

Divisio: CHLOROPHYTA – zelene alge

Classis: VOLVOCOPHYCEAE

Ordo: VOLVOCALES

Volvox sp.

Pandorina sp.

Classis: PROTOCOCCOPHYCEAE

Ordo: CHLOROCOCCALES

Hidrodictyon reticulatum

Pediastrum sp.

Scenedesmus sp.

Classis: ULOTRICHOPHYCEAE

Ordo: ULOTRICHALES

Oedogonium sp.

Ulothrix sp.

Ordo: ULVALES

Ulva lactuca

Classis: SYPHONOPHYCEAE

Ordo: SYPHONALES

Halimeda tuna

Udotea petiolata

Caulerpa racemosa

Codium bursa

Ordo: SIPHONOCLADALES

Cladophora sp.

Classis: CONJUGATOPHYCEAE

Ordo: DESMIDIALES

Closterium sp.

Staurastrum sp.

Ordo: ZYGNEMATALES

Zygnema sp.

Spirogyra sp.

Šta su zelene alge?

Ove alge se odlikuju izrazito zelenom bojom talusa po čemu su i dobile ime. Od hlorofila sadrže hlorofil a i b. Većinom su slatkovodne (oko 90%) i dio su bentosa ili planktona. Neke vrste su prilagođene životu u slanoj vodi ili naseljavaju vlažne stijene, koru drveća ili zemljište.

Koji su tipovi morfološke organizacije zastupljeni?

U odnosu na druge alge, alge ovog razdjela se karakterišu izrazitom morfološkom raznolikošću te uključuju jednoćelijske, kolonijalne, višećelijske končaste, sifonalne i kormoidne vrste. Veličina talusa pojedinih predstavnika kreće se od nekoliko mikrometara do nekoliko desetina centimetara. Kolonije su po tipu otvorene a po izgledu jako raznolike: npr. lepezaste, vrpčaste, trakaste, zvjezdaste, drvolike. I jednoćelijski oblici i kolonije su mikroskopskih veličina. Ćelije u kolonijama su povezane izraštajima u obliku bodlji, zubaca ili spojene **galertom**. Izlučena galerta (koja je svojstvena velikom broju vrsta) može imati oblik drške, postolja ili nekog tijela nepravilnog oblika.

Predstavnici

1) Klasa **Volvocophyceae**

Ovo su kolonijalne pokretne alge (rjeđe jednoćelijske). Kretanje se ostvaruje lokomotornim organelama bičevima (najčešće 2 izomorfna i izokontna biča).

Volvox vrste grade kolonije loptastog oblika, krupne (2-3 mm u prečniku) i obavijene omotačem. Ćelije su raspoređene u jednom sloju na površini kolonije dok centralni dio ispunjava sluz. U kolonijama se razlikuju vegetativne od ćelija za razmnožavanje. Cenobija se kreće "kotrljanjem" a pokreti pojedinačnih ćelija su sinhronizovani. Razmnožavaju se obrazovanjem autocenobija. Naime, specijalizovane ćelije gonidije se dijele obrazujući novu kćerku cenobiju identičnu majčinskoj ali mnogo manju. Ove kolonije su smještene unutar majke cenobije a oslobađaju se pucanjem iste. Naseljavaju slatke vode, najčešće jezera i bare širom svijeta.

Vrste roda **Pandorina** grade sluzave kolonije ili ovalne cenobije. Cenobija vrste *P. morum* ima 16 ćelija koje se, u vidu kompaktnog sloja, nalaze na površini sferičnog tijela alge. *Pandorina* vrste se razmnožavaju i polno i bespolno.

2) Klasa Protococcophyceae

Klasu čine jednoćelijske i kolonijalne alge čiji je talus na **kokoidnom** stupnju organizacije (nepokretne alge, sa celuloznim ćelijskom zidom).

Hidrodictyon reticulatum je makroskopska cenobijalna alga. Cenobija je mrežasta a svako okce mreže se sastoji od 4 do 6 izduženih cilindričnih ćelija sa debelim ćelijskim zidom koje se spajaju svojim vrhovima. Nase-ljava stajaće i sporotekuće vode.

Pediastrum vrste su cenobijalne planktonske alge. Cenobije su pločaste, zvjezdastog oblika, a sastoje se od 16 do 32 ćelije koje su raspoređene koncentrično. Razlikuju se dva tipa ćelija: 1) unutrašnje koje su manje-više nepravilnog oblika i višeugaoane, i 2) spoljašnje koje su pravilnog oblika i sadrže različite izraštaje kojima se povećava ukupna površina ce-nobije, da bi lakše lebdjele u vodi.

Scenedesmus vrste su cenobijalne alge čije se kolonije sastoje od elipso-idnih ili vretenastih ćelija koje se međusobno spajaju bočnim zidovima. Na krajnjim ćelijama često se nalaze dugački izraštaji. Srujeću se u razli-čitim tipovima slatkovodnih biotopa, ali najčešće u vodama obogaćenim organskim supstancama.

3) Klasa Ulotrichophyceae

Klasu čine višećelijske alge sa končastim ili kormoidnim talusom. Ove vrste predstavljaju prirodnu filogenetsku vezu između protokokalnih i sifonalnih algi.

Oedogonium vrste su končaste alge čiji se talus sastoji od visokocilindričnih, negranatih ćelija. U početku je talus pričvršćen rizoidima za podlogu, ali se lako otkida i nastavlja slobodno da pliva. Ponekad se na vrhu talusa nalazi tzv. kapa koja predstavlja ostatak ćelijskog zida nakon diobe ćelije. Polno se razmnožavaju oogamijom. Oogonije su krupne, loptastog oblika, sa po jednom jajnom ćelijom, a anteridije su niskocilindrične, sa po dva spermatozoida i naslagane su jedna do druge u obliku novčića. Slatkovodne su vrste.

Ulva lactuca (morska salata) je kormoidna alga sa izraženom parenhimskom građom talusa. Ova makroskopska alga je tamnozelene boje, glatke i sjajne površine. Rizoid joj je relativno slabo razvijen, a kauloid je kratak i cilindričan. Na talusu dominira filoid koji je krupan i dvoslojan, naboran i po obodu nazubljen, pločast, listolik i relativno krupan (d 40 cm). Morska je alga, a neke vrste roda *Ulva* se koriste u ishrani ljudi i životinja.

Ulothrix vrste su končaste alge sa ćelijama koje su niskocilindrične, bačvasto ispupčene, debelozidne, sa po jednim jedrom i jednim krupnim prstenastim hloroplastom, na kome su **pirenoidi** – mesta gdje se šećeri transformišu u skrob kao rezervnu materiju u ćeliji.

4) Klasa Siphonophyceae

Ove alge su na sifonalnom stupnju organizacije, što znači da se njihov talus, ma kako bio krupan i složen, sastoji od samo jedne ćelije, koja je krupna, više jedarna i sa velikim brojem hloroplasta. Kod nekih algi ta ćelija je septama izdijeljena na različite segmente, dok se kod drugih septe formiraju samo pri povredama ili pri obrazovanju organa za razmnožavanje.

Halimeda tuna je makroskopska alga člankovitog tijela sa manje-više granatim talusom. Članci su najčešće bubrežastog ili srcastog oblika i spljošteni su. Talus ove alge je neravnomjerno kalcifikovan, tako da tijelo alge ima istovremeno i čvrstinu i elastičnost, što joj omogućava život u mlatnoj zoni litorala (gornji litoral gdje se osjeća dejstvo talasa). Morska je alga i naseljava vode Sredozemnog mora.

Udotea petiolata je kormoidna alga čiji je rizoid slabo razvijen, a kauloid je kratak i cilindričan. Ponekad od zajedničkog puzećeg kauloida polazi nekoliko posebnih vertikalnih kauloida. Filoid je krupan, pločast, po obođu režnjevit, često prožet krečnjakom. Naseljava topla tropска i suptropska mora.

Caulerpa racemosa (tumor Mediterana) sifonalna je morska alga kormoidne građe. Od zajedničkog puzećeg kauloida polazi nekoliko posebnih vertikalnih kauloida sa mješurastim filoidima koji podsjećaju na nezrela zrna grožđa, dok je za podlogu čvrsto utvrđen pomoću bezbojnih rizoida koji formiraju mrežastu strukturu koja prožima podlogu. Specifično je postojanje *unutrašnjeg skeleta* - spleta nepotpunih trakastih pregrada (trabekula). Alga ima sposobnost brzog vegetativnog razmnožavanja (otkinutim fragmentima talusa) i za kratko vrijeme pokrije velika prostranstva. Osim toga ona raste na svim tipovima podloge, pa svojim gustim naseđima sprječava prodor svjetlosti neophodne za rast i razvoj ostalih vrsta algi. U vodu ispušta alkaloide kojima štetno utiče na okolni biodiverzitet. Dospjela je u Mediteran iz tropskih mora tridesetih godina prošlog vijeka. Nije privlačna kao hrana za organizme u Mediteranu zbog nekih endotoksina pa praktično nema prirodnog neprijatelja u ovom području.

Codium bursa je morska alga sa sferičnim talusom koji je uvijek ugnut sa gornje strane u centralnom dijelu. Dostiže dimenzije i do 40 cm. Sa gornje strane je gruba a unutra šuplja. Zelene je boje, tamnije ili svijetlige. Podsjeća na sunđere zbog konzistencije.

Vrste roda ***Cladophora*** su trihalne, granate alge makroskopskih dimenzija (i do 2 m). Iako je sifonalne građe, u kasnijoj fazi razvića talus je septama izdijeljen na segmente, pa podsjeća na višećelijske končaste alge. Segmenti su visokocilindrični i više jedarni sa debelim, višeslojnim, celuloznim ćelijskim zidom. Dok je mlad, talus je utvrđen za podlogu, a kasnije se otkida i slobodno pliva u vodi. Kosmopolitske su vrste, uglavnom vezane za slatku vodu iako se mogu naći i u slanoj i brakičnoj.

5) Klasa **Conjugatophyceae**

Klasa obuhvata jednoćelijske i končaste alge koje se bespolno ne razmnožavaju, već isključivo diobom ili polno **konjugacijom**. Otuda potiče i naziv cijele klase.

Closterium vrste su vretenastog oblika, manje-više srpasto povijenog i na krajevima suženog talusa. U ravni koja povezuje dvije simetrične polo-

vine ne obrazuje se prevlaka. Ćelijski zidovi od dvije polovine se po sredini spajaju, a sluz koju luče kroz pore u funkciji je kretanja po podlozi. Jedro im je locirano u središnjem dijelu ćelije – između dvije polovine. Svaka polovina ćelije je sa po jednim trakastim hloroplastom sa pirenoidom.

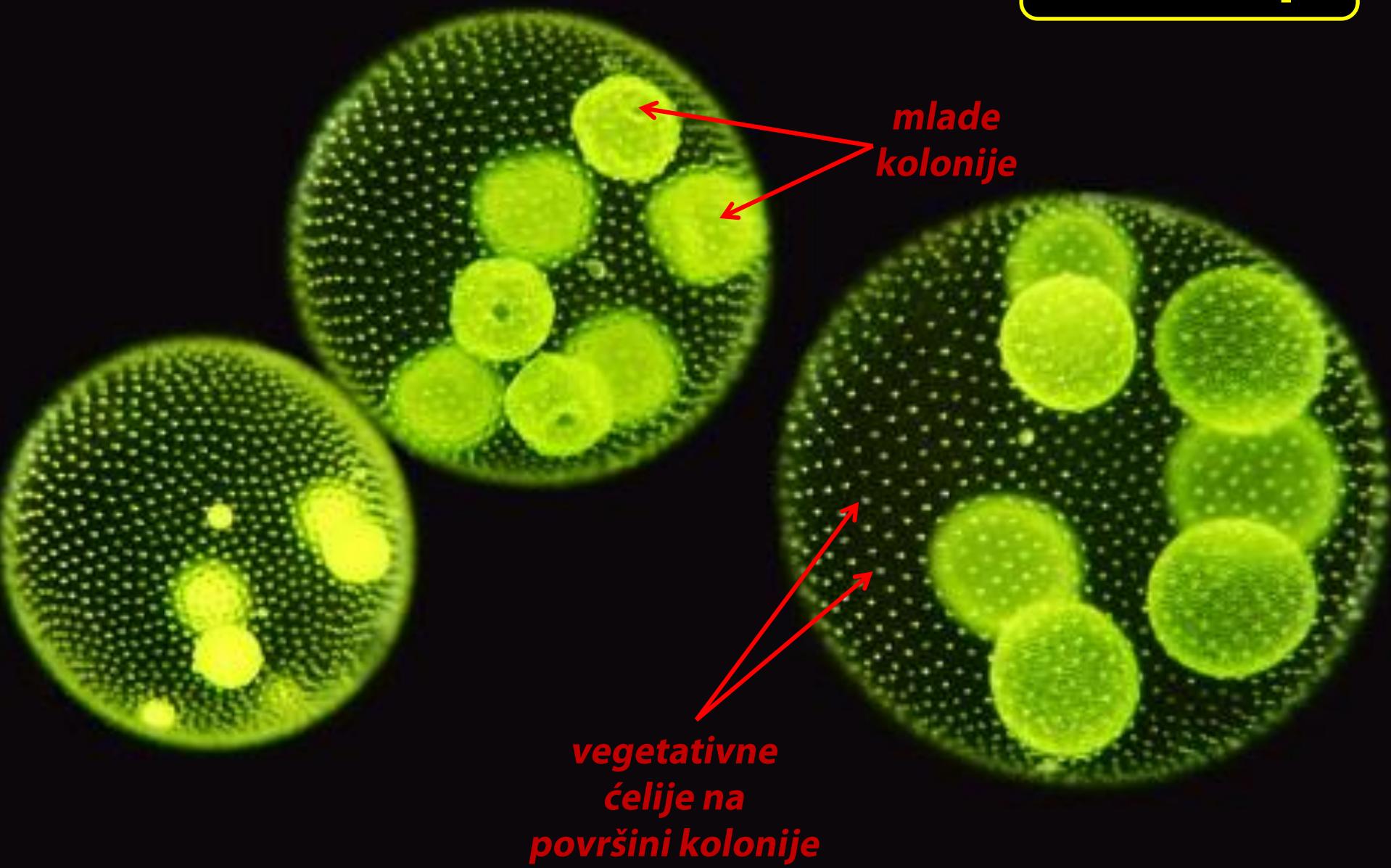
Staurastrum vrste su jednoćelijske sa trouglastim ili trozračnim izgledom. Ćelije su od po dvije polovine između kojih je duboko urezani žlijeb. Neke vrste imaju specifične ornamentike na površini. Uglavnom su planktonske vrste oligotrofnih jezera.

Zygnema rodu pripadaju vrste stanovnice sporotekućih i stajačih slatkih voda. Končasti talus im je od cilindričnih ćelija koje su nekoliko puta duže nego šire. U svakoj se ćeliji nalaze po dva zvjezdasta hloroplasta između kojih je citoplazmatični mostić s jedrom.

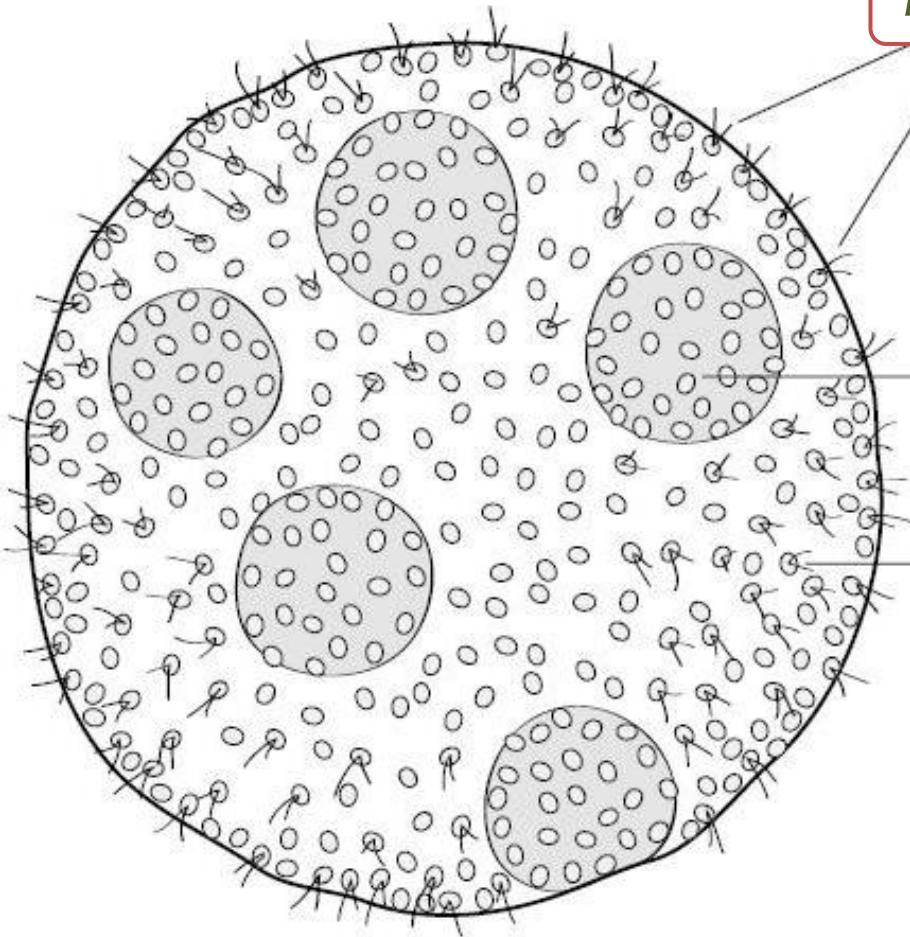
Spirogyra vrste su česte u toplim, mirnim i plitkim slatkim vodama gdje se mogu razviti u masi gradeći debele plutajuće naslage (za koje postoji narodni naziv *žabokrećine*). Ove višećelijske, trihalne i negranate alge imaju talus od visokocilindričnih ćelija u kojima se uočava krupan spiralno uvijen, trakast hloroplast (od jednog do drugog kraja ćelije) po kome su, u vidu lanca, raspoređeni pirenoidi.

izgled kolonija

Volvox sp.



