yeast. Uses asexually derived spores:

- Sporangiospores: produced by the sporangia grow a new organism
- Conidia (singular: conidium): asexual propagating unit derived from the hypha (conidiophore)

3 methods of Asexual Reproduction:

1. Thallic reproduction
2. Budding: produces the blastoconidia or blastospore
3. Germ type: becomes a pseudohyphae



Fungal Infections in Humans

- Superficial (cutaneous)
- Subcutaneous
- Mucosal: opportunistic
- Systemic

4 mechanisms of fungal disease:

1. Invasion: systemic mycoses; opportunistic (*Candida*)
2. Allergic or irritant reactions to fungal products
 - *Dermatophytes* and *Aspergillus*
3. Intoxication: Mushrooms
 - Hallucinogenic mushrooms
4. Poisoning: Mushrooms

https://www.youtube.com/watch?v=KYunPJQWZ1o&ab_channel=PlanetFungi

KARAYOSUNLARI
CİĞEROTLARI
KİBRİT OTLARI
EĞRELTİLER



Karayosunları

- Bryophyta , Alg , mantarlar ve likenlerden daha gelişmiş yapıya sahip bitkilerdir. Klorofil –a ve b , karotin ihtiva eder. Ototrof kara bitkilerdir. Rezerv (besin) maddeleri gerçek nişasta ve yağdır. Hücre çeperlerinin yapısı tamamen selülozden teşkil edilmiştir.



Andreaea rupestris

- Gelişmiş olanlarında, kök, yaprak, gövdeye benzer organları vardır.
- Tüm dünyada çok geniş yayılım alanına sahiptirler.
- Bryophyta bölümü 2 sınıfa ayrılır.

1-Musci (Yapraksı Karayosunları) olup yuvarlak, ince, yapraksı tallusa sahiptirler. Hücrelerinde birer adet kloroplast vardır. **Hepaticae (Ciğerotları)**, toprağa paralel gelişen yapraksı yapıda olup hücrelerinde çok sayıda kloroplast içerirler.

