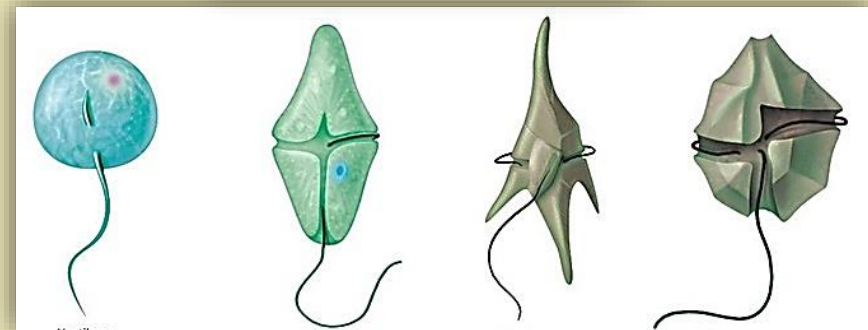
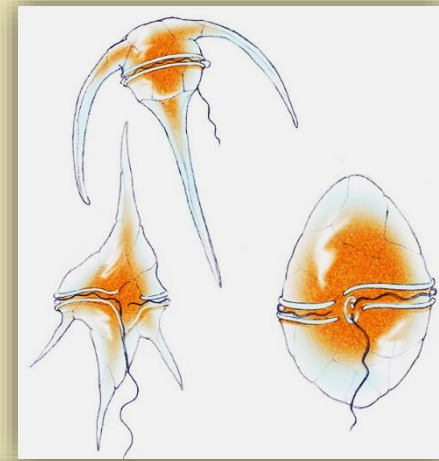


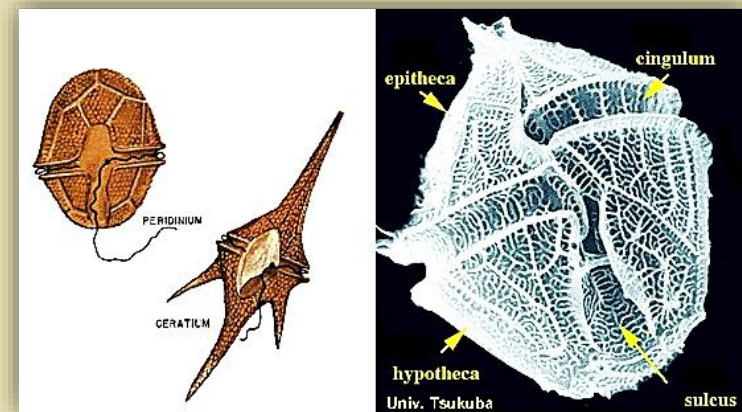
Razdio: PYRROPHYTA

(vatrene alge)

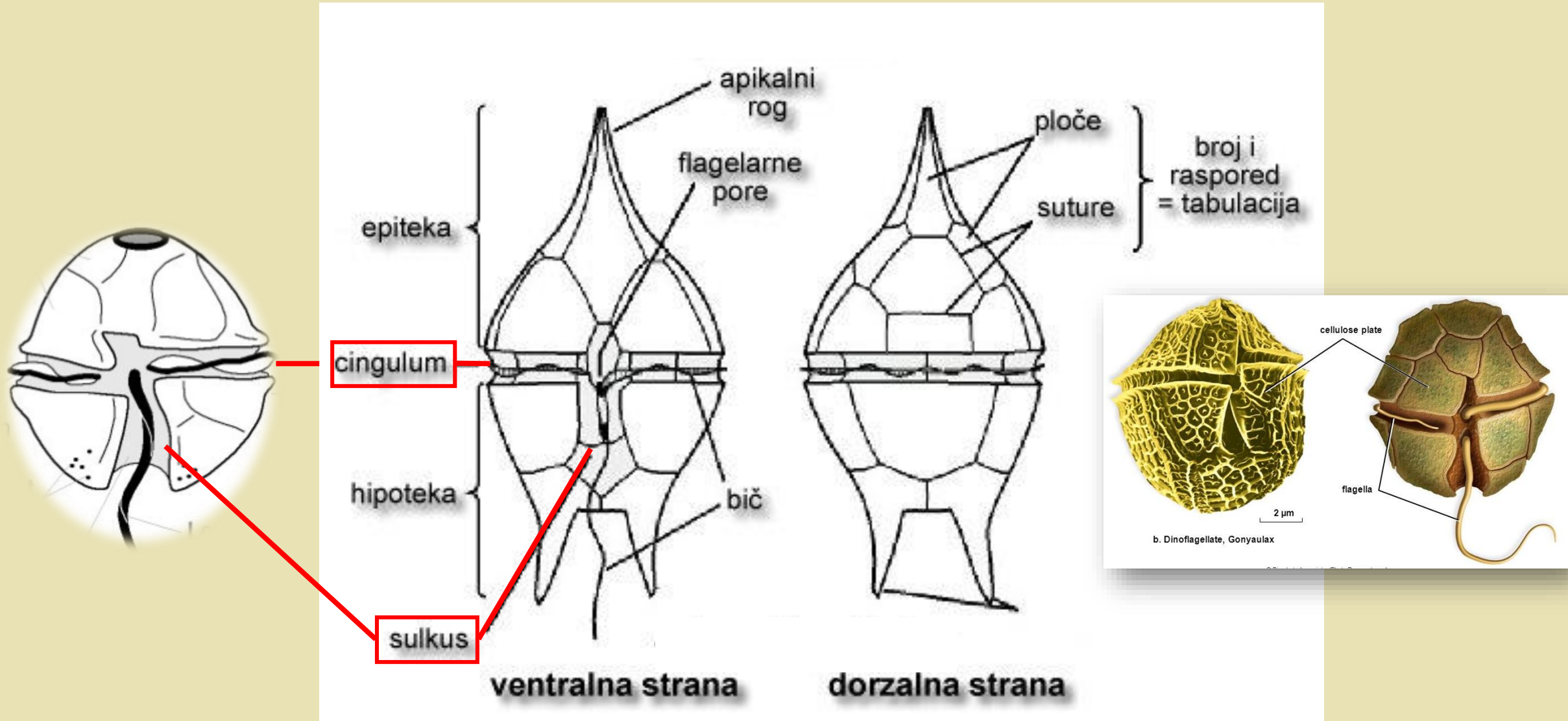


PYRRROPHYTA (vatrene alge)

- **Jednoćelijske** pokretne alge, najčešće planktonske (oko 3000 vrsta opisano)
- Većina su na **monadoidnom** stupnju organizacije
- **Primitivni predstavnici:** gimnoplasti ili sa pelikulom
- **Viši stupanj organizacije:** sadrže čvrst ćelijski zid u vidu **pancira** iz sraslih **celuloznih** pločica
- Na tijelu se nalazi jedna ili dvije brazde i to:
 1. **poprečna** brazda (**cingulum**) koja opasuje tijelo i dijeli ga na gornji dio – epiteka i donji dio – hipoteka
 2. **uzdužna** brazda (**sulkus**) koja se nalazi samo na ventralnoj strani tijela (nije prisutna kod svih vrsta)
- U svakoj brazdi nalazi se po jedan **bič** (duži za kretanje, kraći za usmjeravanje)

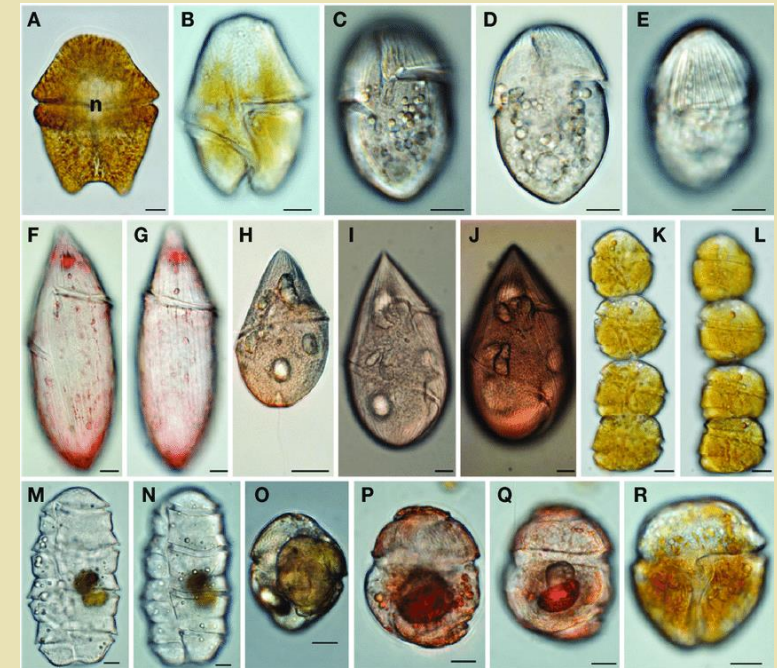
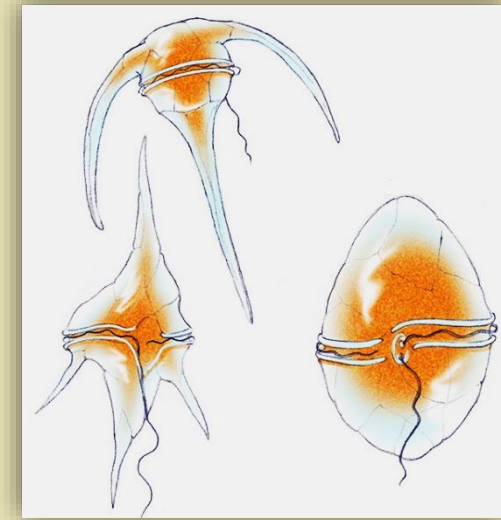