Volvox sp.



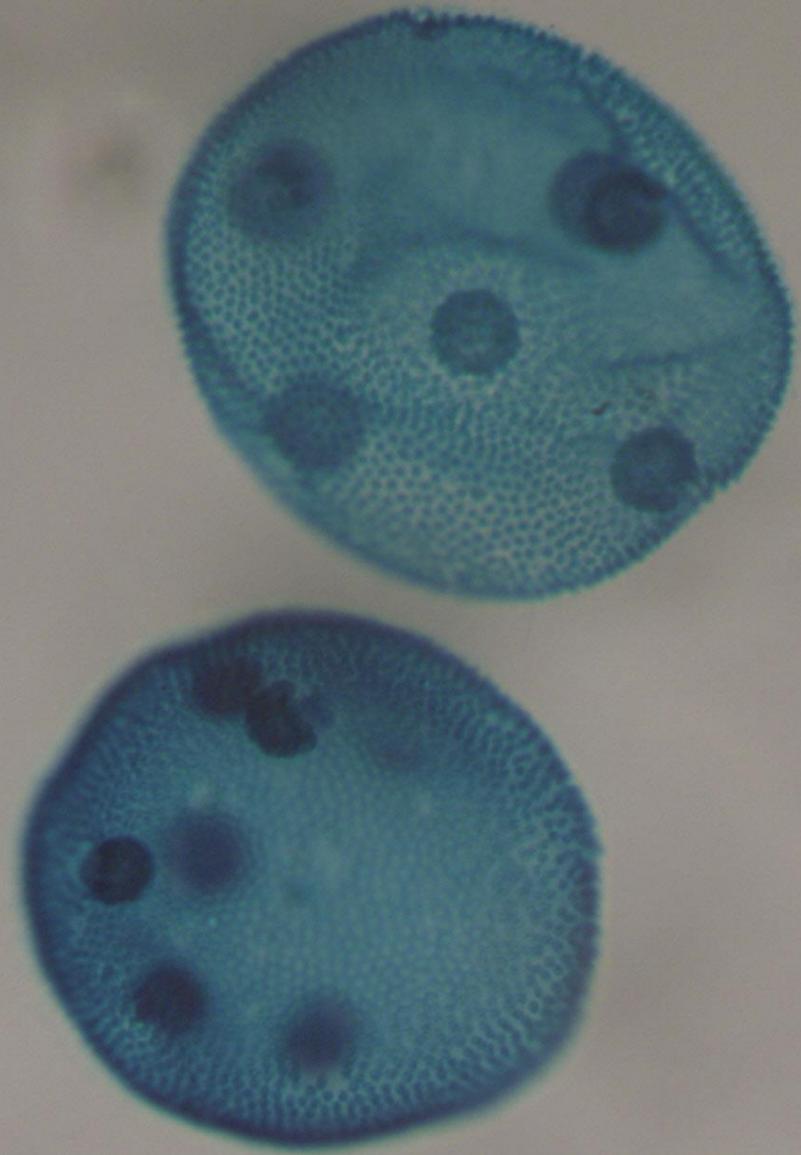
bičevi

mlade kolonije

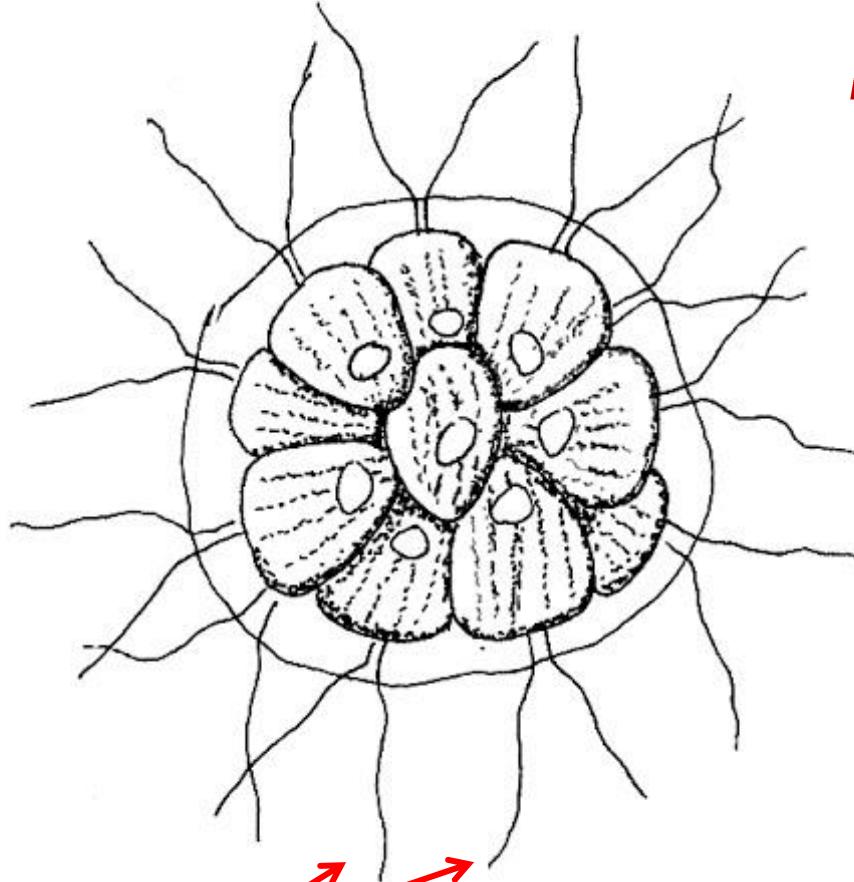
vegetativne ćelije na površini kolonije



***Volvox* sp.**



izgled cenobije



bičevi

vegetativna
ćelija

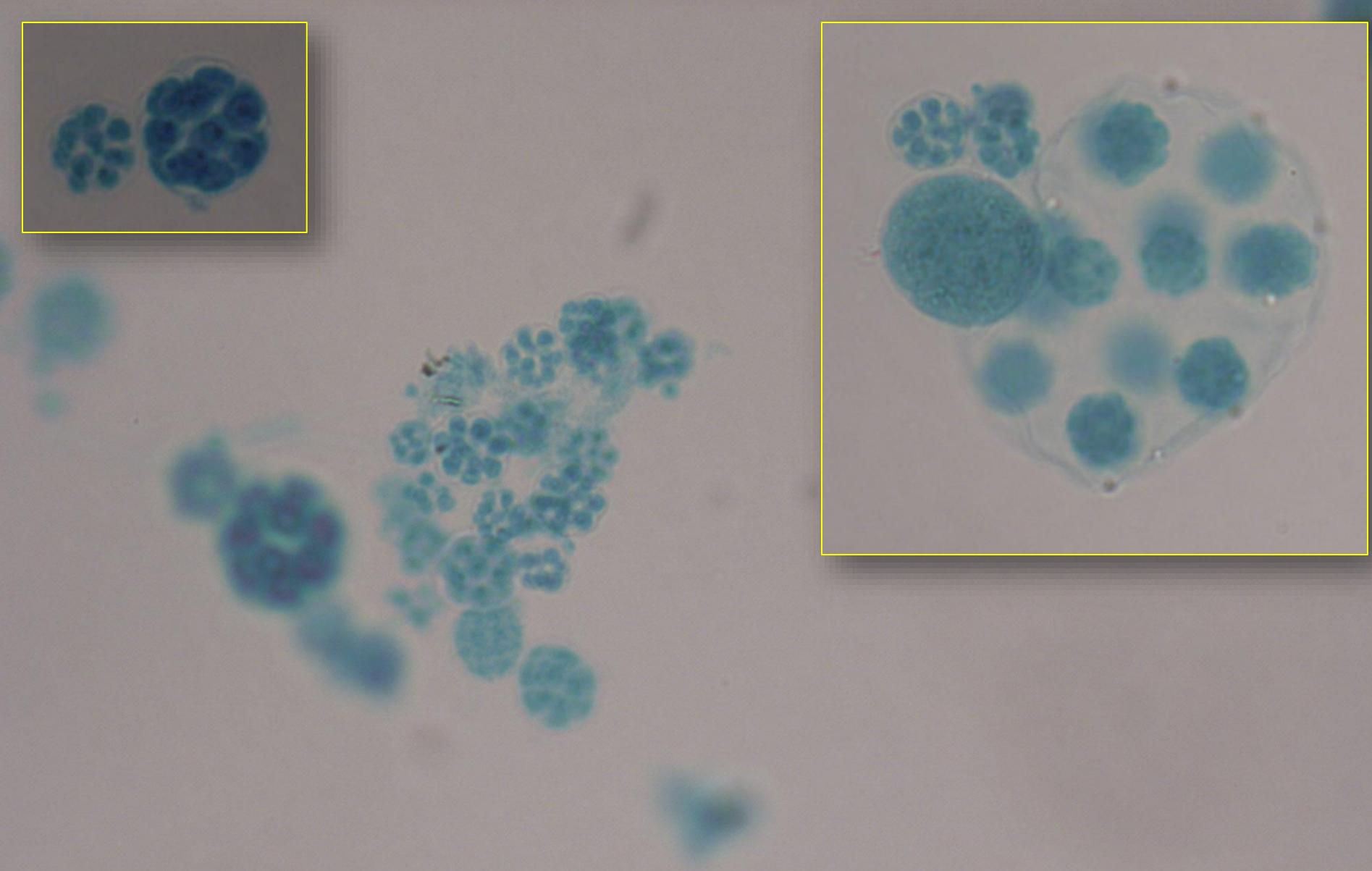
matriks

Pandorina spp.



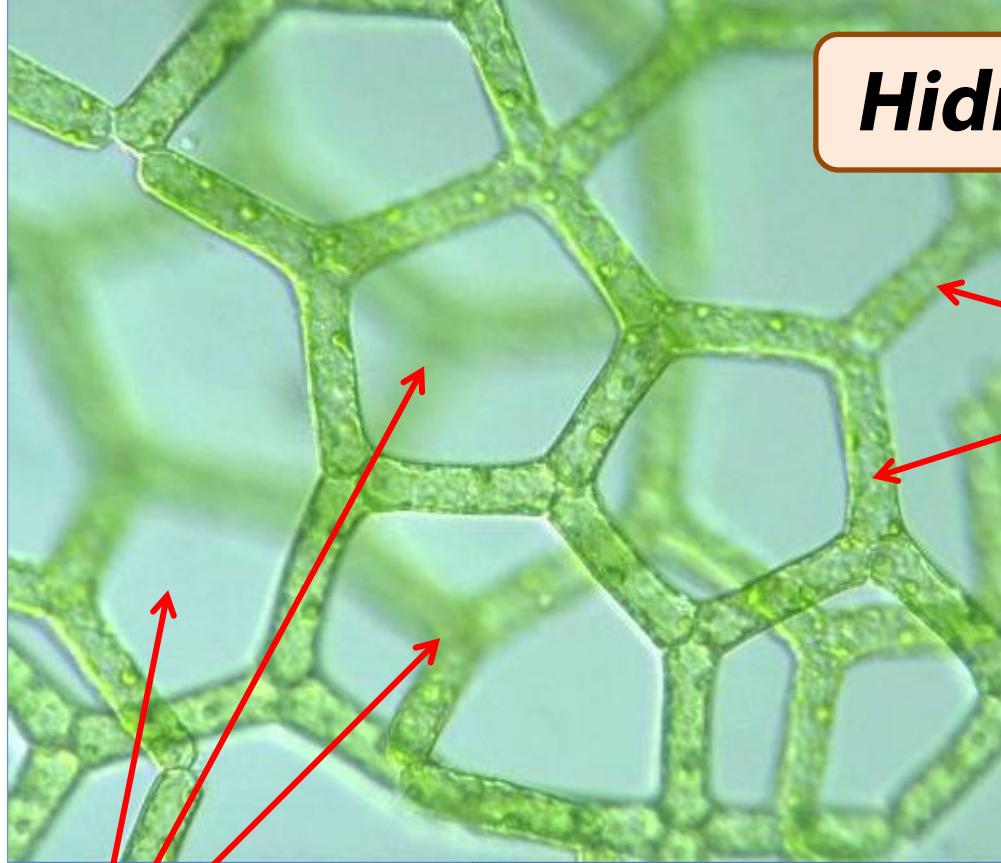


Pandorina morum



Pandorina spp.