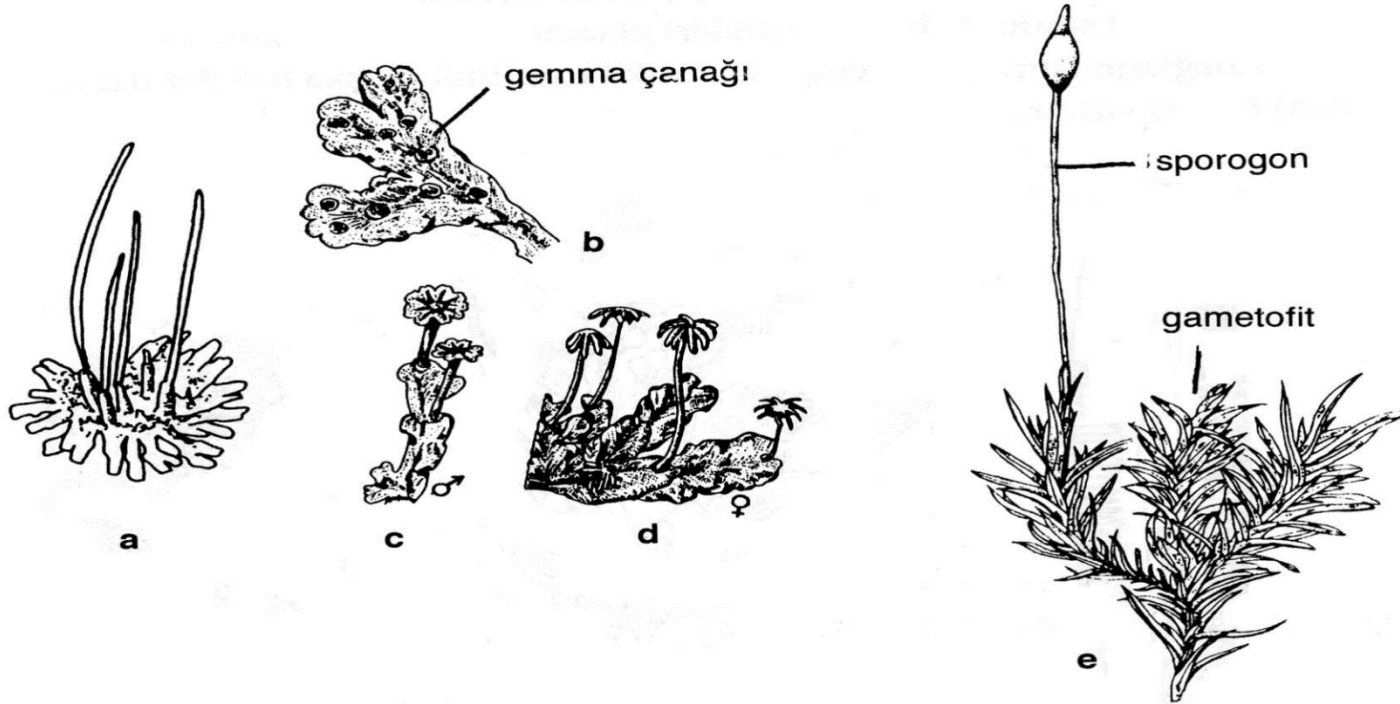


Sphagnum squarrosum (yapraksı karayosunu)



Anthoceros agrestis (ciğer otları)

- Gametofitin üst yüzünde hava ve su alış verişini sağlayan gözenekler vardır. Bu sınıfın vejetatif üremesi tallusun üzerinde bulunan gemma çanaklarının içindeki pulcuklarla sağlanır.
- Bu pulcuklara **gemma adı verilir.**
- Gemma çanaklarının şekli türlere özeldir.
- Eşeyli üreme organları ise, ilk ve sonbaharda gametofit üzerindeki şemsiye şeklindeki yapıların üzerinde gelişirler.



Karayosunlarını Talluslu Bitkilerden Ayıran Farklar

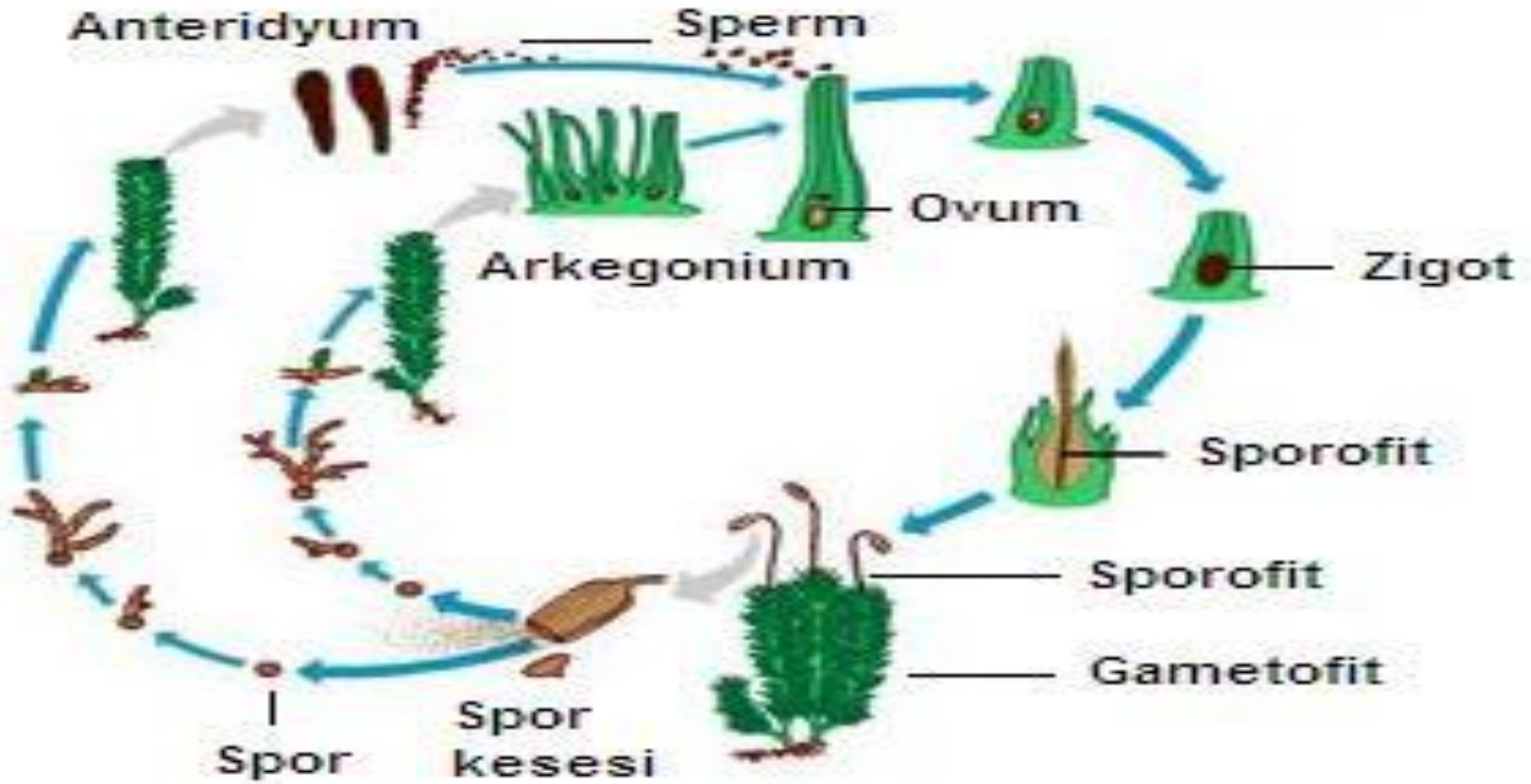
- Kara yosunlarında zigot çok hücreli bir **embriyo** meydana getirir ve ana bitkiyi terk etmez. Ana bitkiden aldığı besinlerle bölünerek çoğalır ve çok hücreli bir embriyo meydana getirir. Embriyo yeni meydana gelecek bitkinin bir taslağıdır. Embriyonun meydana gelmesi **karada yaşamın bir sonucudur**.
- Kara yosunlarında, karada yaşamın bir neticesi olarak bütün toprak üstü organları mumsu **kutin** tabakası ile kaplıdır.
- Kara yosunlarında eşey organları çok hücrelidir ve bu organların etrafında koruyucu vejetatif örtü vardır. Talluslu bitkilerde eşey organları genellikle bir hücrelidir. Çok hücreli olanlarda ise vejetatif örtü yoktur.