Pyrrophyta – građa pancira



Pyrrrophyta

- Posjeduju **hlorofil a i c** i **karotenoide** koji dominiraju – otud boja algi (grčki “*pyrrhos*” = plamen)
- **Boja tijela** – mrka, žuta, crvenkastomrka, zelenkastomrka, crvena
- Rezervne materije u ćeliji: **skrob** i **ulja**
- *Dinoflagellata*, *Dynophyta* – sinonimi koji se pojavljuju u literaturi



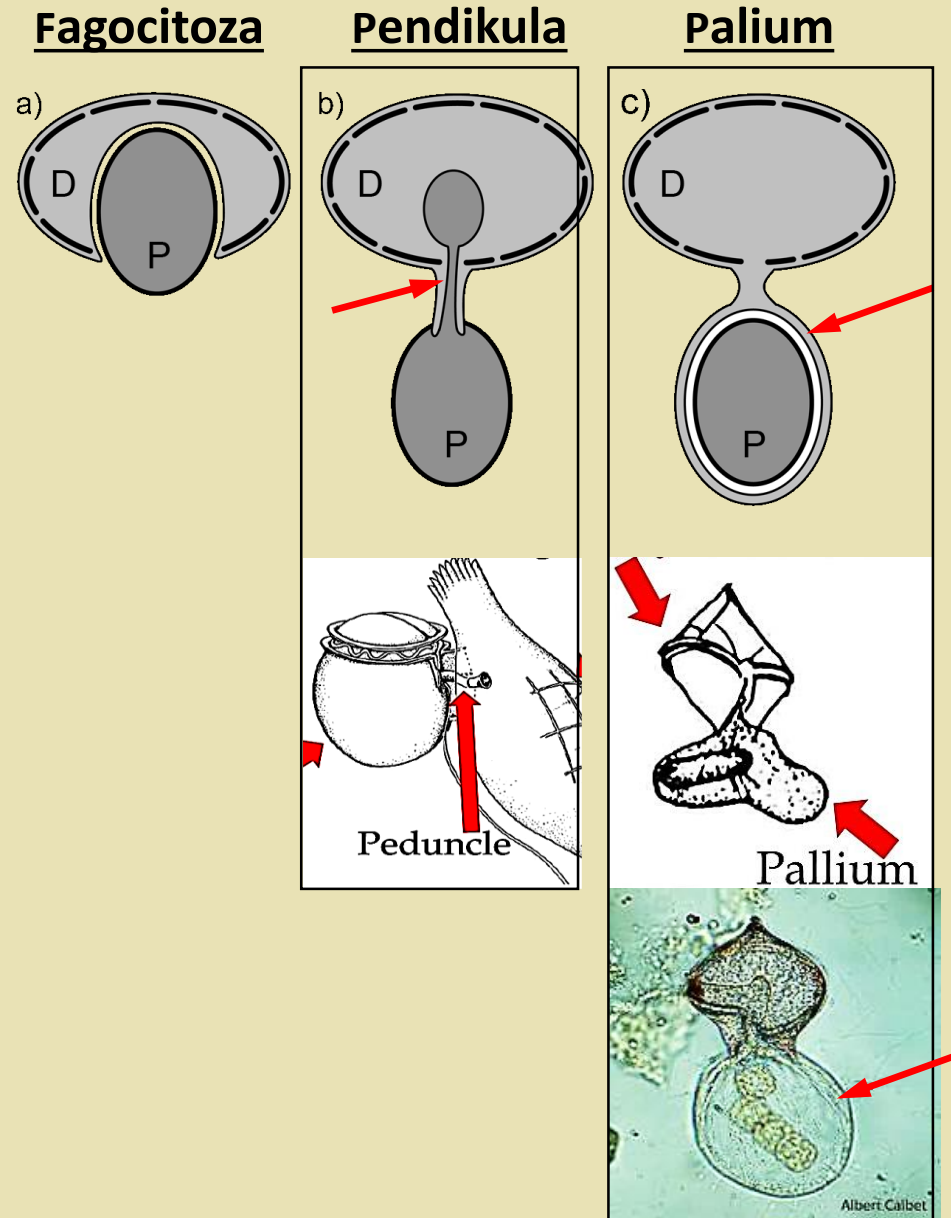
Ishrana

- Pored autotrofnih, neke su **miksotrofne**.
- Mnoge su **heterotrofne** ili **saprofitske** (čak 50% vrsta - Protozoa):

a) **Fagocitoza** – uvlače cijelu česticu hrane u ćeliju, a potom vare

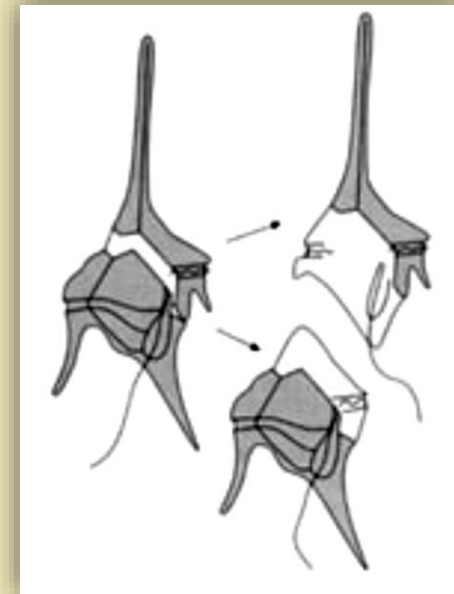
b) **Pendikule** – izraštaji kojima usisavaju sadržaj iz ćelije plijena

c) **Palium** – mješurasta struktura kojom obavijaju cijelu ćeliju plijena (ili više ćelija) i vare je ekstracelularno



Razmnožavanje

- Vegetativno se razmnožavaju **diobom**, → kad svaka nova ćelija dobija polovinu stare ćelije
- Bespolno - **zoosporama**
- Polno - nije prisutno kod svih vrsta – **izogamija** i **anizogamija**
- Pri nepovoljnim uslovima obrazuju **ciste** koje imaju debeo celulozni zid



CIKLUS RAZVIĆA PYRROPHYTA

VEGETATIVNE JEDINKE

3. Ako uslovi ostanu povoljni nastavlja se dioba – brojnost jedinki u vodi raste (ljetnji perood)

4. GAMETI

gametes

3. VEGETATIVNO RAZMNOŽAVANJE

4. i 5. Kad se utroše nutrijenti – polni proces: nastaju gameti i zigot koji se pretvara u cistu, pada na dno