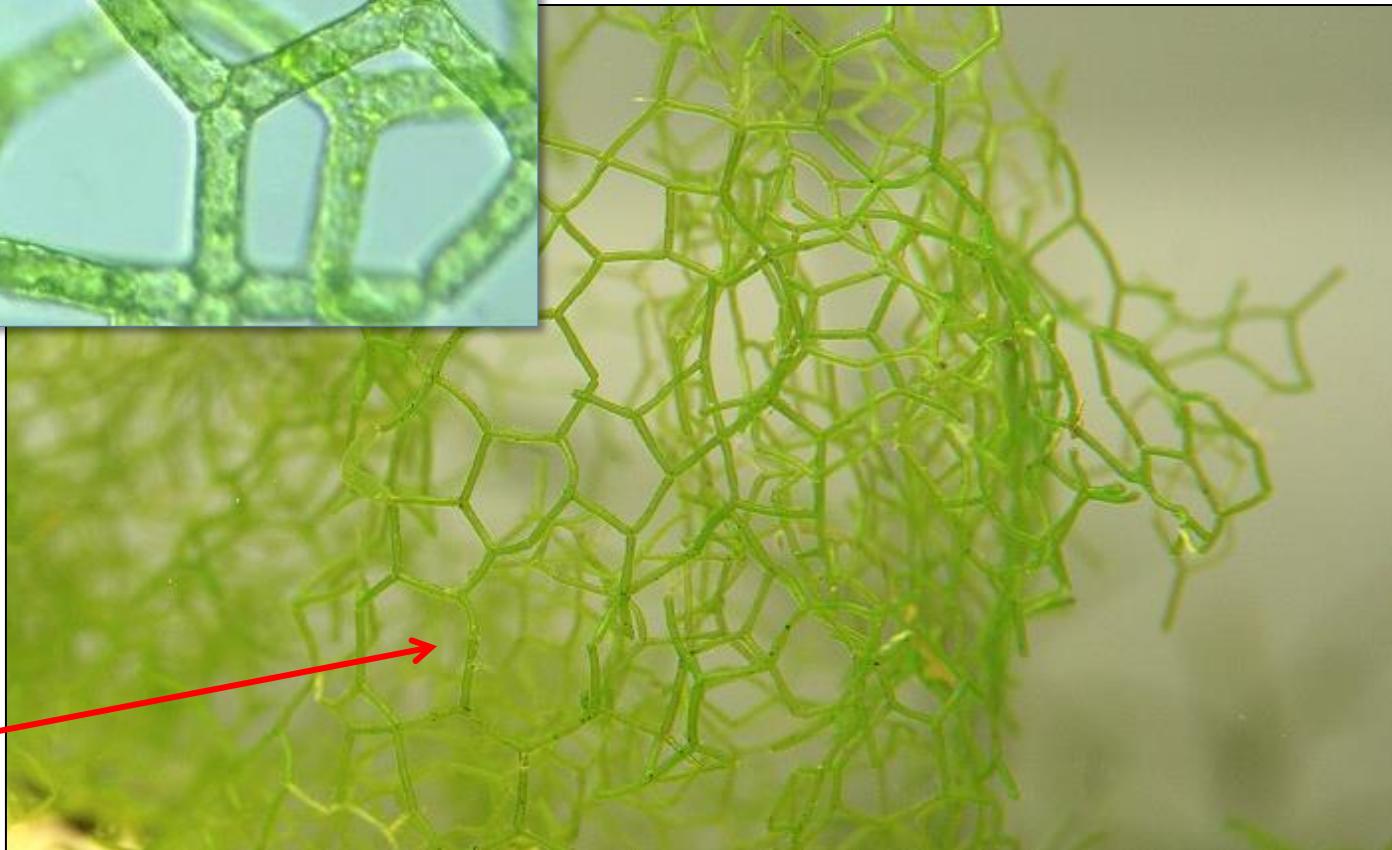
Hidrodictyon reticulatum



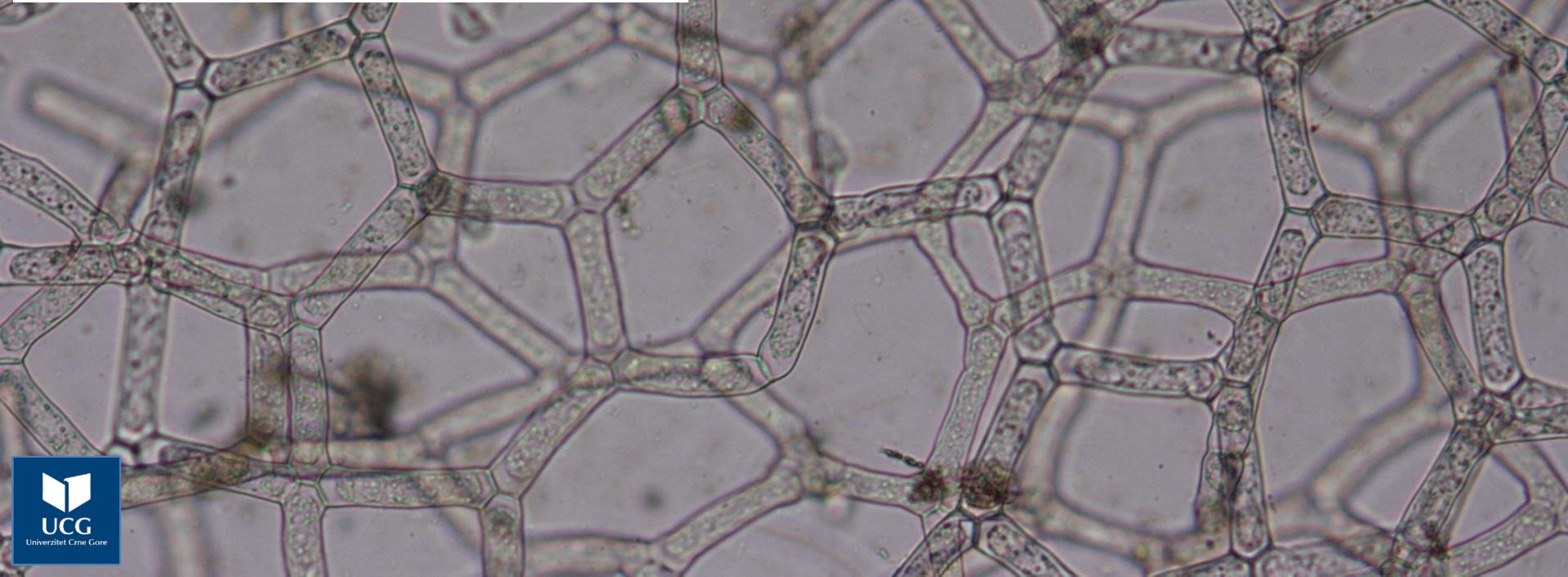
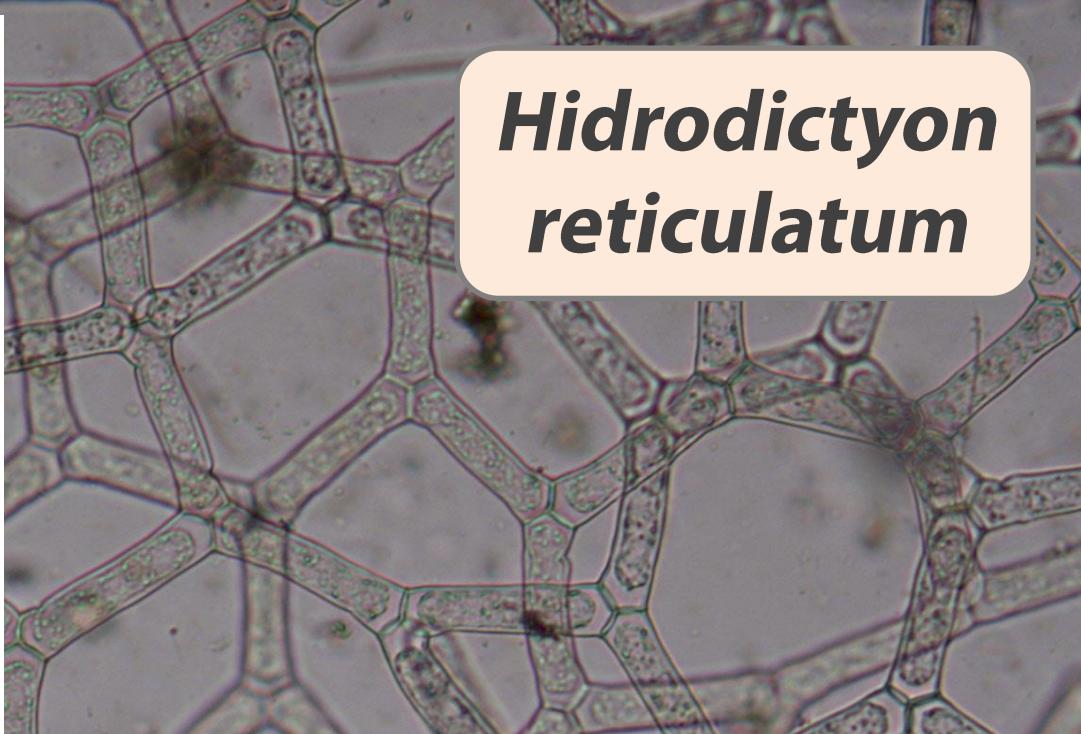
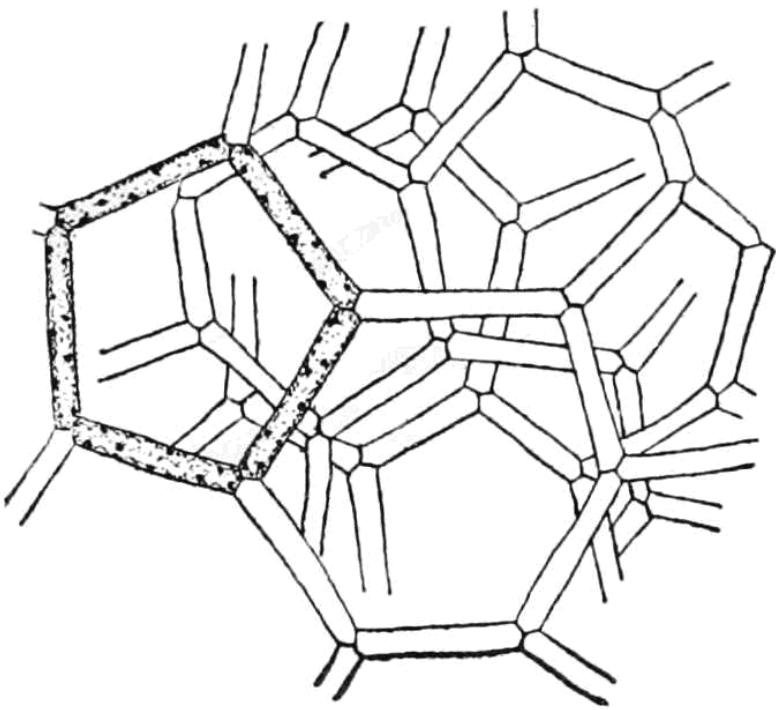
vegetativne
ćelije
(više jedarne)

"okca"
cenobije

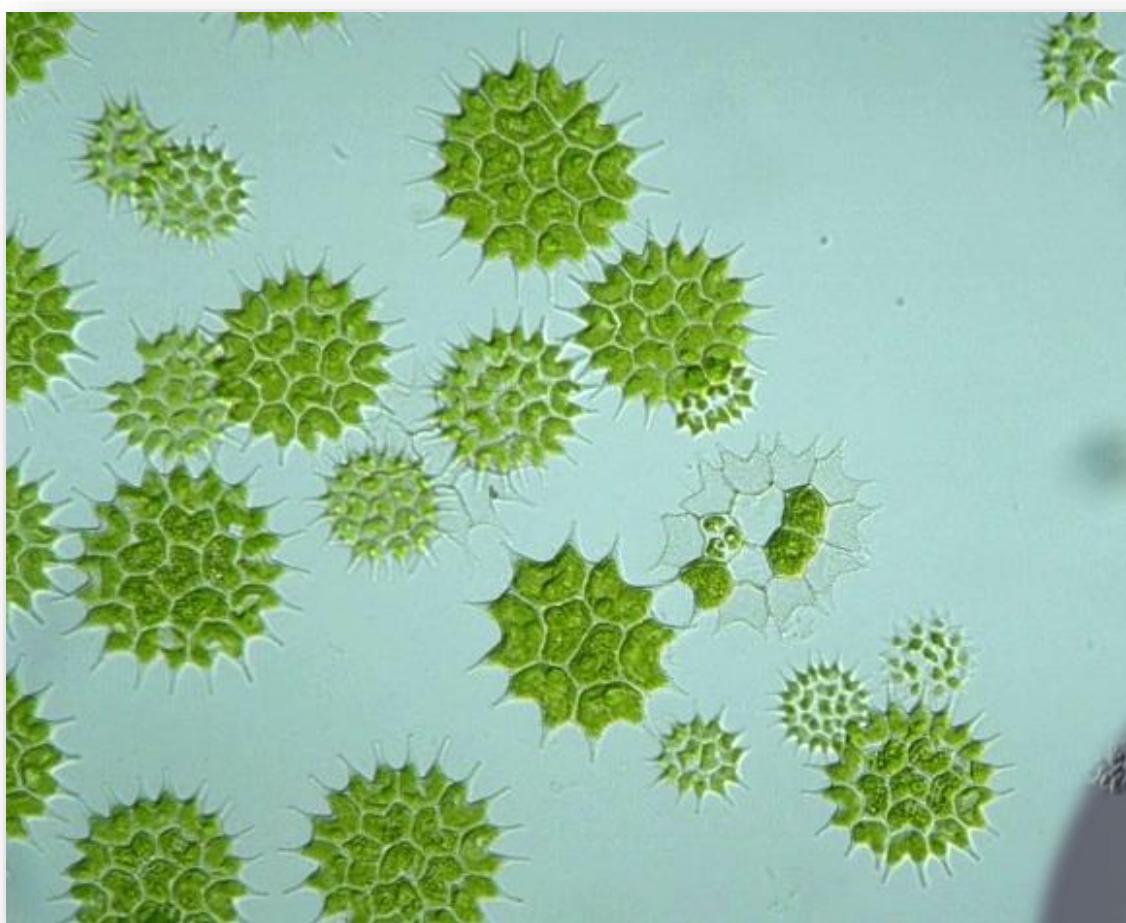
mrežasta
cenobija



Hidrodictyon reticulatum

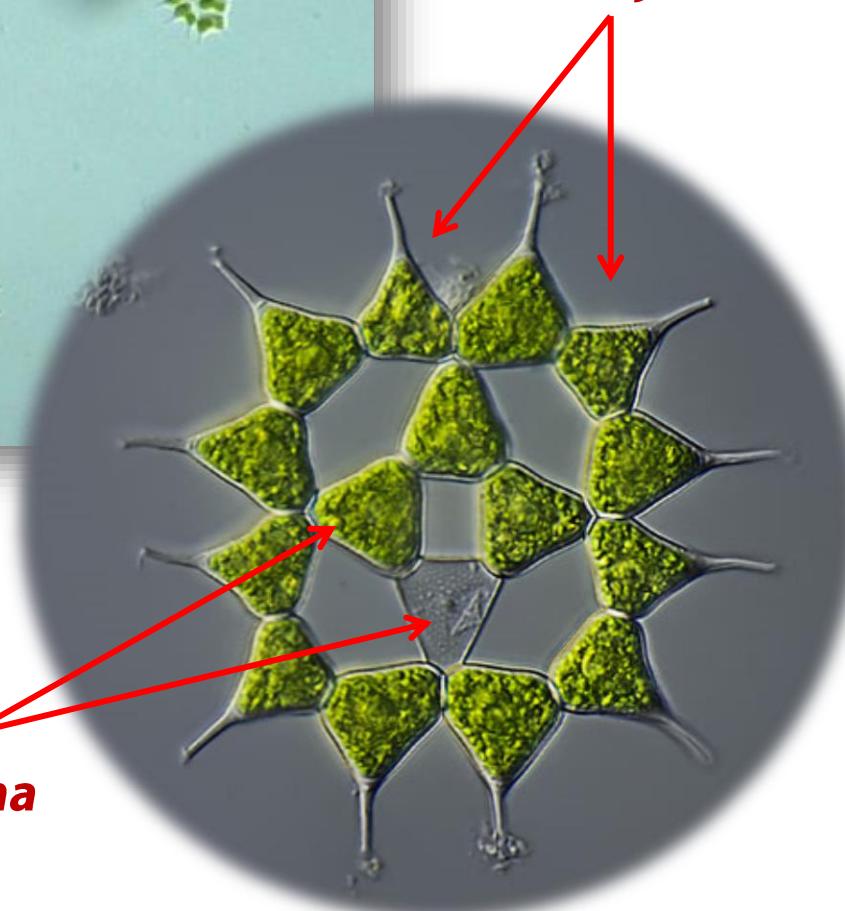


Pediastrum spp.



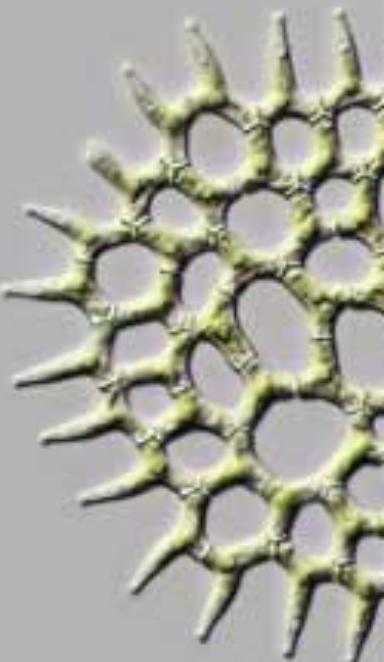
cenobije

*unutrašnje ćelije u
koncentričnim krugovima*



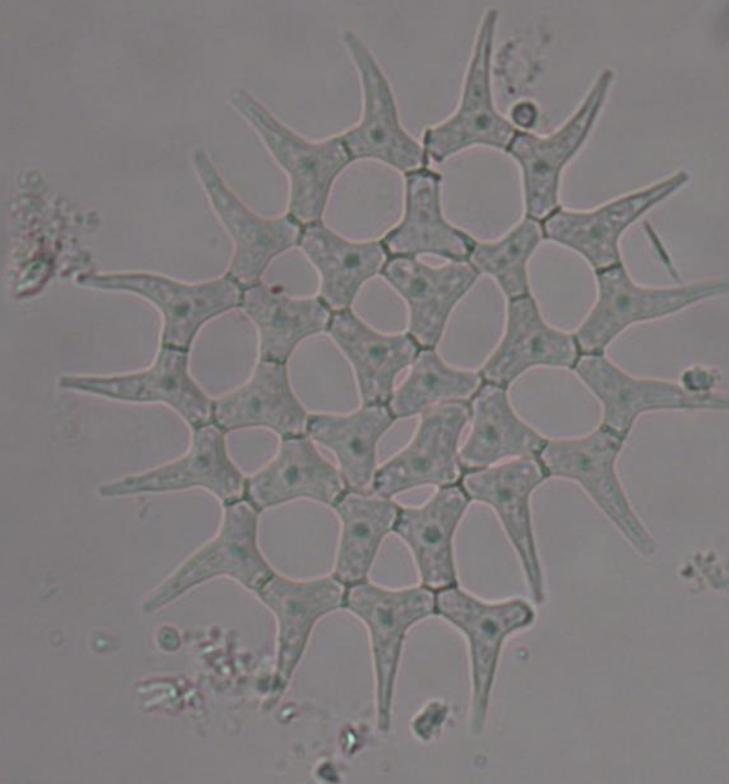
*spoljašnji prsten
ćelija sa rogolikim
izraštajima*

Pediastrum sp.