- Bütün kara yosunlarında eşeyli üreme oogami şeklindedir. Eşey organları gametofitin ucunda meydana gelir.
- Erkek gametofitin ucunda meydana gelen erkek eşey organına ANTERIDIUM adı verilir.
- Anteridiumlar çok hücreli olup, dışında koruyucu bir örtü mevcuttur. Anteridiumlar kıs bir sap, koruyucu bir örtü ve spermler olmak üzere 3 kısımdan meydana gelir.
- Dişi gametofitin ucunda meydana gelen dişi organa ARKEGONIUM adı verilir. Bu da çok hücreli olup, dış koruyucu bir örtü ile kaplanmıştır.
- Arkegoniumun içindeki birçok hücreden yalnız bir tanesi yumurta hücrecini meydana getirir.
- Kara yosunlarında gametofit hakim durumdadır ve sporofit gametofite bağımlıdır. Sporofit tende çok hücreli sporangiumlar meydana gelir.

yosunlarını trakeli bitkilerden ayıran başlıca özellikler:

- Kara yosunları nispeten küçük bitkilerdir.
- Boyları 2 mm den 60 cm ye kadar değişebilmektedir.
Kara yosunlarında döllenme de suya ihtiyaç vardır. Trakeli bitkiler ise daha büyük bitkilerdir ve çoğunlukla döllenme için suya ihtiyaç duymazlar.
- Kara yosunlarının bazılarının dış görünüşü kök, gövde ve yaprağa benzerse de gerçek kök, gövde ve yaprak yoktur.