4. IZOGAMIJA

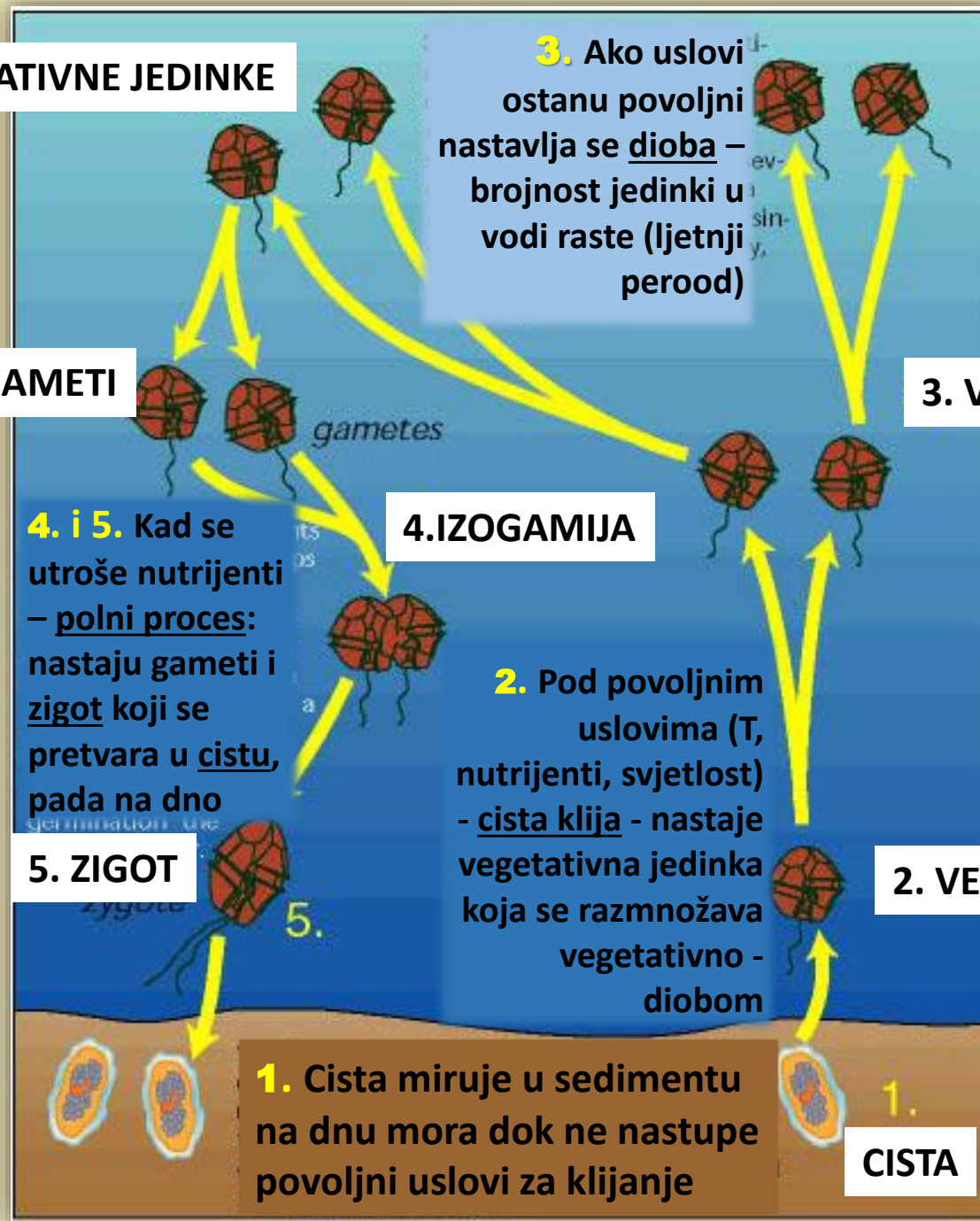
2. Pod povoljnim uslovima (T, nutrijenti, svjetlost) - cista klija - nastaje vegetativna jedinka koja se razmnožava vegetativno - diobom

5. ZIGOT

2. VEGETATIVNA JEDINKA

1. Cista miruje u sedimentu na dnu mora dok ne nastupe povoljni uslovi za klijanje

1. CISTA



Ekologija

- Morske i slatkovodne vrste (samo 10% vrsta su slatkovodne)
- Veoma značajni **primarni producenti** (naročito u toplim morima)
- Neke imaju osobinu **bioluminiscencije** – emituju svjetlost (enzim luciferaza) – odbijanje predatora (npr. *Noctiluca scintilans*)
- Mogu dovesti do **cvjetanja vode** (*Gymnodinium*, *Noctiluca...*), a neke su i **toksične** (*Alexandrium*, *Prorocentrum...*)

Mora i okeani:

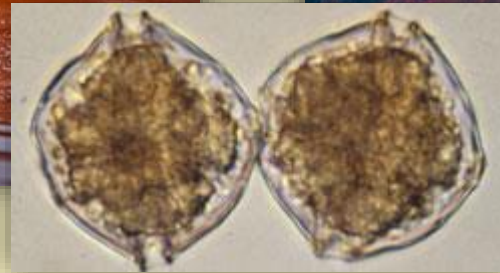
Eutrofikacija → Cvjetanje algi → **Crvena plima**

Alga:

Alexandrium → toksini → paraliza, dijareja, amnezija



Alexandrium



Pyrrrophyta - klasifikacija

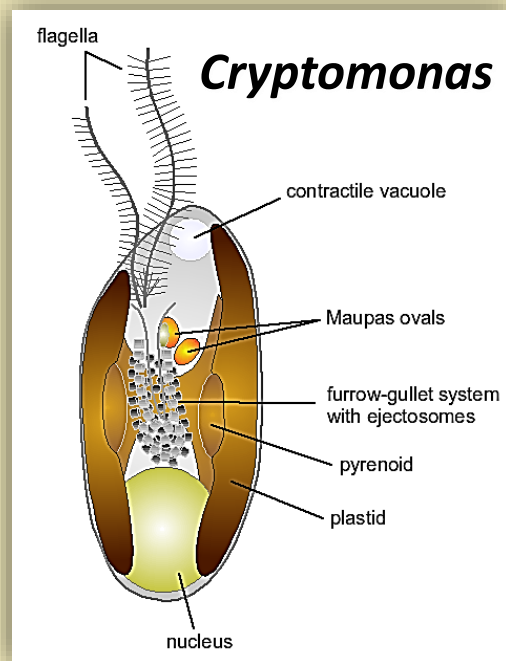
Razdio obuhvata 3 klase:

- 1. Cryptophyceae**
- 2. Chloromonadophyceae**
- 3. Dinophyceae**

Pyrrrophyta - klasifikacija

1) Klasa Cryptophyceae

- Nemaju ćelijski zid, već pelikulu, posjeduju 1 brazdu i bičeve. Na prednjem dijelu tijela je udubljenje („ždrijelo“) sa žarnim strukturama – trihociste. Jedina klasa koja posjeduje fikobiline. Razmnožavaju se samo diobom. Oligotrofne, hladne vode.



Rhodomonas

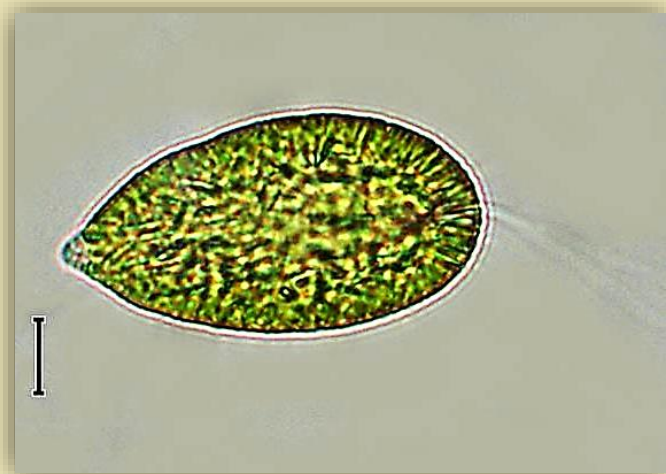


Chroomonas

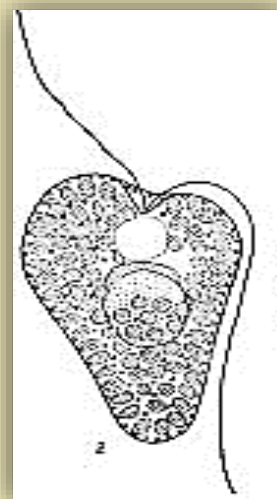
Pyrrrophyta - klasifikacija

2) Klasa Chloromonadophyceae

- Nemaju ćelijski zid, već pelikulu, posjeduju 1 brazdu i bičeve, nemaju ždrijelo, a trihociste (žarne strukture) im se nalaze ispod membrane. Najčešće naseljavaju tresave (kisele močvare). Morske vrste često dovode do cvjetanja vode.