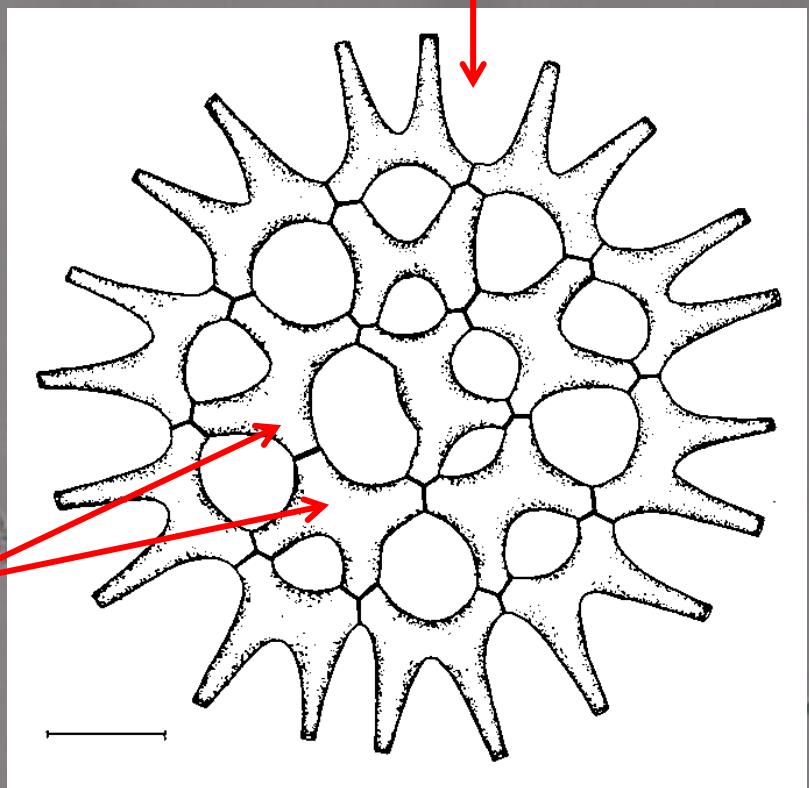
50 µm

Pediastrum sp.

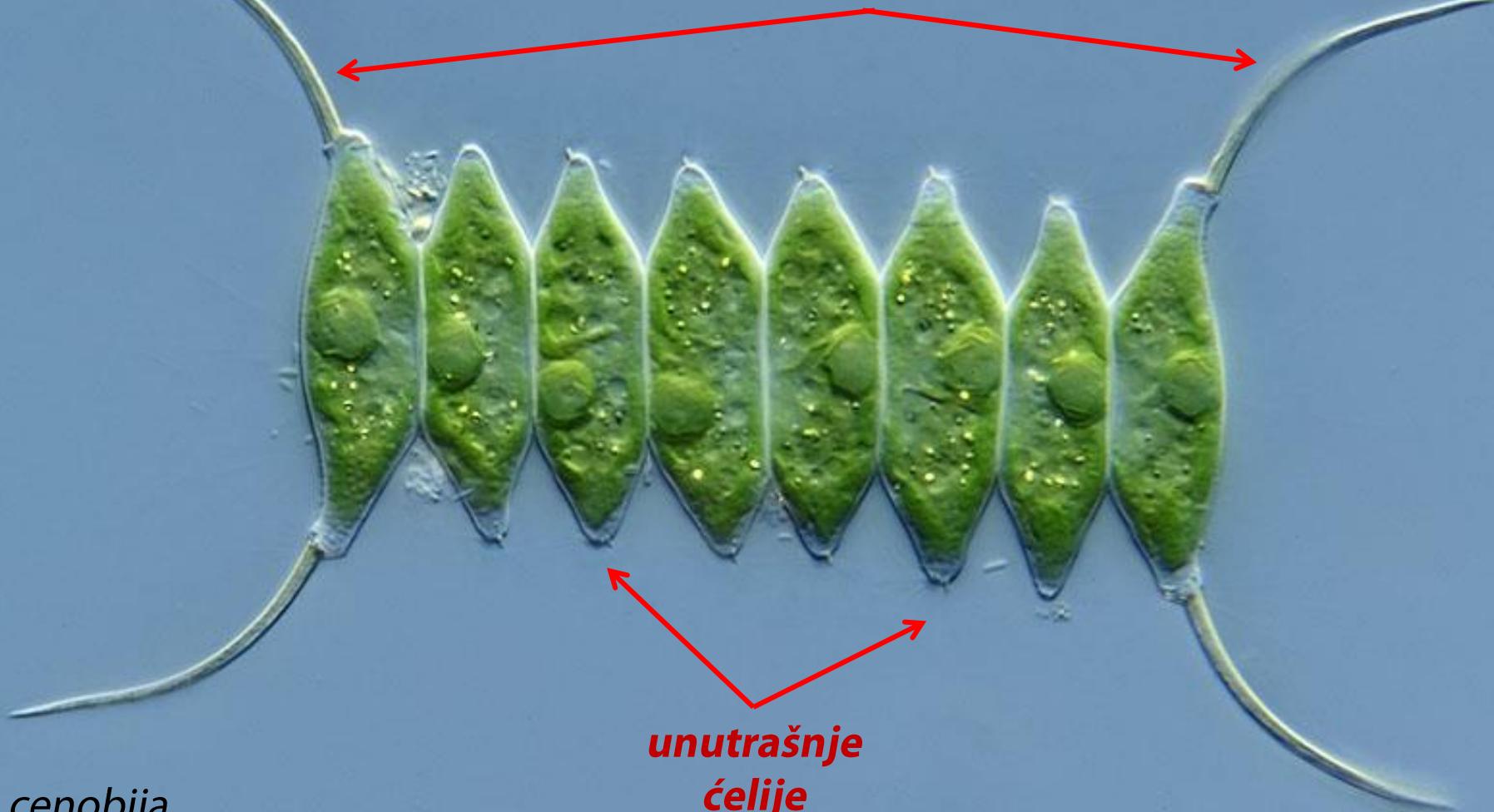


**unutrašnje ćelije u
koncentričnim krugovima**

**spoljašnji prsten
ćelija sa rogolikim
izraštajima**



*ćelije sa dugačkim
izraštajima*

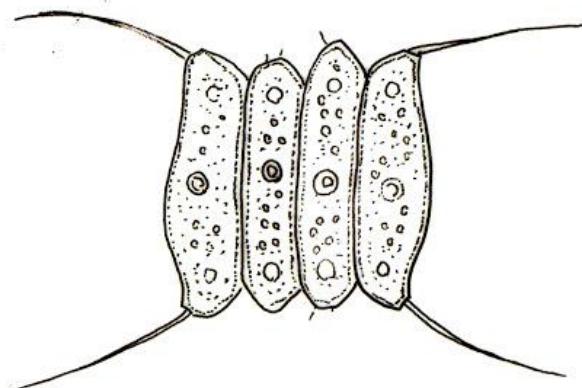


cenobija

Scenedesmus sp.

Scenedesmus sp.

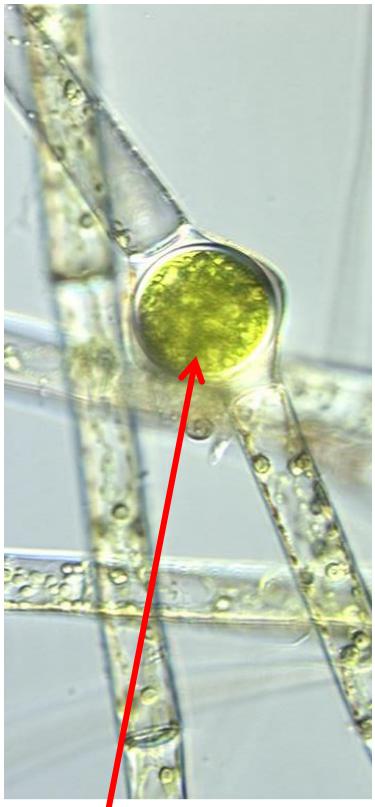




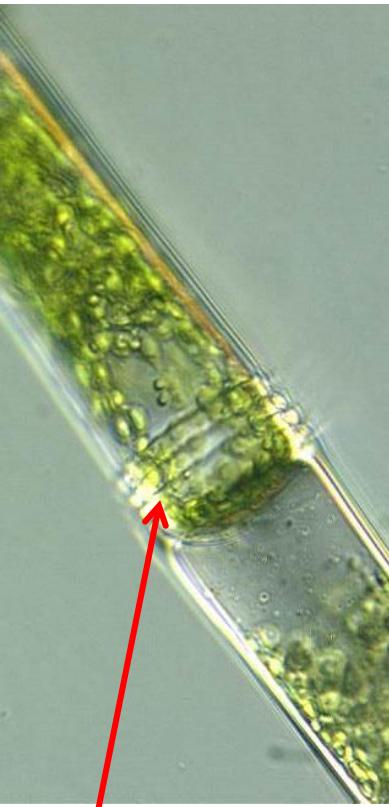
Scenedesmus sp.



Oedogonium spp.

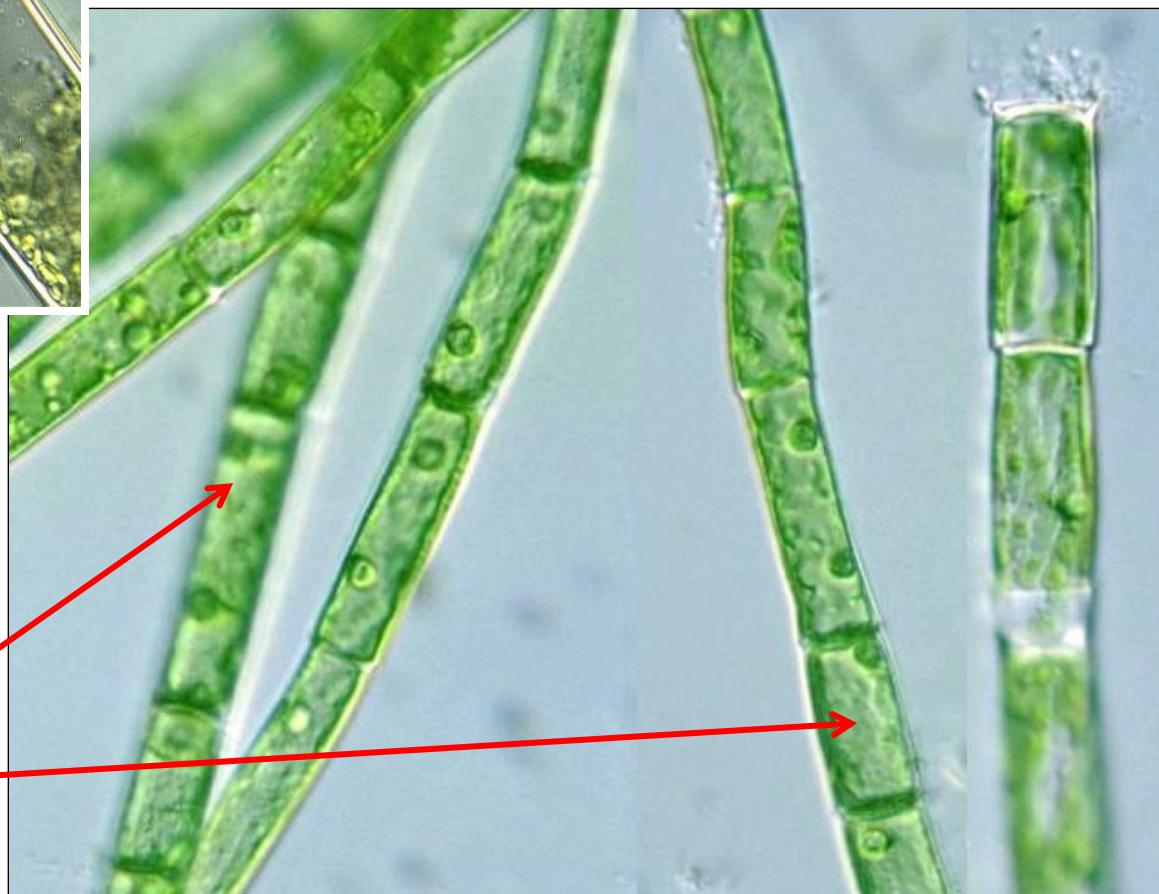


oogonija

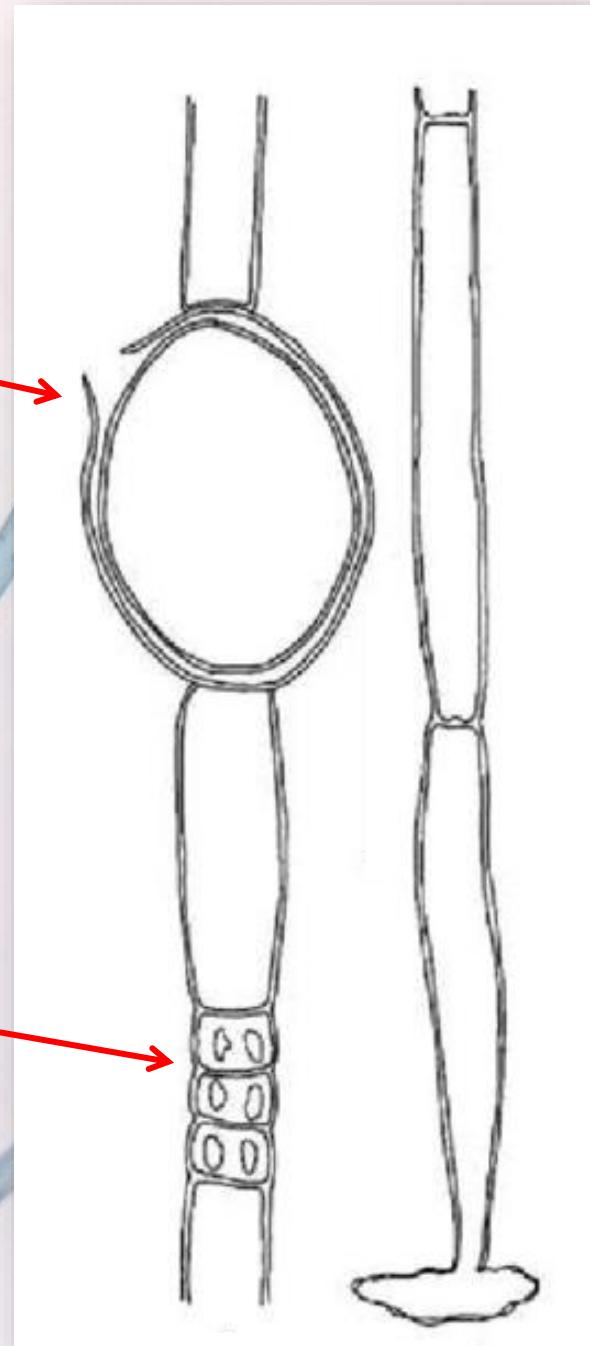
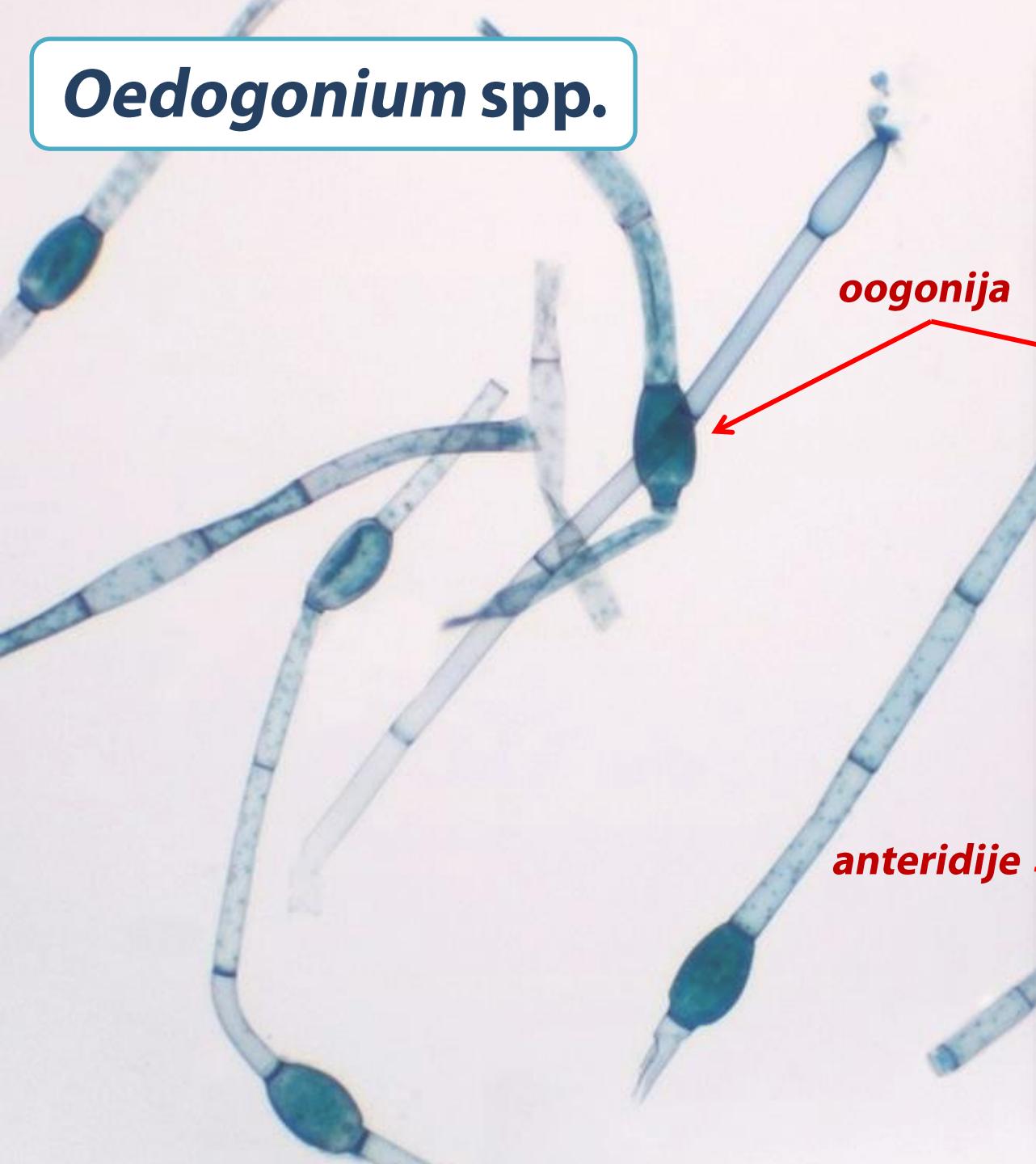


*anteridije
u nizu*

*visokocilindrične
negrilate
ćelije*



Oedogonium spp.