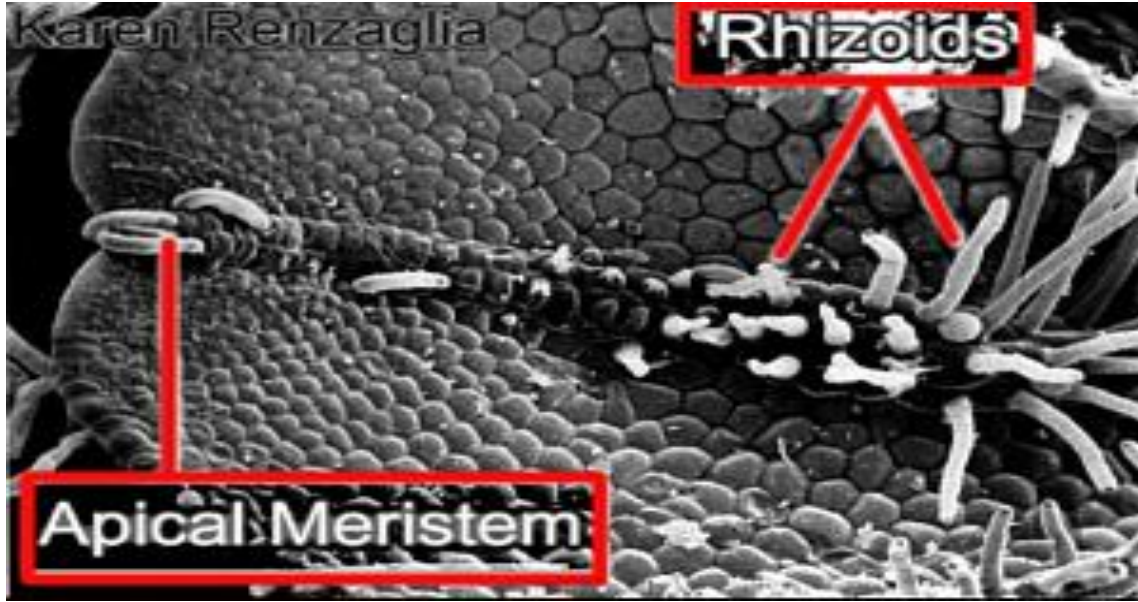
KARAYOSUNLARINDA ÜREME



- Kara yosunlarında döllenme sonucu oluşan zigottan mitoz bölünmelerle meydana gelen sporofit bitki gametofit bitki üzerinde gelişir ve mayozla sporlar oluşturur. Sporlar mitozla çimlenerek gametofit bitkiyi meydana getirir. Haploid evre hakimdir.

CİĞEROTLARININ ÖZELLİKLERİ (*Hepaticae*)

- İlkel, çiçeksiz ve tohumсу bitkilerdir.
- Çoğunlukla nemli topraklarda, kayalarda ve ağaç kütüklerinde yaşarlar.
- Gövdeleri yoktur, yapraklarında orta damar bulundurmazlar.
- Dallanmış kurdale şeklindeki yapıları toprak üzerinde uzanır.



İletim dokuları yoktur. “rizoid” denilen kökümsü yapılar ile toprağa tutunurlar.





Marchantia polymorpha

- Bitkinin asıl görünen kısmı **gametofit** nesildir. Yapraklı karayosunlarında olduğu gibi sporofit nesil bir parazit olarak gametofit nesilin üzerinde gelişir.
- Bazı gametofitlerin üzerinde "gemma çanağı" denilen yapılar bulunur.
- Bunlar, ana bitkiden ayrılıp, eşeysiz üremeyi sağlayan yapılardır. Gametofit nesili oluştururlar.
- Yani döl değişimi görülür. Gametofit nesilin üzeri tek tabakalı epidermis ile kaplı olup, gaz alışverişini sağlayan birçok pora sahiptir.
- Alt yüzeyinde bulunan epidermiste çok sayıda ince pullar bulunur. Bu pullardan uzun ve ince rizoidler gelişir.



Sphaerocarpus sp.



Haplomitrium sp.



Lophocolea heterophylla



Pellia sp.

KİBRİT OTU (*LYCOPHYTA*)

- Gövde ve kökleri dikotomik dallanma gösterir.
- İğne şeklinde sapsız yaprakları bulunur.
- Fosil ve yaşamakta olan bitkilerdir.
- Sapları toprak üzerinde sürünür.

Uçları yukarı doğru yükselen dallar halinde dikotomik olarak çatallanır.