Gonyostomum – uzrokuje cvjetanje i alergijske reakcije u jezerima – produkt lučenja trihocisti (odbrana od predatora)



Merotrichia

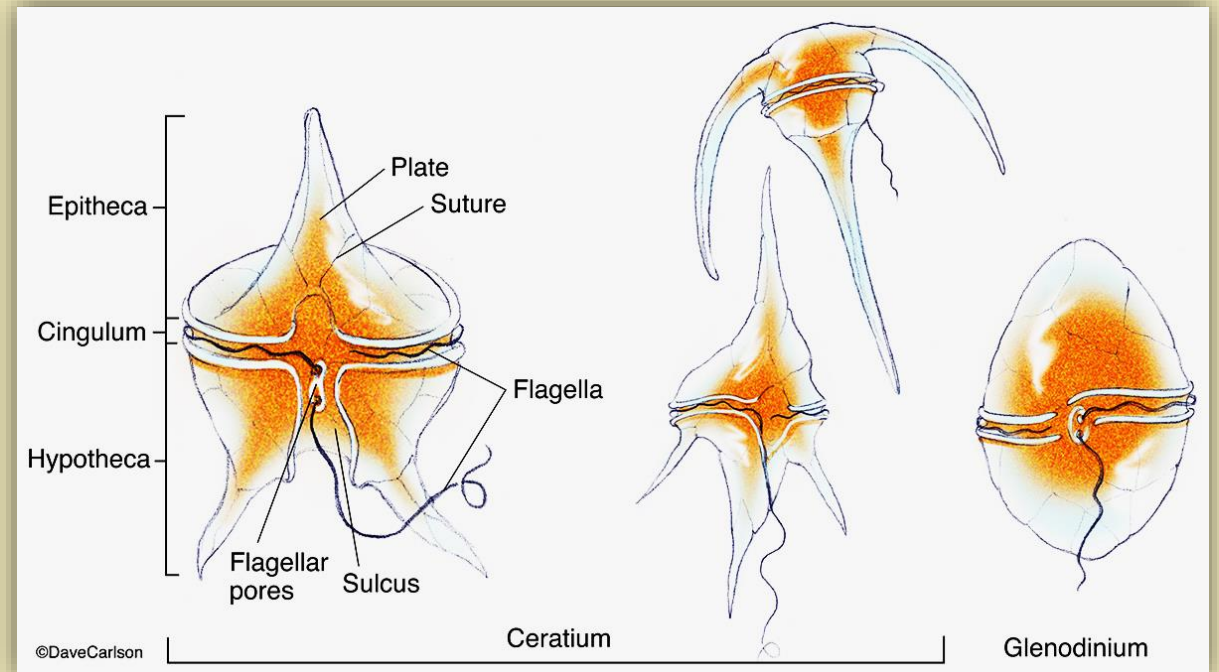
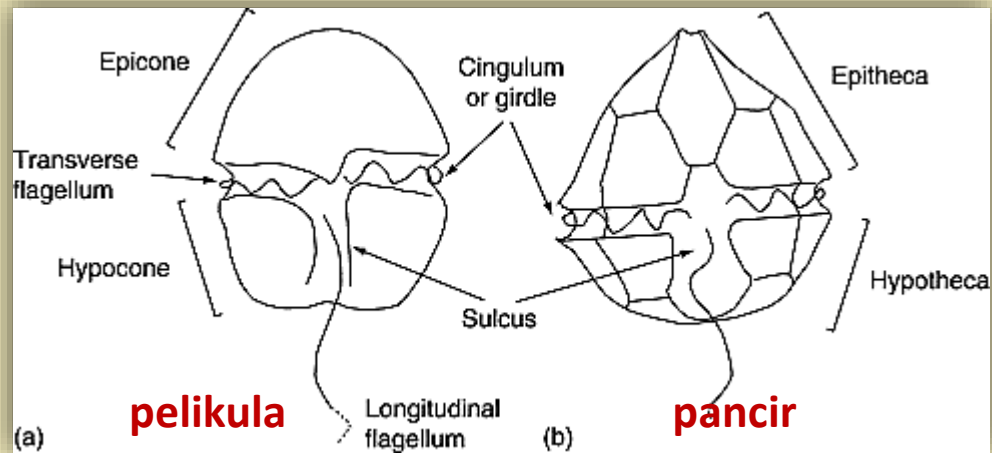


Vacuolaria viridis

Pyrrophyta - klasifikacija

3) Klasa Dinophyceae – posjeduju **dvije brazde**: sulkus i cingulum

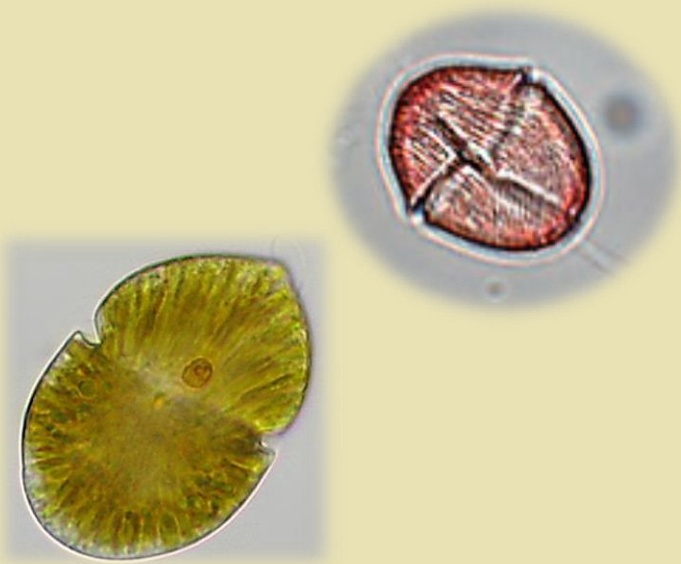
- Primitivni predstavnici – **pelikula** (*Gymnodinium*, *Noctiluca*...)
- Složeniji predstavnici – dvodjelni **pancir** iz celuloznih pločica



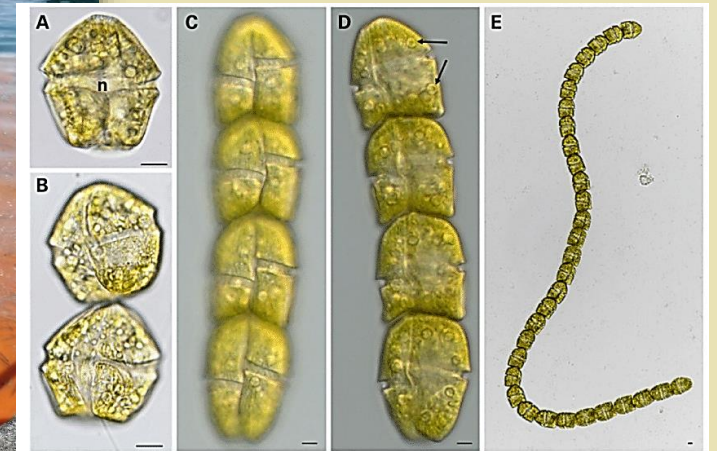
Pyrrophyta - klasifikacija

3) Klasa Dinophyceae

- ***Gymnodinium*** - nema celulozni pancir, već samo pelikulu
- Neke morske vrste izazivaju cvjetanje vode – crvena plima, produkcija toksina, paraliza



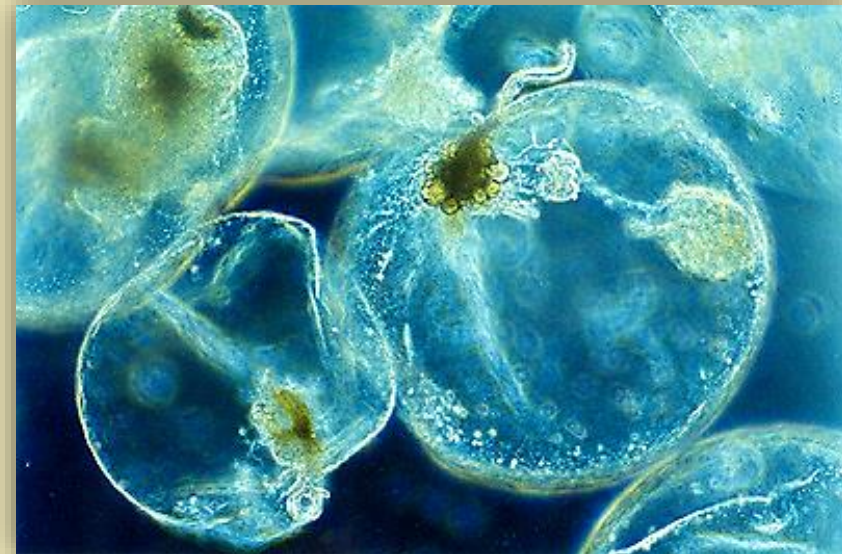
Gymnodinium catenatum



Pyrrrophyta - klasifikacija

3) Klasa Dinophyceae

- ***Noctiluca scintillans*** - nema celulozni pancir, već samo pelikulu
- **bioluminiscentna vrsta** (enzim luciferaza razlaže u ćeliji protein - luciferin), kad se prenamnoži boji vodu u crveno (karotenoidi) – crvena plima
- većinom heterotrofna ishrana, rjeđe autotrofna



Bioluminiscencija

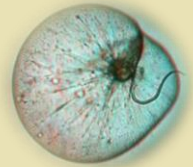
Noctiluca scintillans



“Crvena plima” – cvjetanje alge



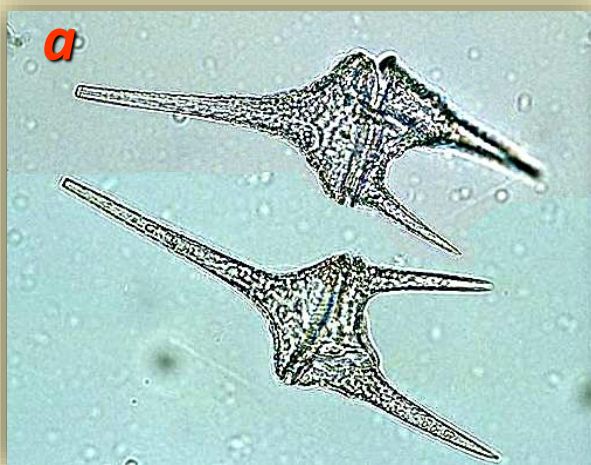
Noctiluca scintilans



Pyrrrophyta - klasifikacija

3) Klasa Dinophyceae

- ***Ceratium sp.*** – celulozni pancir na epivalvi ima jedan dugački, a na hipovalvi jedan, dva ili tri kraća **rogolika izraštaja**. Uloga - da povećaju površinu tijela, čime se uvećava otpor prema tonjenju i olakšava lebdeći način života u **planktonu**. Mora i slatke vode.