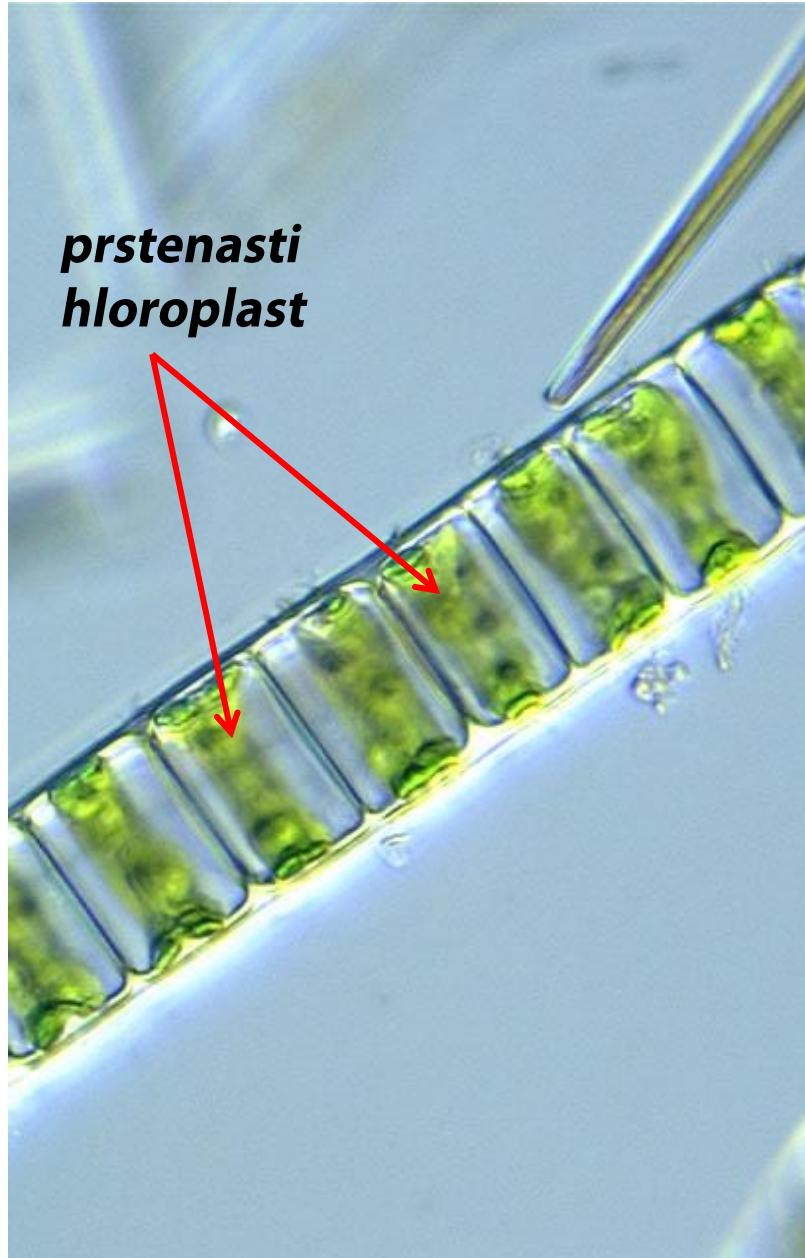


Oedogonium sp.



Ulothrix sp.

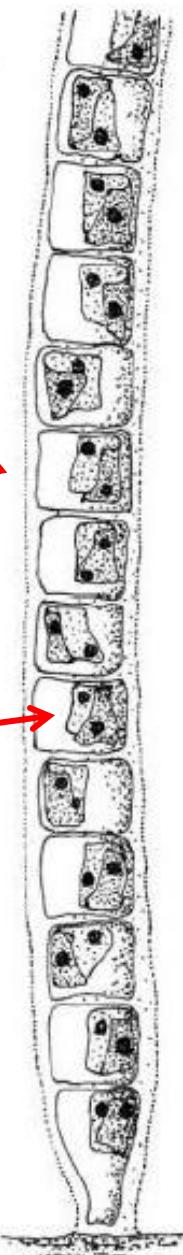
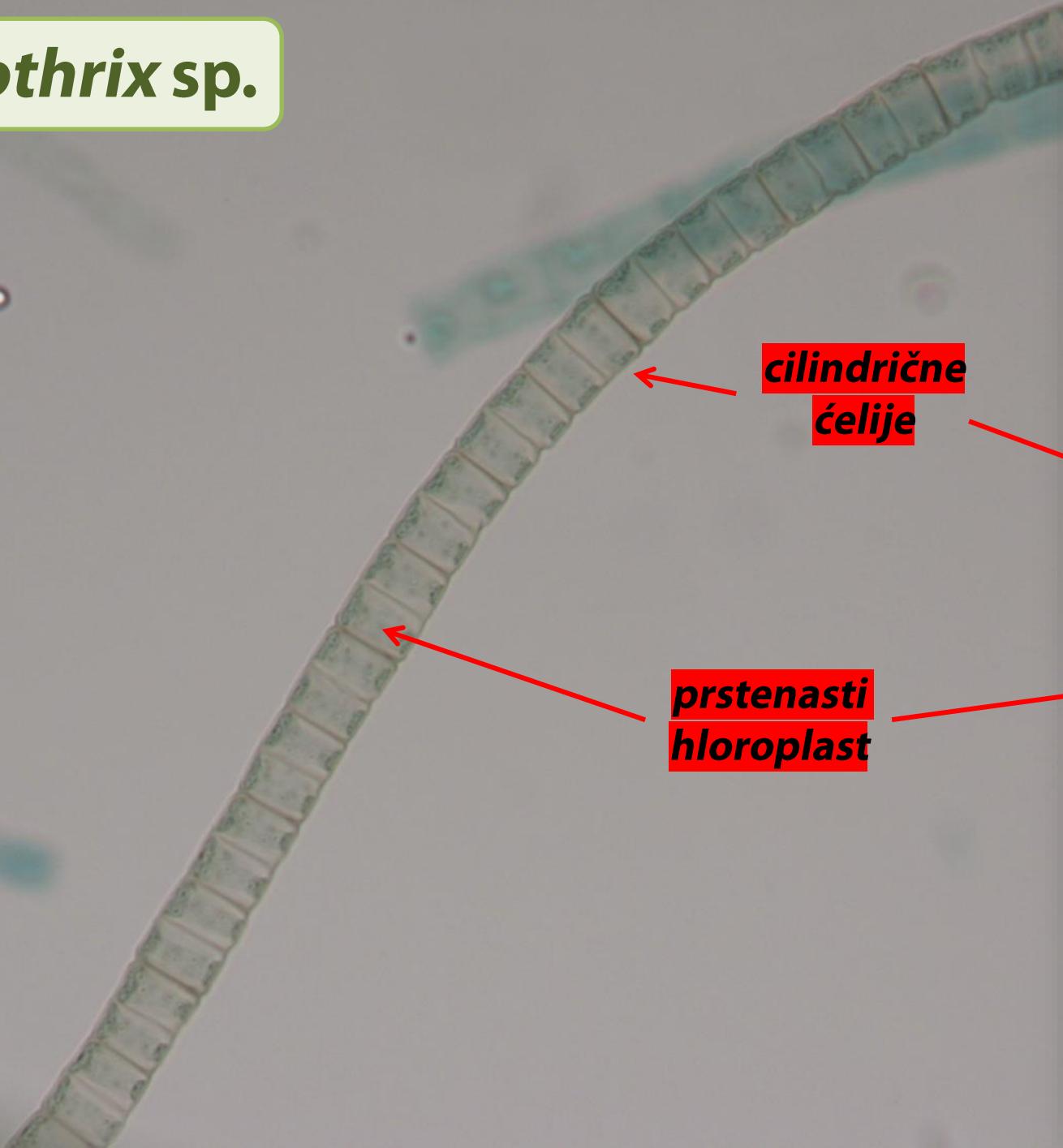
*prstenasti
hloroplast*



cilindrične ćelije



Ulothrix sp.