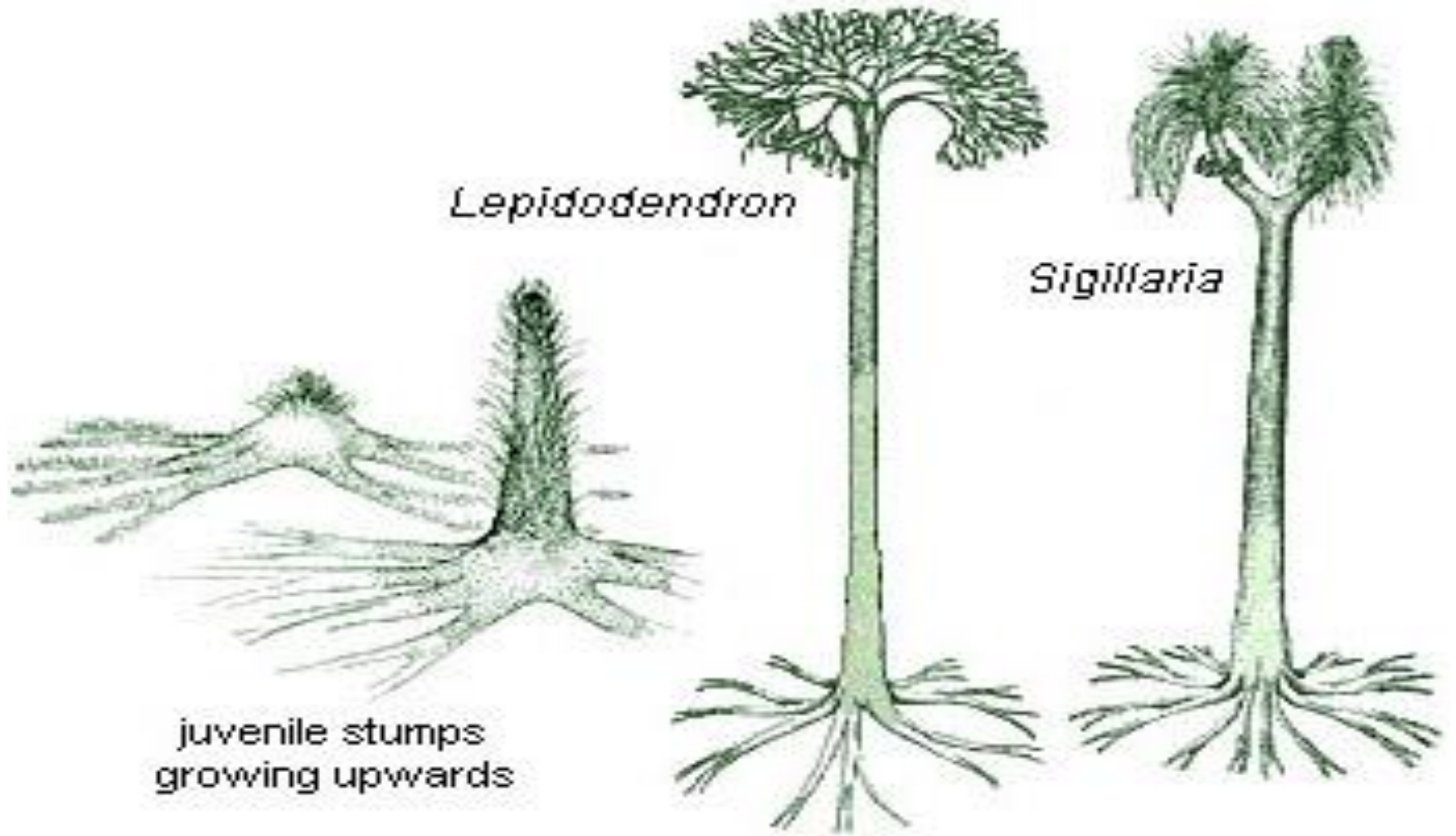


Lycopodium clavatum

- Bütün sap sistemi sivri uçlu, dar yaprakçıklar tarafından sıkıca örtülmüştür.
- Gerçek köklere ilk defa bu grupta rastlanır. Bunlar sapın alt tarafından çıkarlar. Saplar dikotomik olarak dallanırlar.
- Eksenlerinde ksilem kısmı enine kesitte yıldız veya plak şeklini almış iletim demetlerini ihtiva eder.