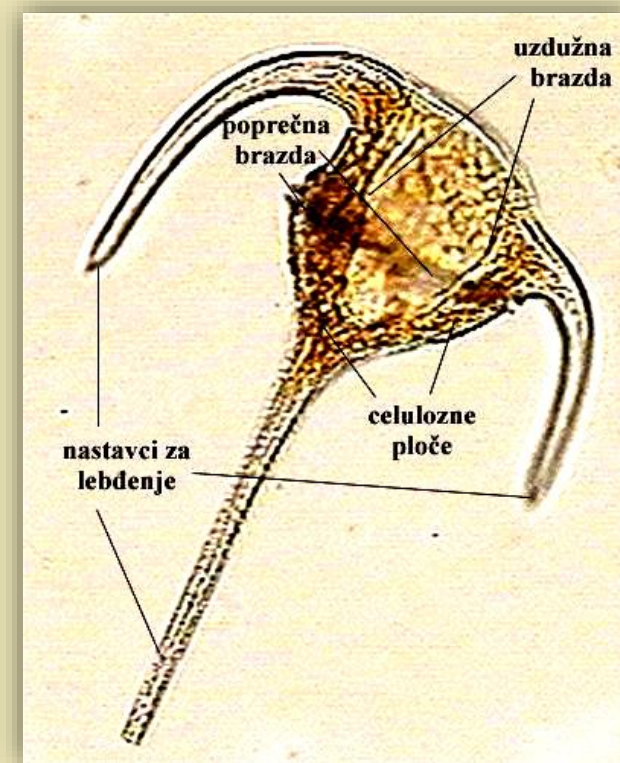


a – zimski

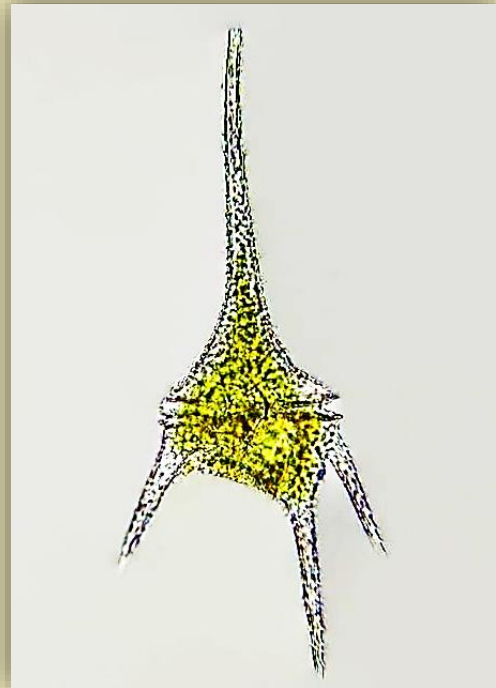


b – ljetnji

Ceratium hirundinella
(sezonski dimorfizam)



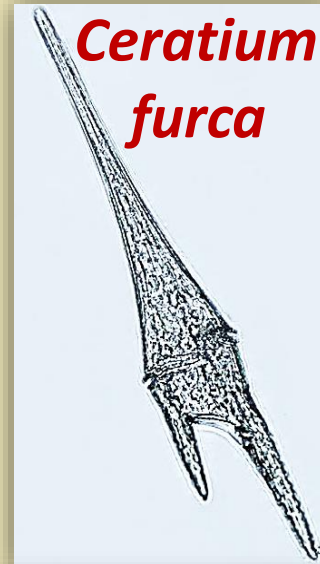
SLATKOVODNI



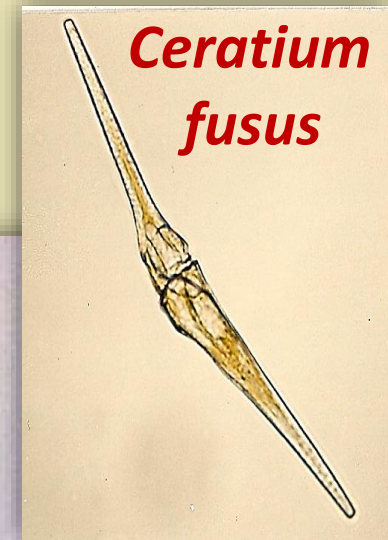
*Ceratium
hirundinella*



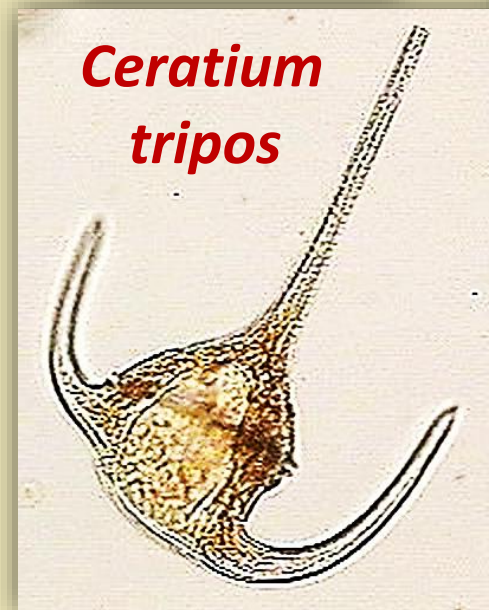
MORSKI



*Ceratium
furca*



*Ceratium
fusus*

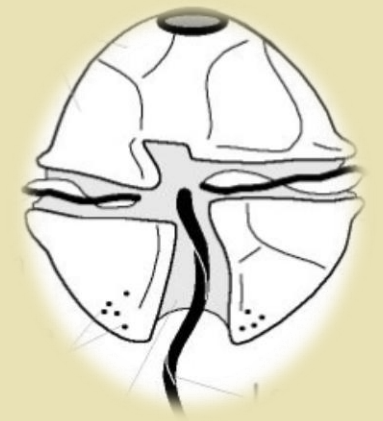


*Ceratium
tripos*



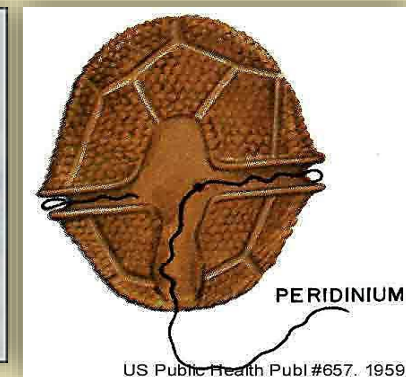
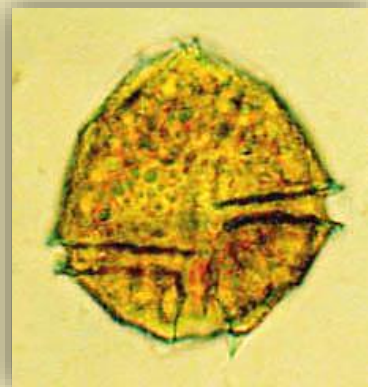
*Ceratium
massiliense*

Pyrrophyta - klasifikacija



3) Klasa Dinophyceae

- *Peridinium sp.* – pancir je loptast, elipsoidan ili u vidu kućice i sadrži 2 brazde: uzdužnu i poprečnu brazdu. Većina vrsta su slatkovodne.