***Ulothrix* sp.**

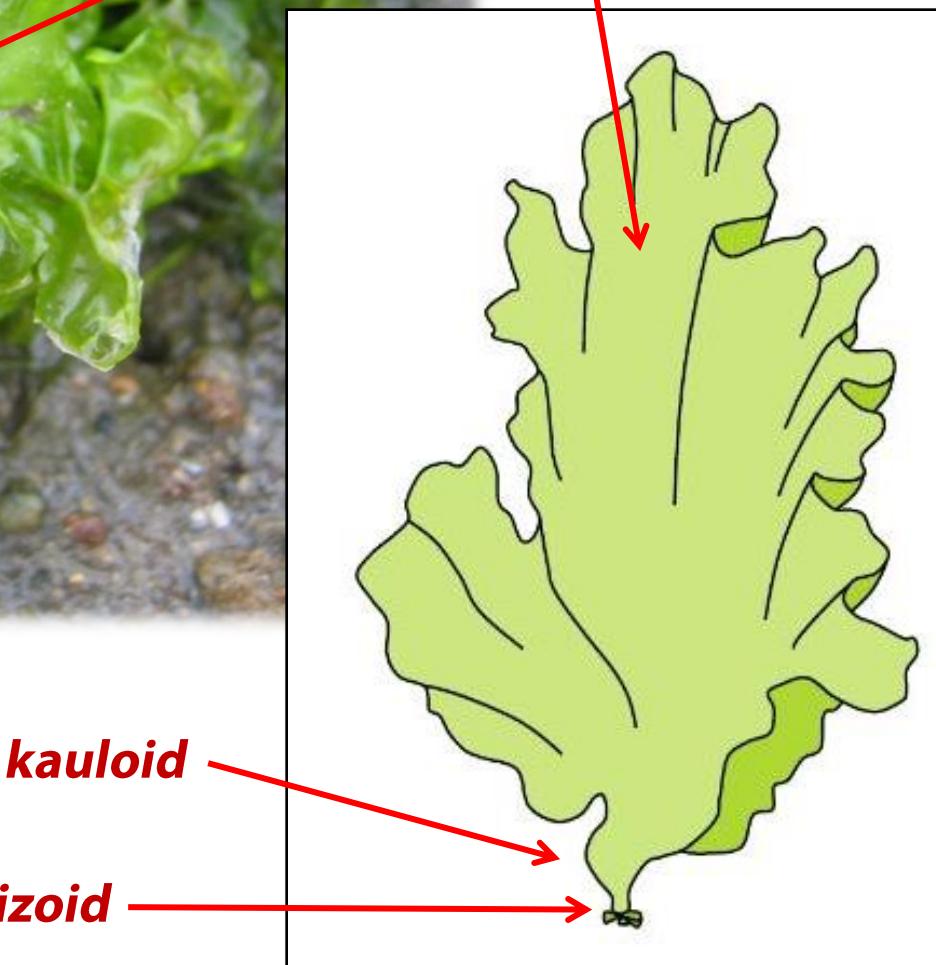
Ulva lactuca



*listast
filoid*

kauloid

rizoid





Ulva lactuca



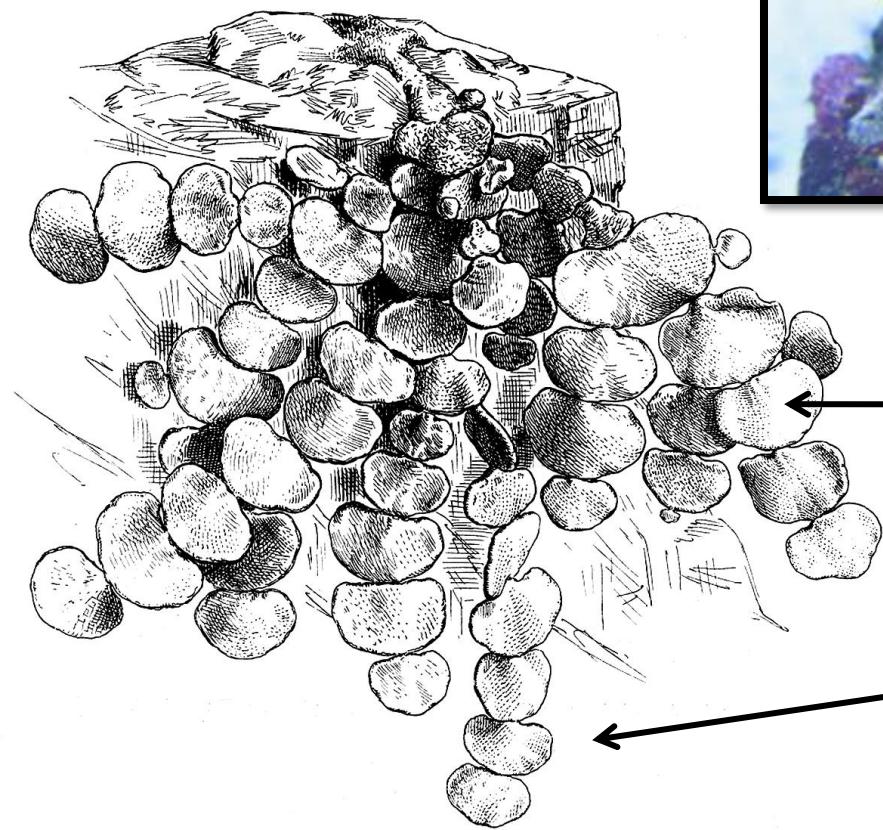
Ulva lactuca



Ulva lactuca

herbarizovani materijal

Halimeda tuna



*spljošteni, neravnomjerno
kalcifikovani članci*

*grane sa bubrežastim ili
srcolikim člancima*

Halimeda tuna

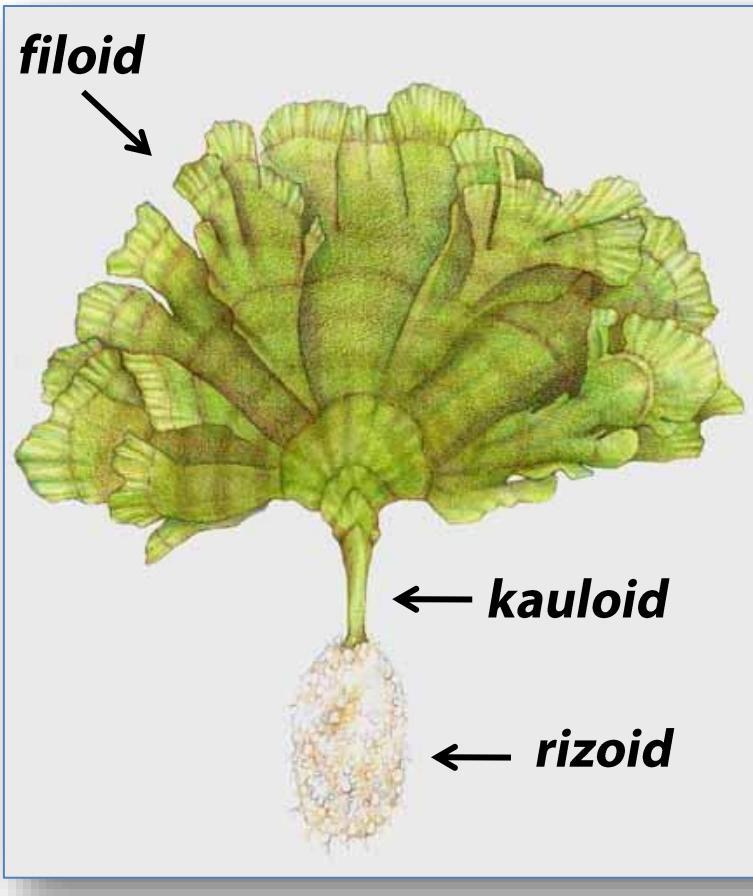




Halimeda tuna



Halimeda tuna
herbarizovani materijal



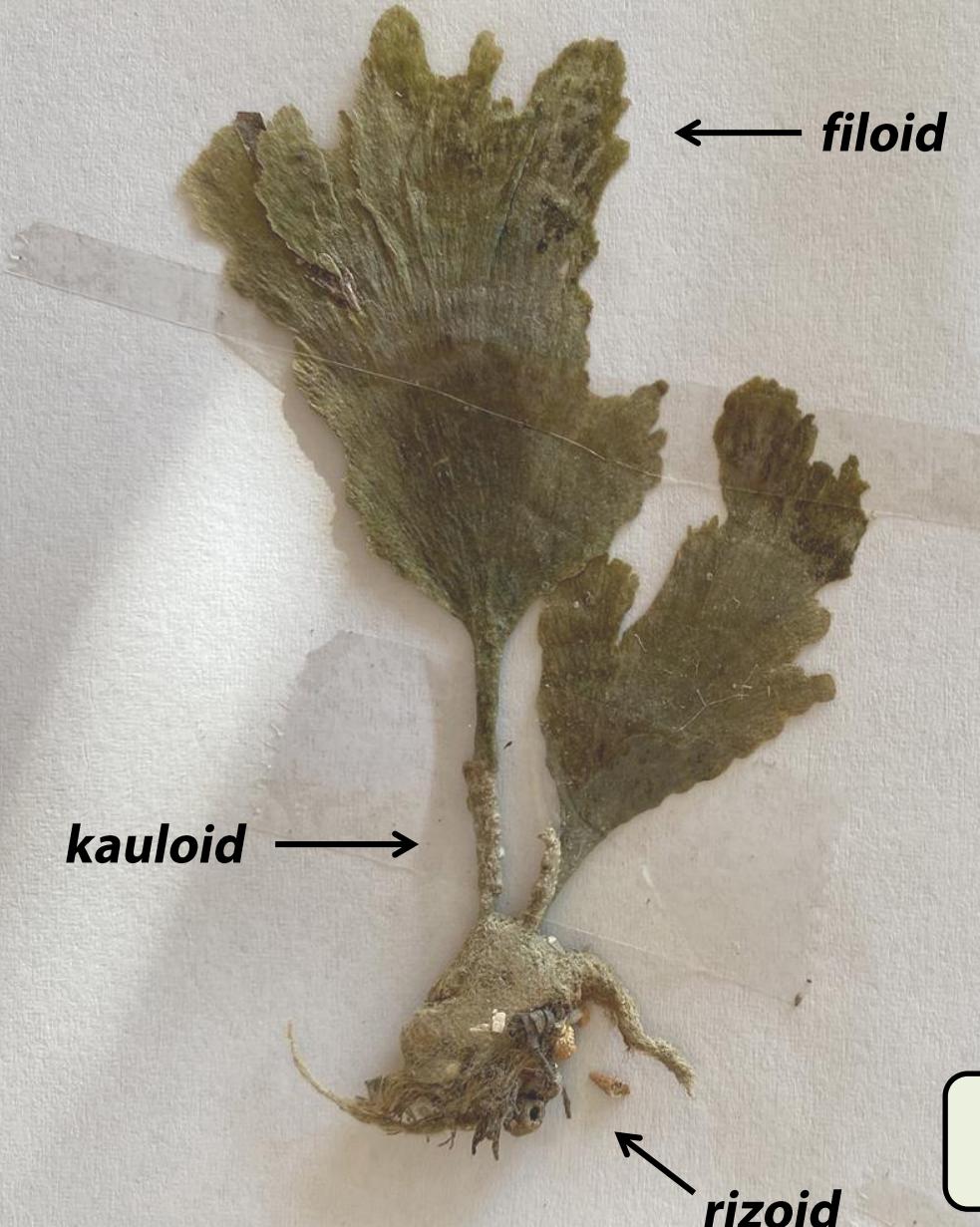
Udotea petiolata



Udotea petiolata

Udotea petiolata

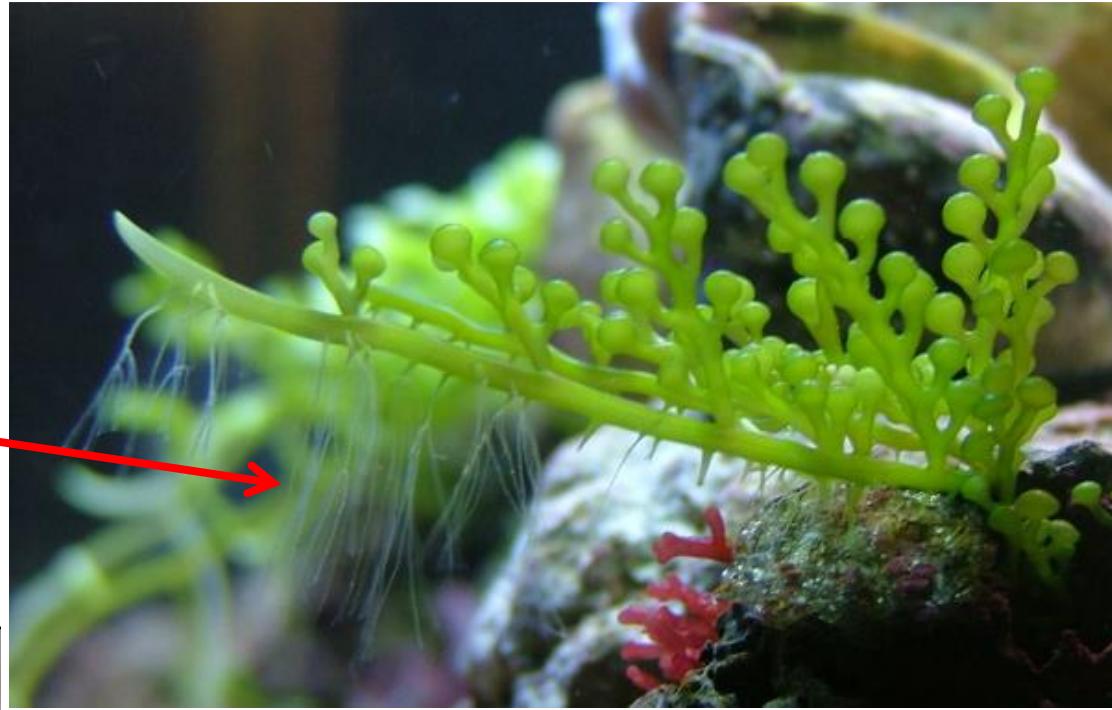




Udotea petiolata
herbarizovani materijal

Caulerpa racemosa

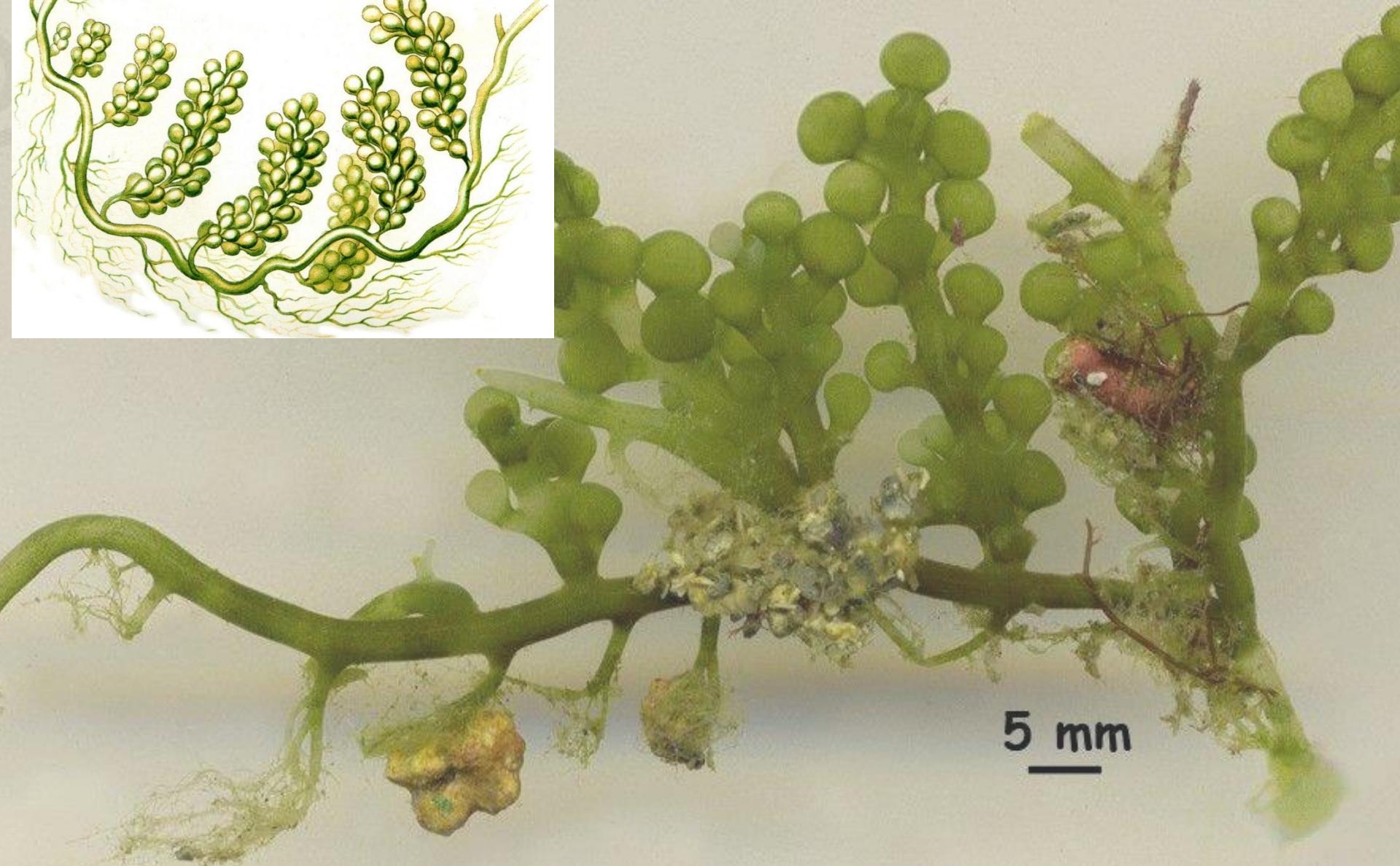
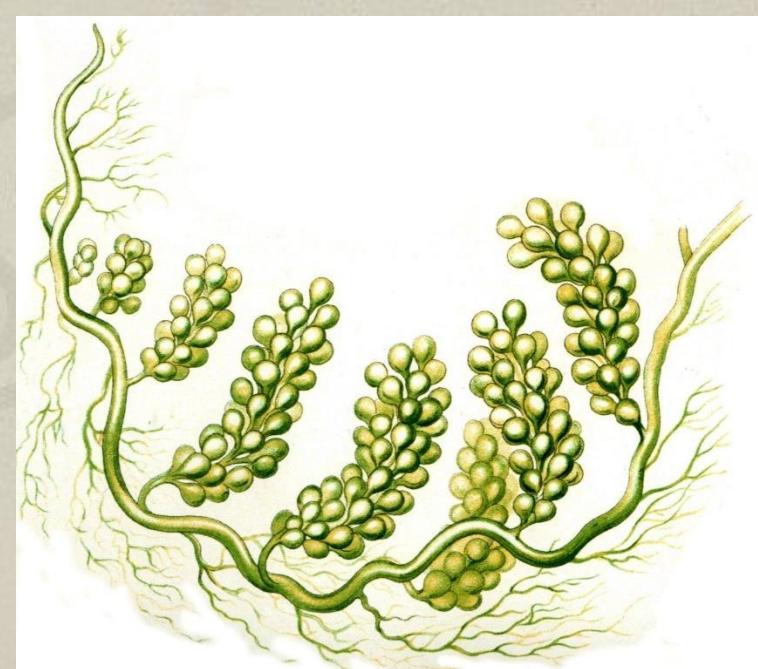
rizidi



*vertikalni kauloid sa
mjehurstim filoidima*

puzeći kauloid

Caulerpa racemosa

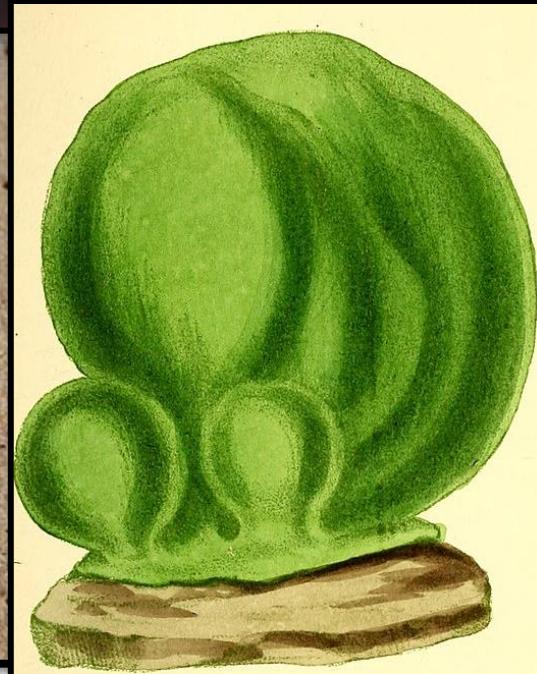


Caulerpa racemosa



Codium bursa

*gruba površina talusa
sa ulegnućem u
centralnom dijelu*



Codium bursa



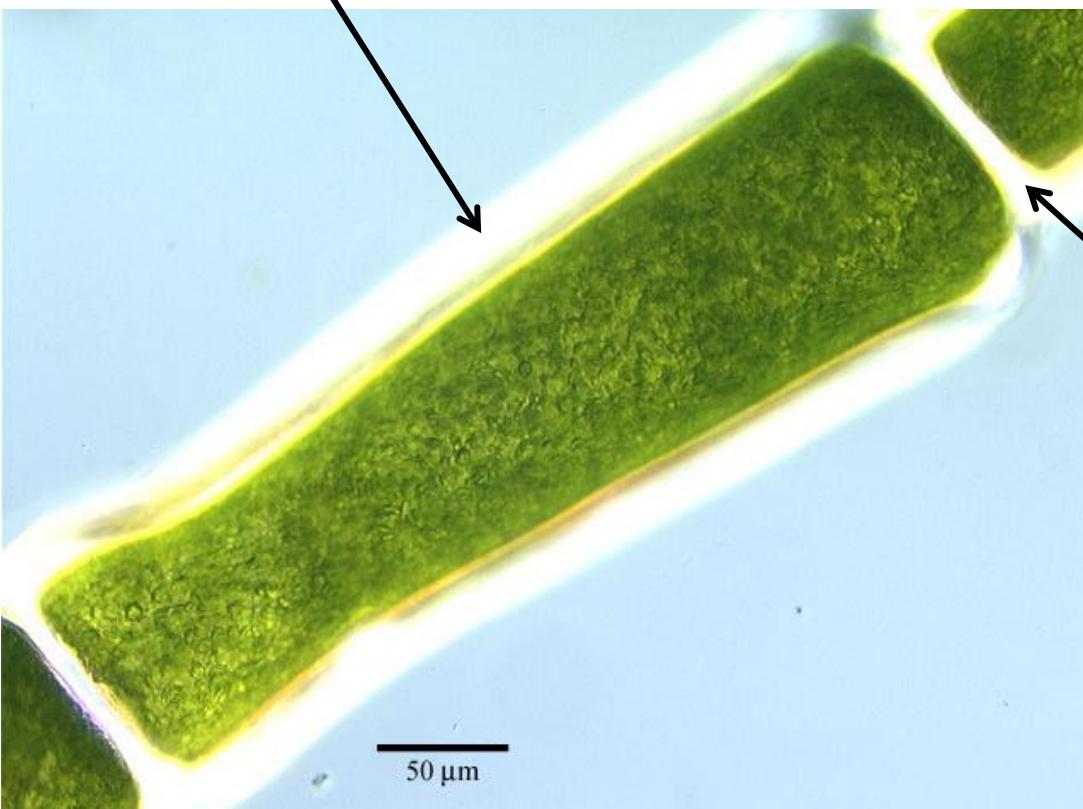
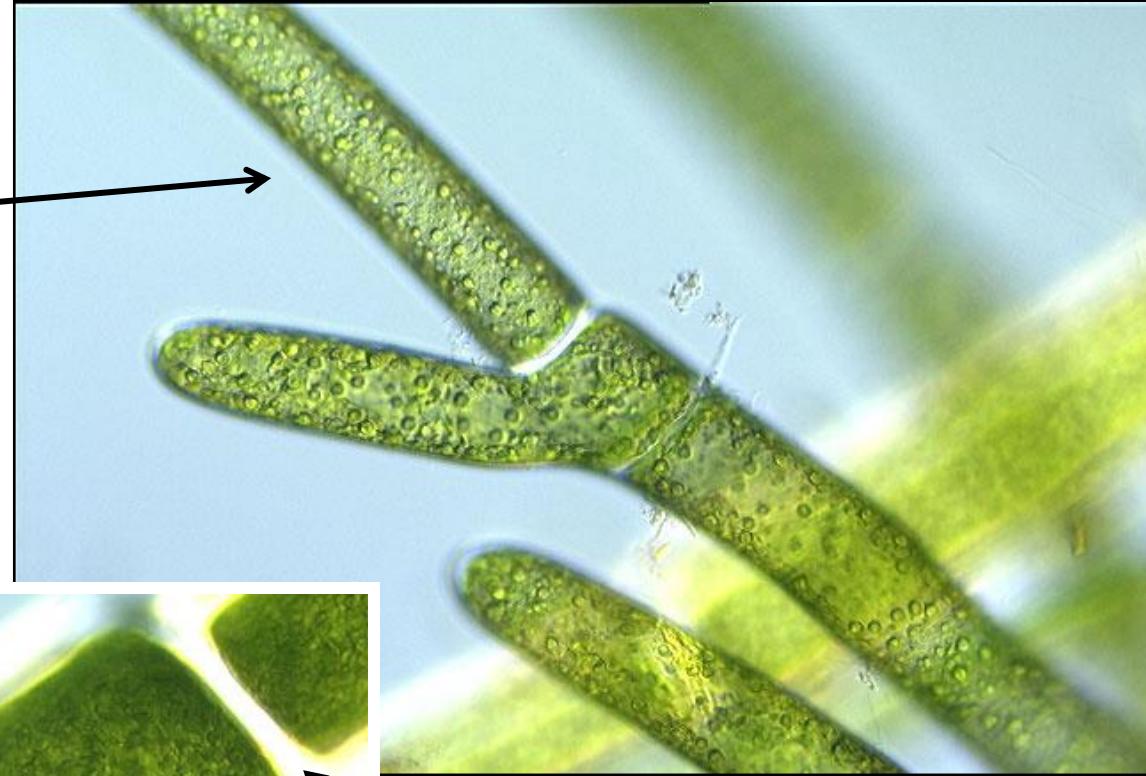