Selaginella sp.



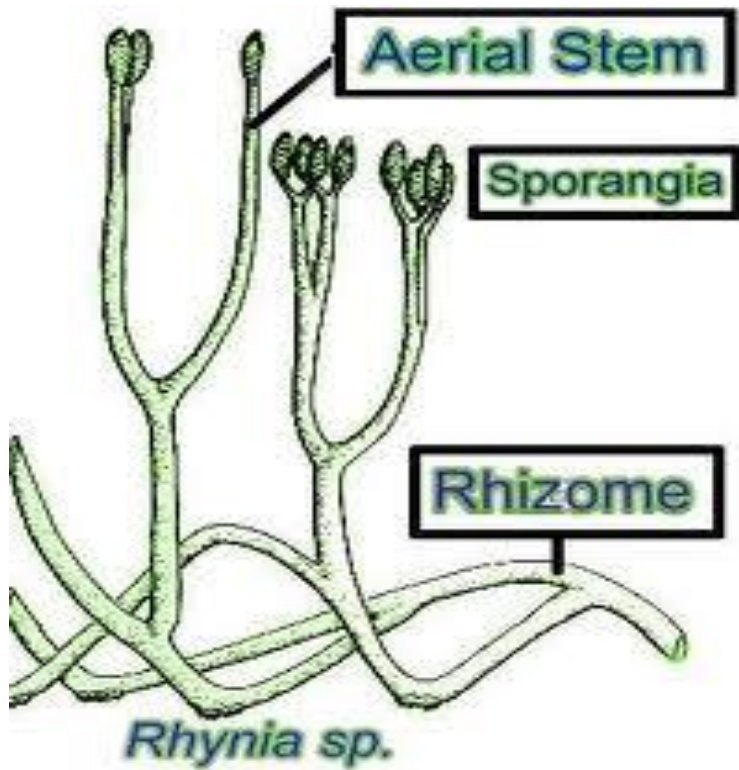
Bu bitkiler 40m kadar yükselen ağaçlardır.Devoniyen, perm, karbonifer dönemlerinde yaşamışlardır.



Isoetes sp.

EĞRELTİLER (*PTERİDOPHYTA*)

- **PTERİDOPHYTA**, en yüksek farklılaşma gösteren tohumсу bitki grubudur.
- Kara bitkileridirler. Sporofit gametofite daha hakim bir duruma geçmiştir.
- Bryophyt'ler gibi, bunların üreme organlarının etrafında bir sıra kısır hücre tabakası vardır.
- Dişi organ arkegonyum erkek organ anteridyum adını alır. Zamanımızda yaşayan bütün **PTERİDOPHYTA**'ların embriyoları erken safhada:
 - **a-** Sap taslağı
 - **b-** Yaprak taslağı
 - **c-** Kök taslağı
 - **d-** Ayak kısmı (emeç) kısımlarına ayrılır.



Rhynia
sp.

- Buna göre gelişmiş sporofit sap, yaprak ve kök olmak üzere farklılaşmış tipik bir kormus'tur.
- Sporofit olgunlaşınca üzerinde oluşan sporangiyumlarda mayoz bölünme sonucunda haploid sporlar meydana gelir.
- Bazı familyalarda sporofit, Bryophyta'da olduğu gibi tek tip spor verir. Buna **İZOSPORİ** denir.
- Bazılarında ise eşey ayrılığı dolayısıyla büyüklük bakımından birbirinden farklı iki tip spor meydana gelir ki buna da **HETEROSPORİ** denir. Küçük olandan (mikrospor) erkek protalyum, büyük olandan ise (makrospor) dişi protalyum oluşur. **PTERİDOPHYTA**'ların gametofitlerine **PROTALYUM** denir.



Psilotum nudum

Eğreltiler,Tohumlu Bitkilerden Kısaca Şu Farklılıklarla Ayrılır

- Gametik birleşme serbest yüzen spermatozoidler ile olur.
- Gametofitler serbesttir.
- Sporofit , zigottan olgunluğa kadar fasılasız olarak gelişir.
- Tohum teşekkül etmez.