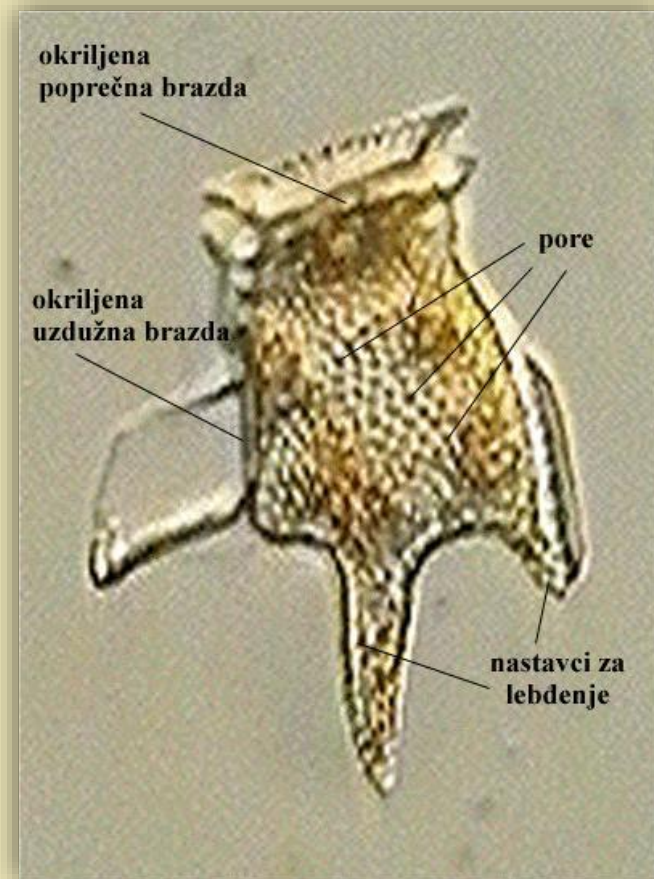


Peridinium sp. (ventralna strana – vidljive obje brazde)

Pyrrophyta - klasifikacija

3) Klasa Dinophyceae

- ***Dinophysis sp.*** – morske planktonske **toksične** vrste, sa asimetričnim, bočno spljoštenim ćelijama
- Poprečna brazda je pomjerena ka gornjoj strani tijela, pa na tijelu dominira hipoteka, a posjeduju i uzdužnu brazdu i razne bočne izraštaje u vidu krilca – planktonski način života

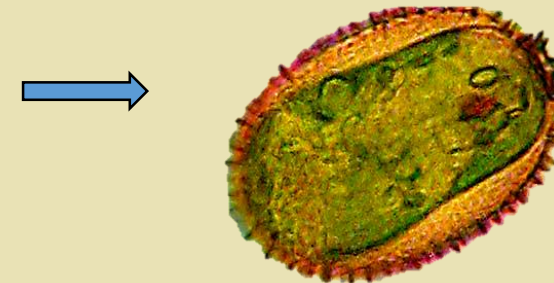
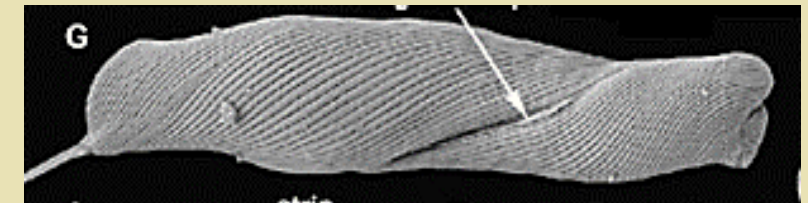




Razdio: **EUGLENOPHYTA**
- Euglenoidne alge -

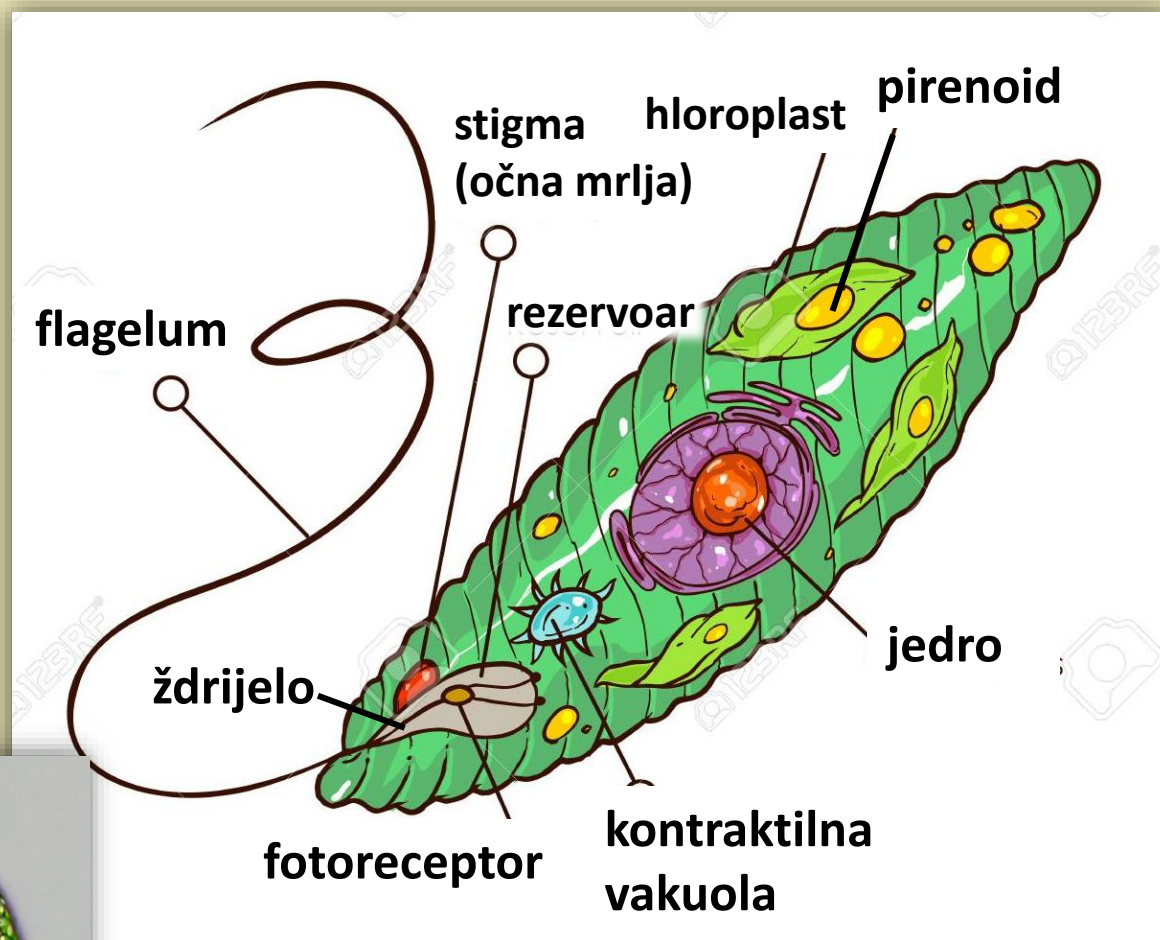
Euglenophyta

- **Jednoćelijske** alge **monadoidne** građe
- Tijelo je najčešće izduženog, vretenastog oblika sa **dva biča** za kretanje
- Zoolozi ih smatraju praživotinama (Protozoa), dok ih algolozi smatraju algama (jer posjeduju hlorofil)
- Nemaju ćelijski zid, već elastičnu proteinsku **pelikulu** građenu od spiralno uvijenih traka na površini ćelije
- Neke vrste oko ćelije stvaraju čvrste kućice – **teke** koje su žuto-mrke ili mrke boje (jedinjenja Fe i Mn)