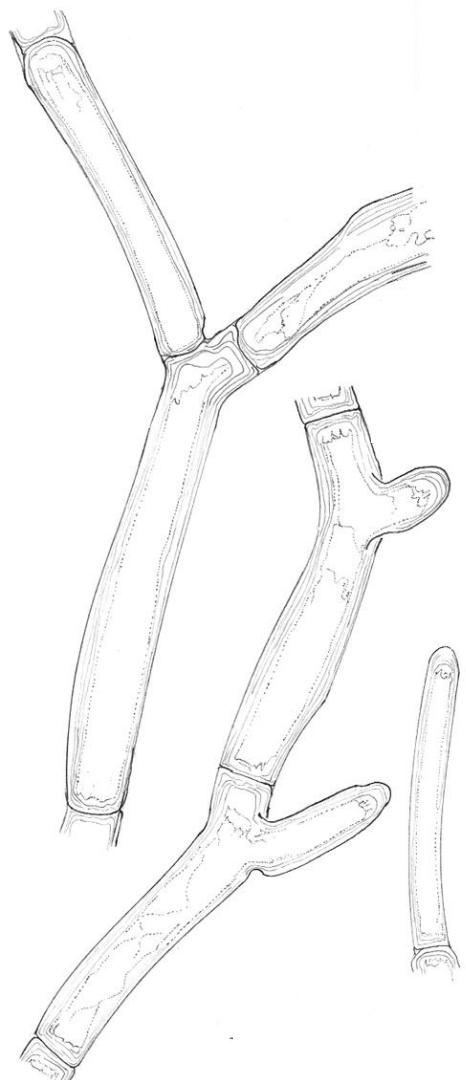
Codium bursa

*visokocilindrični
višejedarni segmenti*

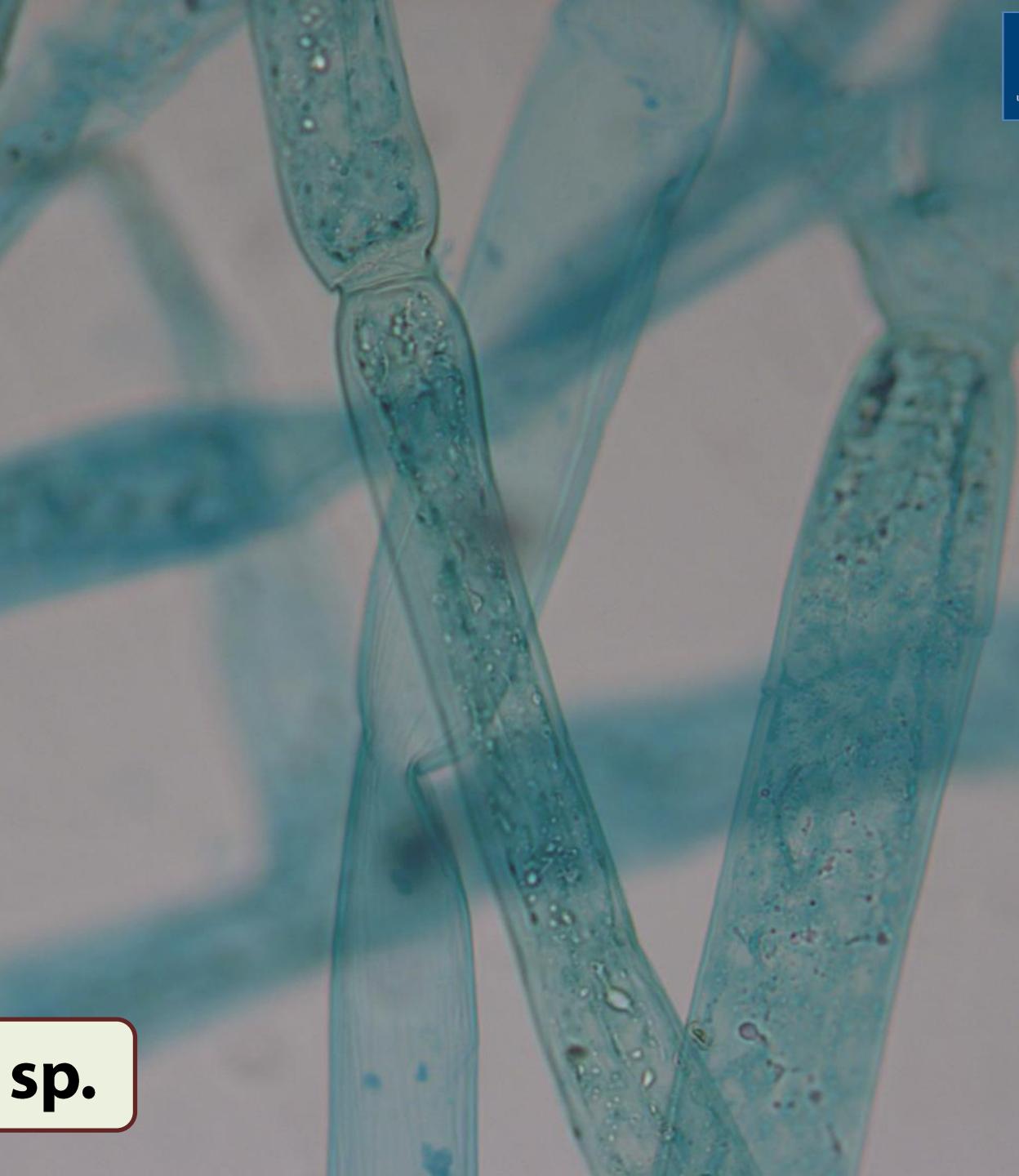
*slojevit
ćelijski zid*

Cladophora spp.





***Cladophora* sp.**



**visokocilindrični
višejedarni segmenti**

septa

**slojevit
ćelijski zid**

Cladophora sp.

Closterium spp.

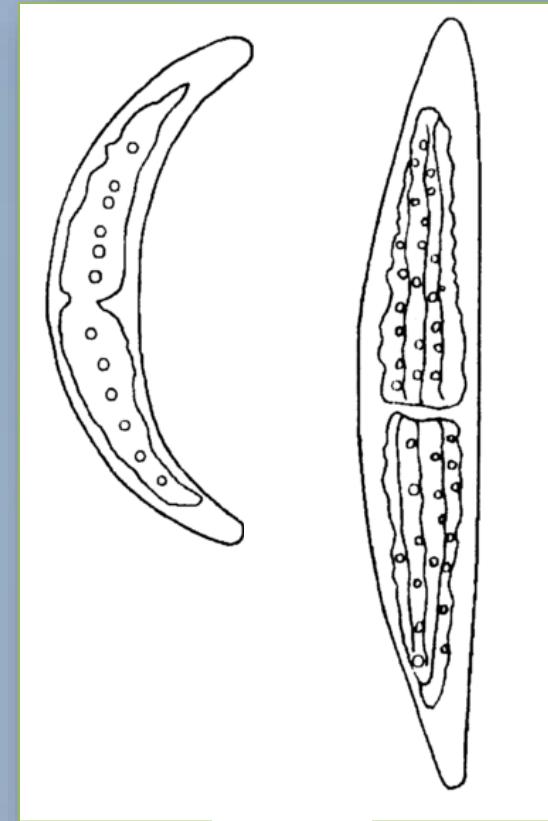
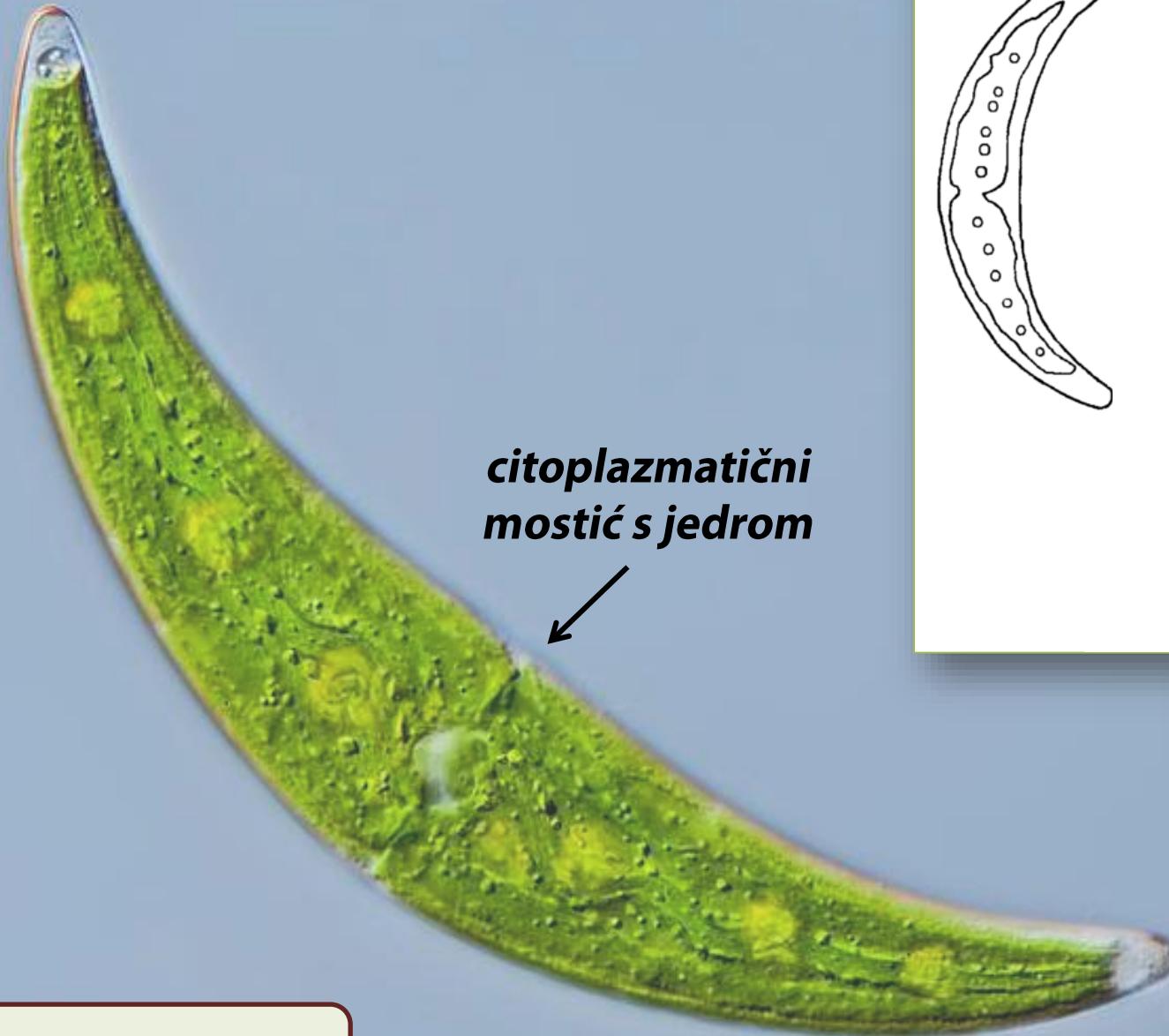
*trakast
hloroplast*

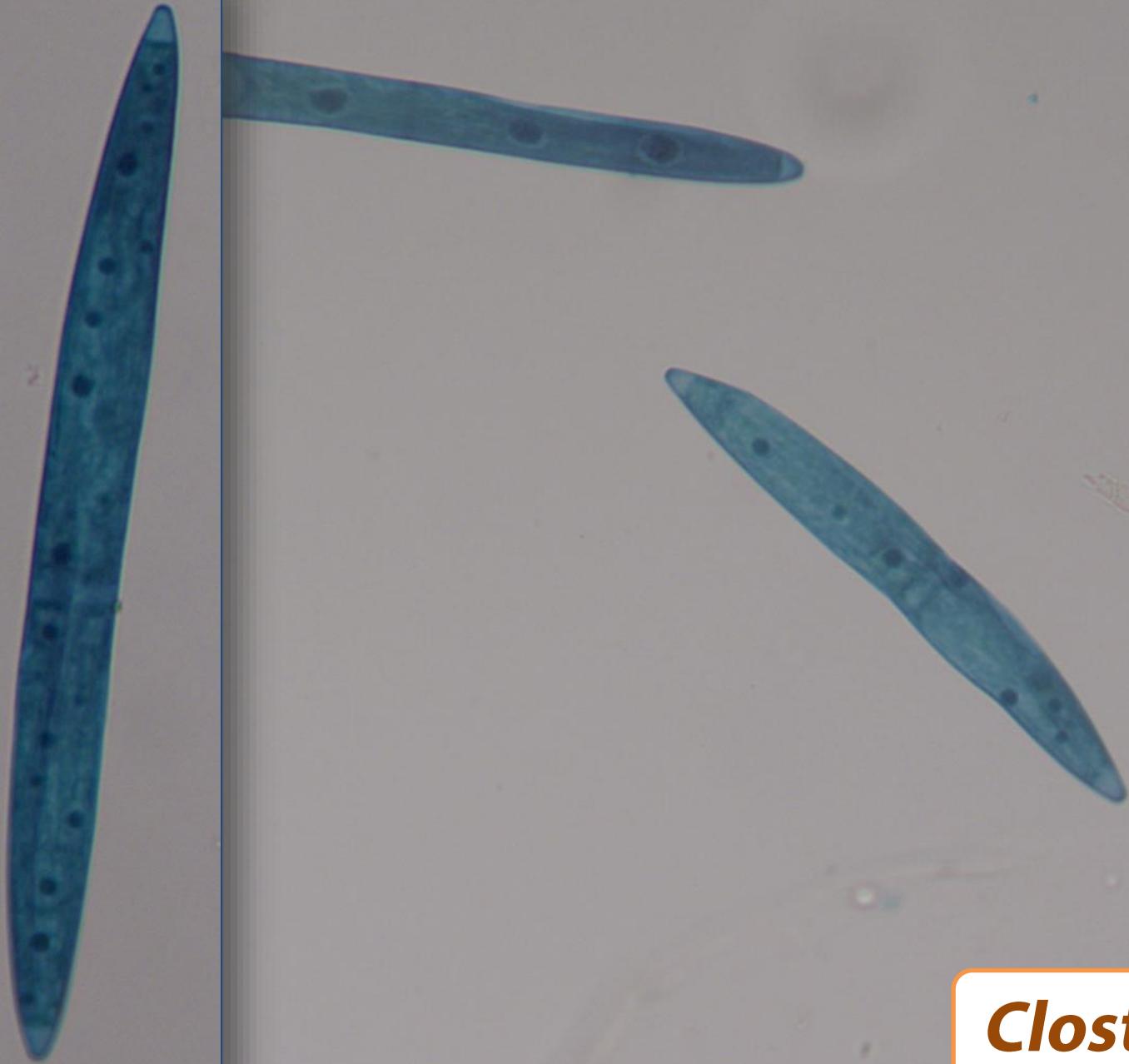
pirenoid

*citoplazmatični
mostić s jedrom*



Closterium spp.