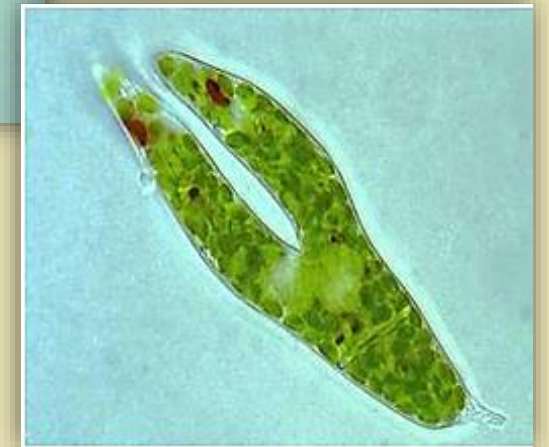
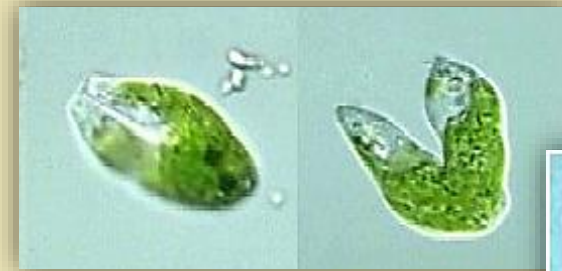
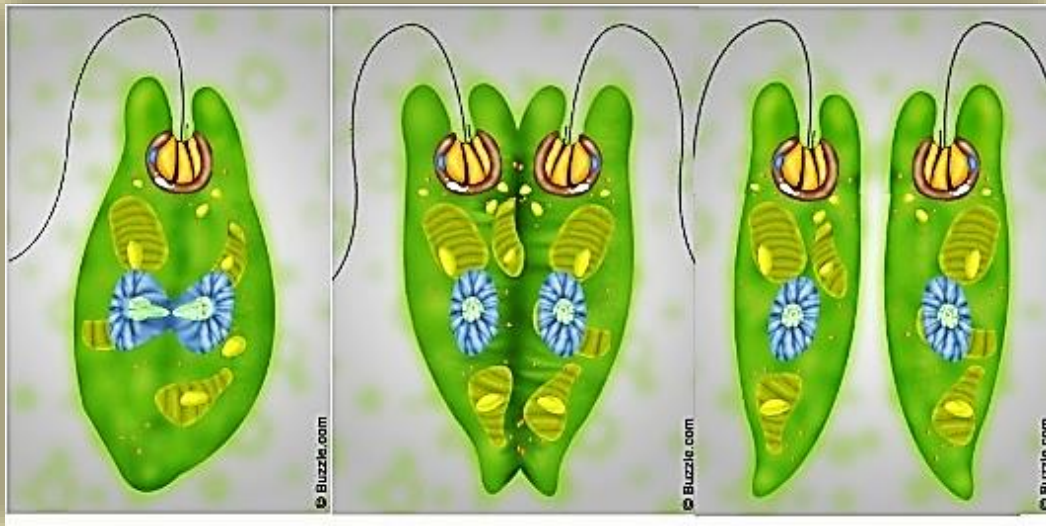
Euglenophyta

- Na prednjem kraju tijela je udubljenje – **cytopharynx**
- Prednji, suženi deo ovog udubljenja naziva se „**ždrijelo**“, a donji, prošireni dio **rezervoar**. Ovo udubljenje je u direktnom kontaktu sa **kontraktilnom vakuolom**
- Sa dna rezervoara polaze **bičevi** (jedan dugi koji izlazi van i jedan kratki koji ne dopire van ždrijela)
- Pored osnove biča nalazi se **očna mrlja (stigma)** sa pigmentima koji fokusiraju svjetlost na **fotoreceptor** (+ fototaksija)



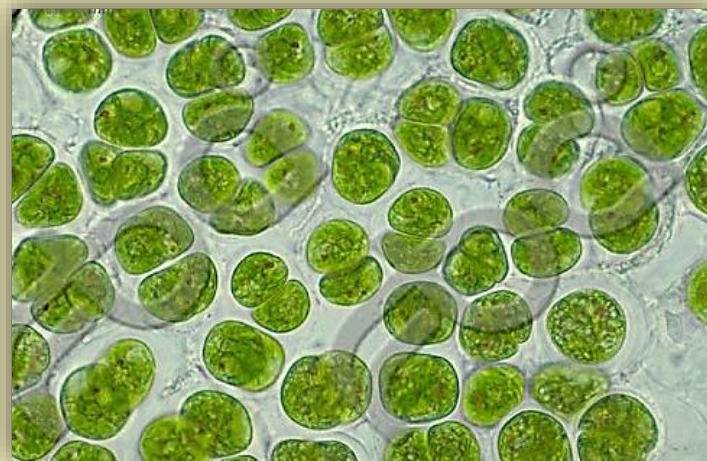
Euglenophyta

- Od hlorofila su prisutni **hlorofil *a*** i ***b*** i pomoćni pigmenti - **karotenoidi**
- Rezervna supstanca – **paramilon** (beta-1,3 polimer glukoze)
- Sve vrste se razmnožavaju isključivo vegetativno - uzdužnom **diobom ćelije**



Ishrana

- Većina ima **miksotrofni** tip ishrane
- Neke vrste su **saprofiti - osmotrofi** - iz vodene sredine rastvorene organske materije apsorbuju osmotskim putem
- Neke vrste se hrane **holozojski** - kao hranu koriste čvrste čestice: bakterije, mikroalge, heterotrofne bičare ili čestice detritusa koje uvlače u ćeliju i vare unutar vakuole
- Pri nepovoljnim uslovima ishrane prelaze u tzv. **palmeloidno stanje** – izgube bičeve, zaokrugle se, luče sluz i neprekidno se dijele – nastaju sluzave nepokretne grupacije

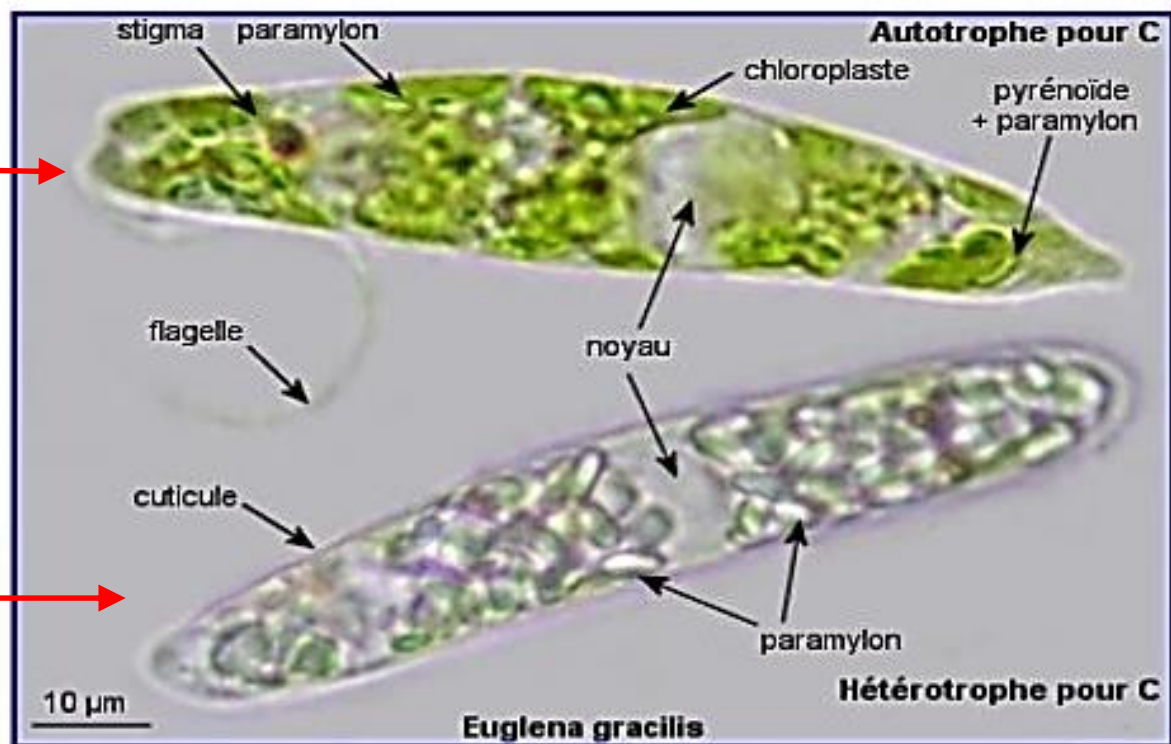


Ishrana

- **Miksotrofija** (u vodi bogatoj organskim materijama, euglena se hrani heterotrofno; na svetlosti vrši fotosintezu)

Autotrofna
ishrana

Heterotrofna
ishrana



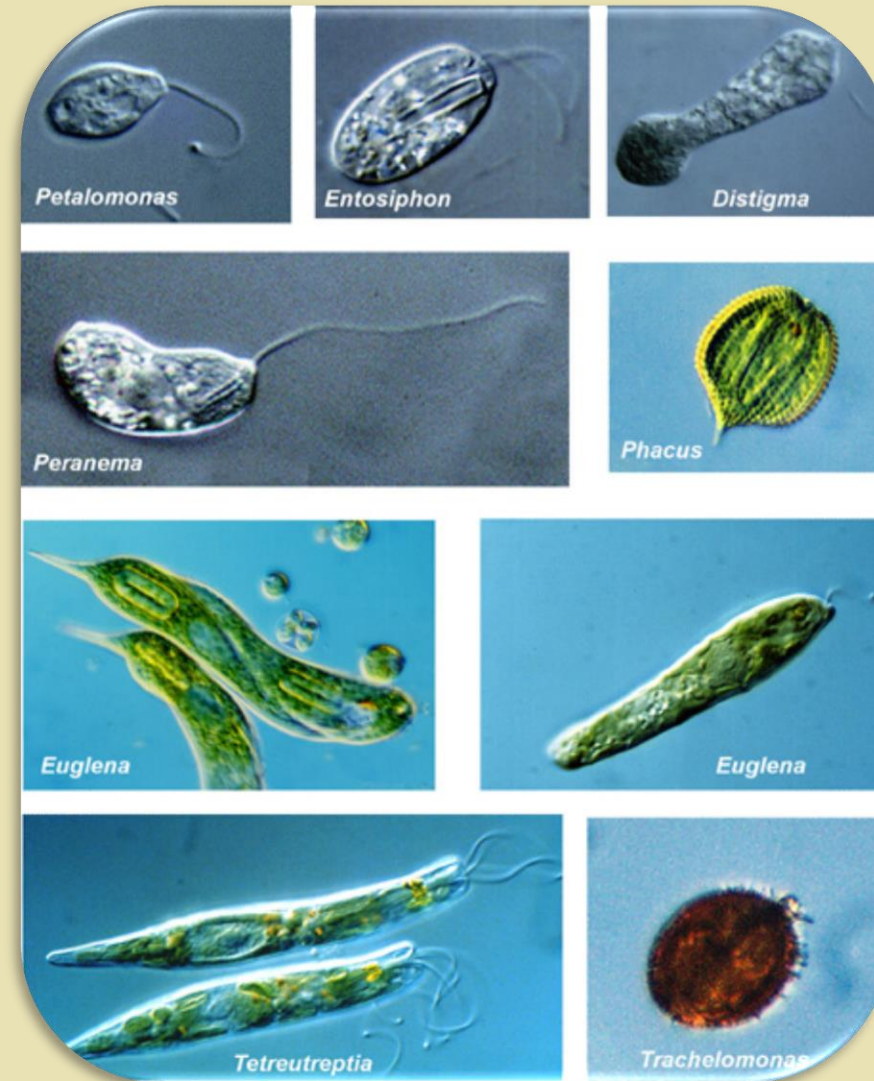
Ekologija

- Najveći broj vrsta su **polisaprobne** - žive u malim, stajaćim, toplim slatkim vodama **obogaćenim organskim jedinjenjima**, usled potrebe za vitaminima B₁ i B₁₂
- Tokom ljeta se često **prenamnože** - mase ovih algi vidljive golim okom (u lokvama, barama, ribnjacima i sl)
- Otporne na zagađenje i značajne u procesu **samoprečišćavanja voda** u kojima se nalazi previše organskih materija



Euglenophyta

- Razdio ima samo jednu klasu – **Euglenophyceae** koja sadrži 40 rodova (oko 800 vrsta)



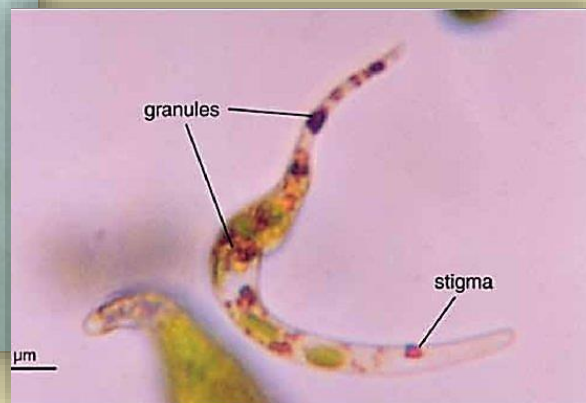
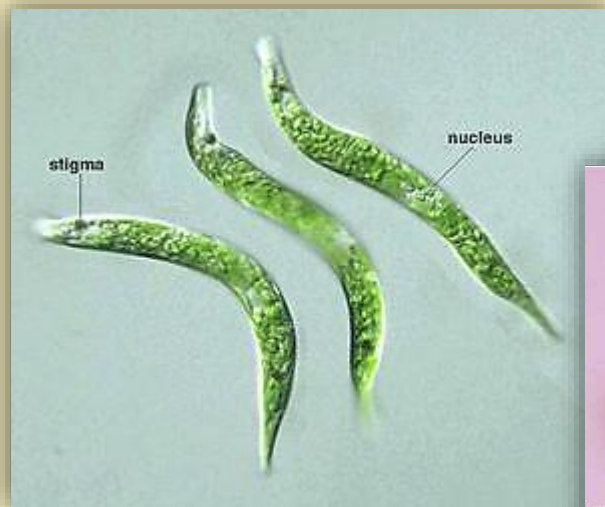
Euglenophyta

- *Euglena viridis* – u barama, kanalima i sl. (polisaprobne vode). Značajna kao bioindikator i u prečišćavanju voda opterećenih organskim materijama (zahvaljujući miksotrofiji).



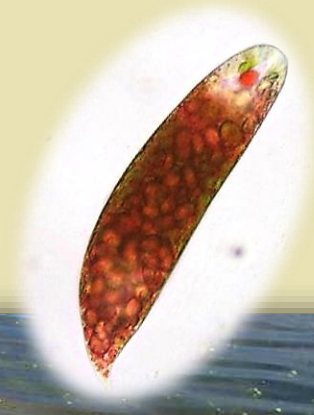
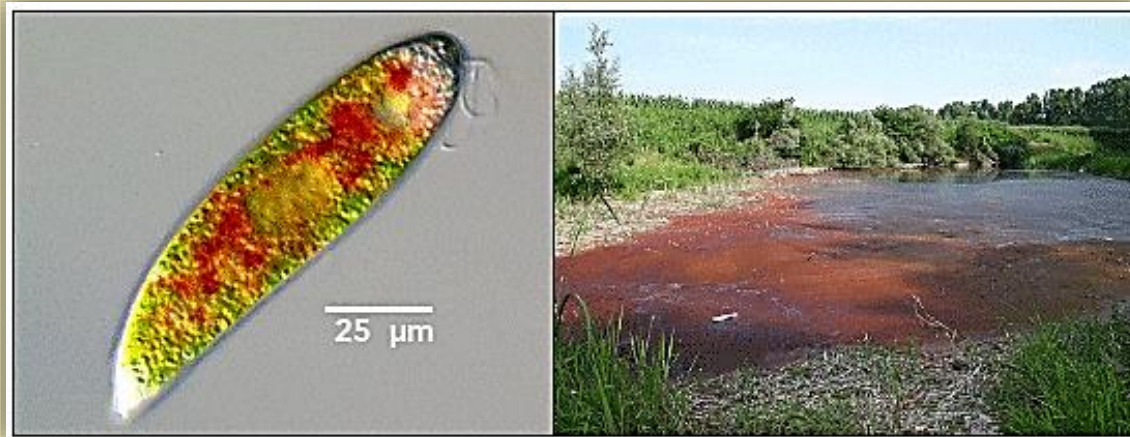
Euglenophyta

- **Euglena mutabilis** – karakteriše je izduženi oblik tijela; naseljava staništa sa ekstremno niskim pH vrijednostima (optimalna pH je 3, ali podnosi i $\text{pH} < 1$), pa se srijeće u zakiseljenim vodama poput tresava i u vulkanskom području, a i tolerantna je na visoku koncentraciju teških metala, pa naseljava toksične otpadne vode i drenažne kanale rudnika (akumulira teške metale u unutarćelijskim granulama).



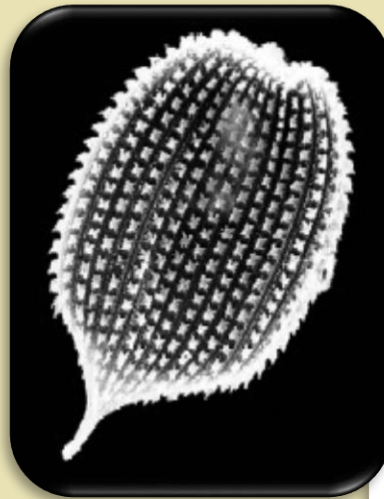
Euglenophyta

Euglena sanguinea – posjeduje **crveni** pigment astaksantin. Produkuje ihtiotoksin – euglenoficin koji, pri cvjetanju vode, izaziva trovanje riba



Euglenophyta

- **Phacus** – pljosnato asimetrično tijelo sa uzdužnim grebenastim izraštajima na leđnoj strani i jednim kraćim ili dužim izraštajem na zadnjem kraju ćelije. Posjeduju očnu mrlju i 1 bič. Česte u zoni vaskularnih biljaka.



Euglenophyta

- ***Trachelomonas*** – posjeduju čvrstu kućicu (lorika) oko ćelije, sa otvorom na vrhu kroz koji izlazi bič. Naseljava vode bogate jedinjenjima **Fe** i **Mn**, jer oni ulaze u sastav lorike. Pri diobi, obje ćerke-ćelije napuštaju loriku i stvaraju novu.