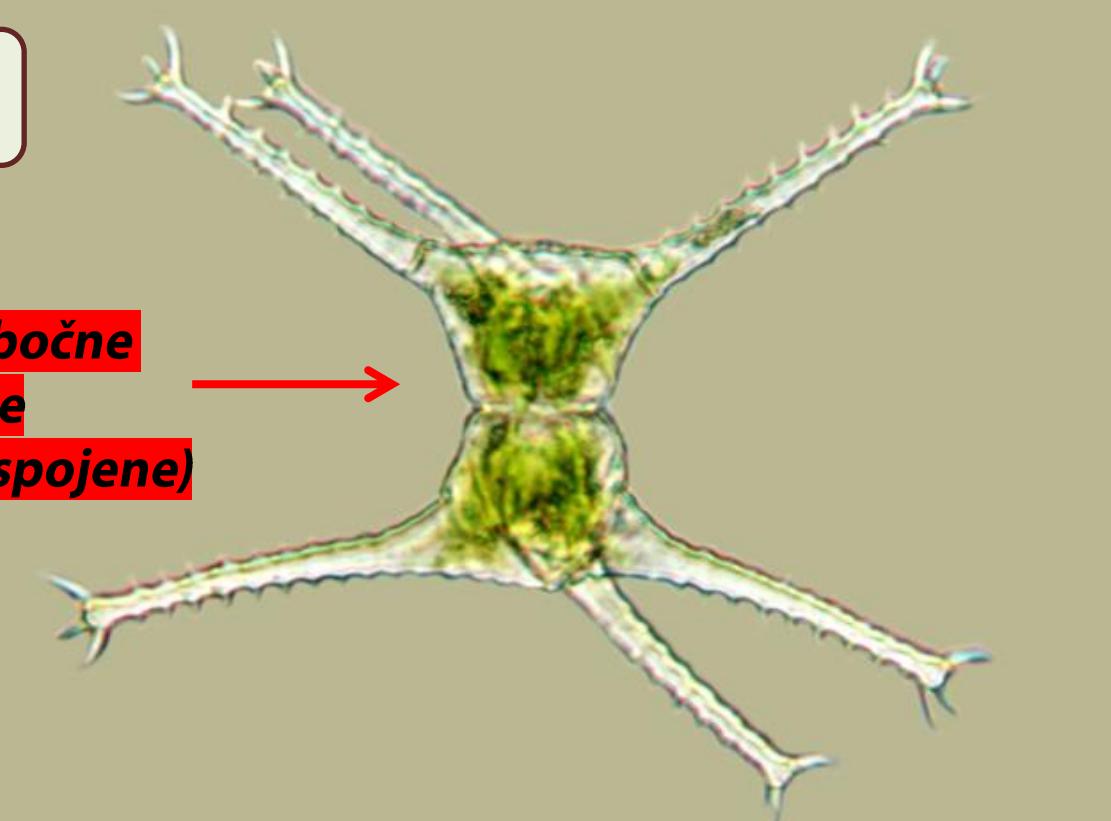




Closterium sp.

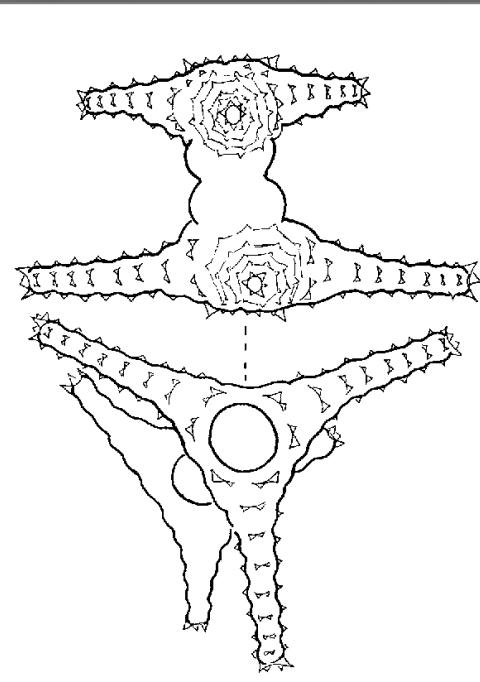
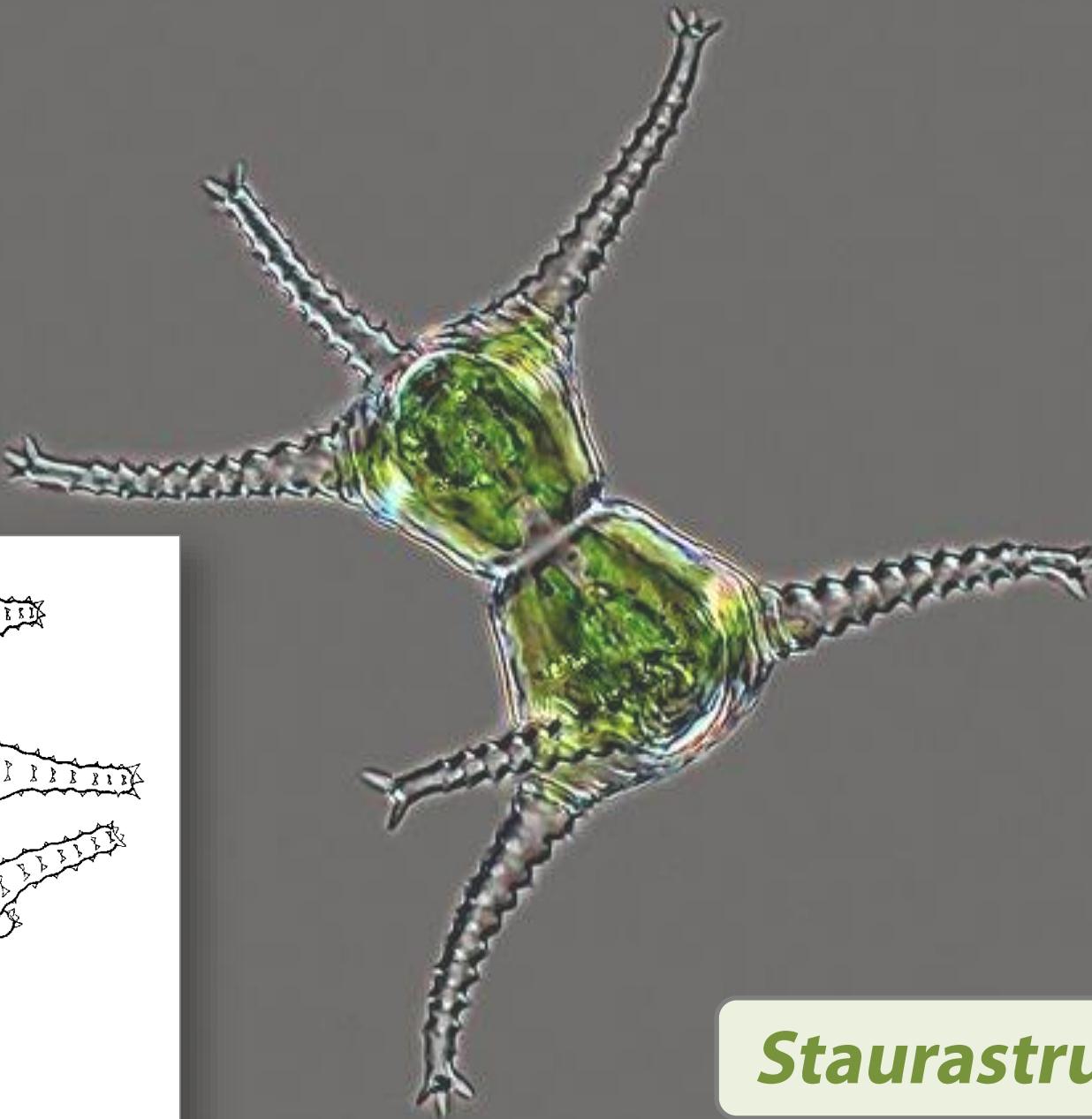
***Staurastrum* spp.**

**izgled sa bočne
strane
(dvije ćelije spojene)**



**izgled sa
gornje/donje
strane**





Staurastrum sp.

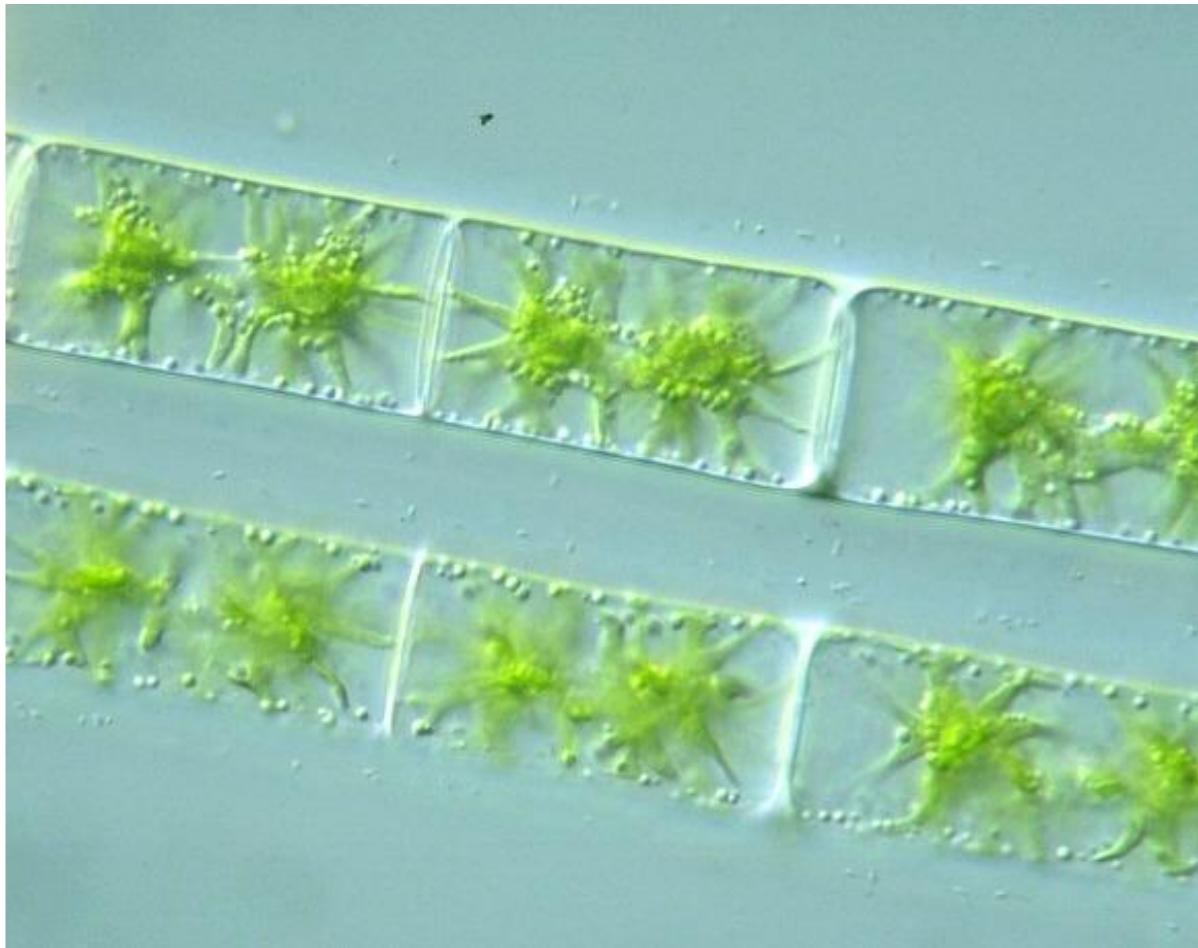


Staurastrum sp.

***izgled sa
bočne strane***

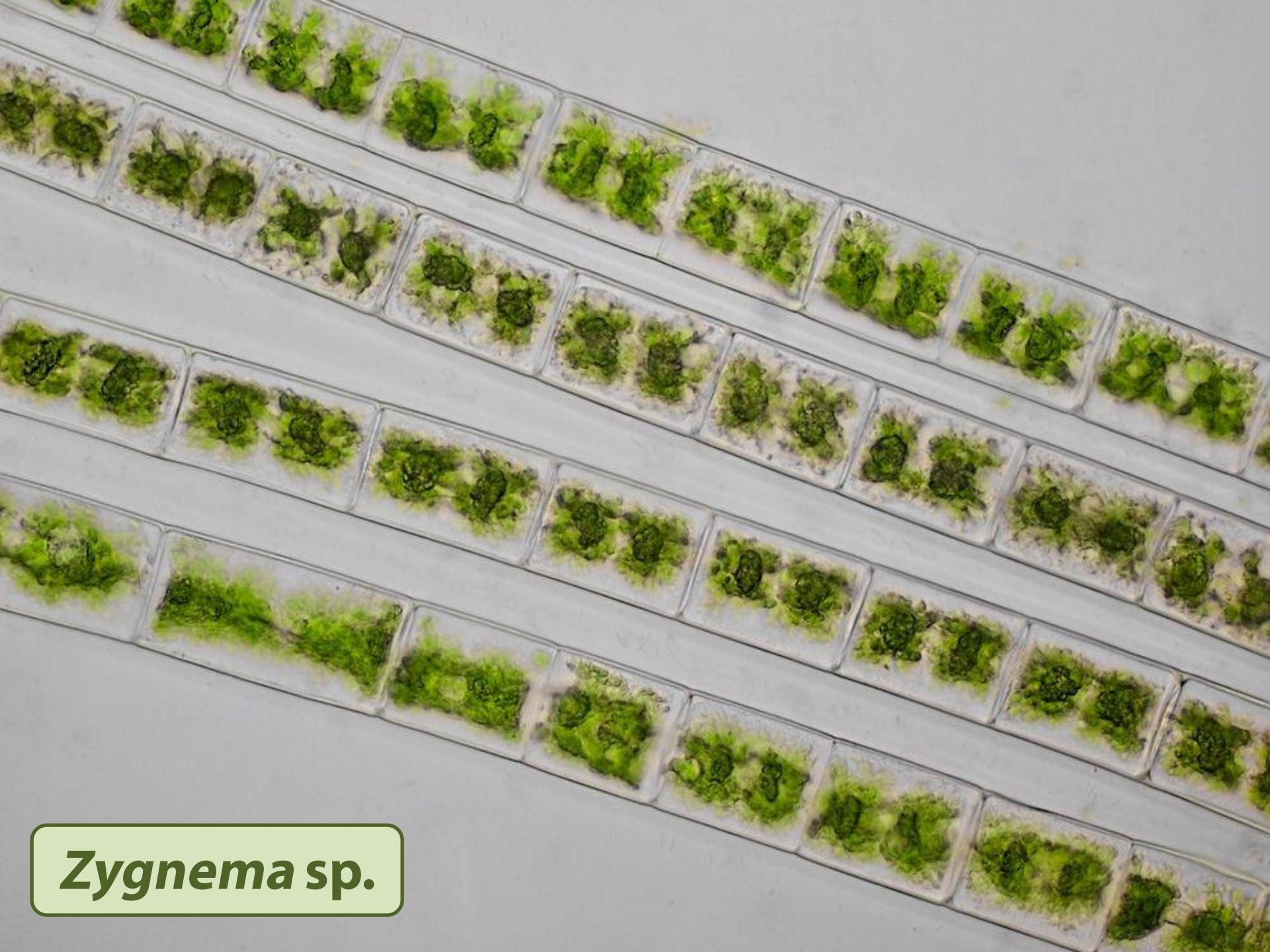
*citoplazmatični
mostić sa jedrom*

pirenoid



*zvjezdasti
hloroplast*

Zygnema spp.

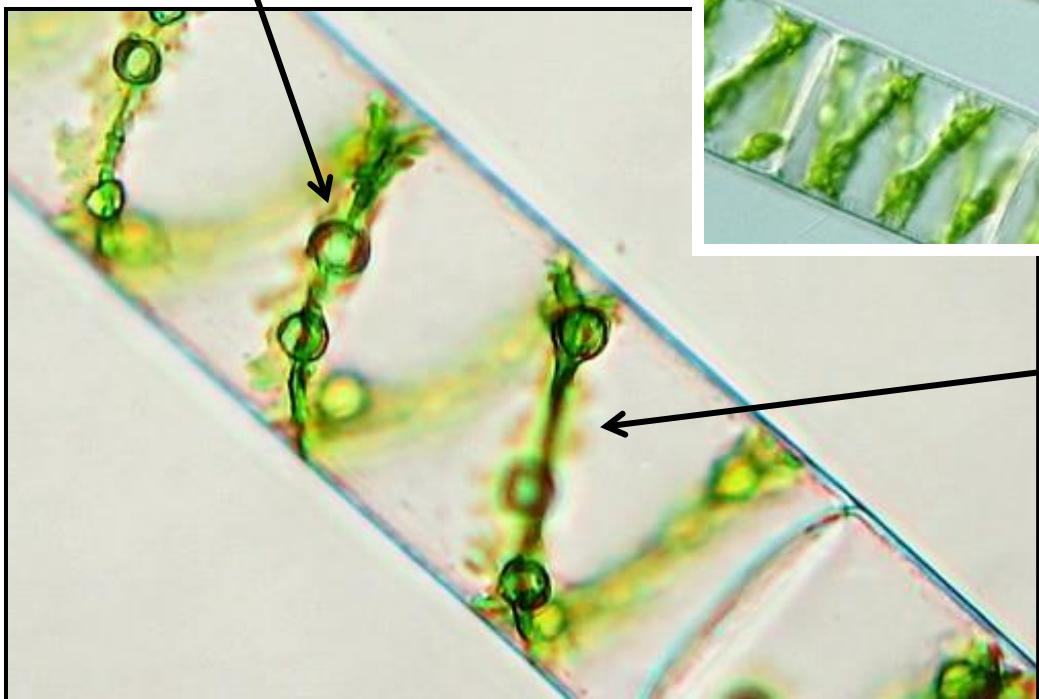
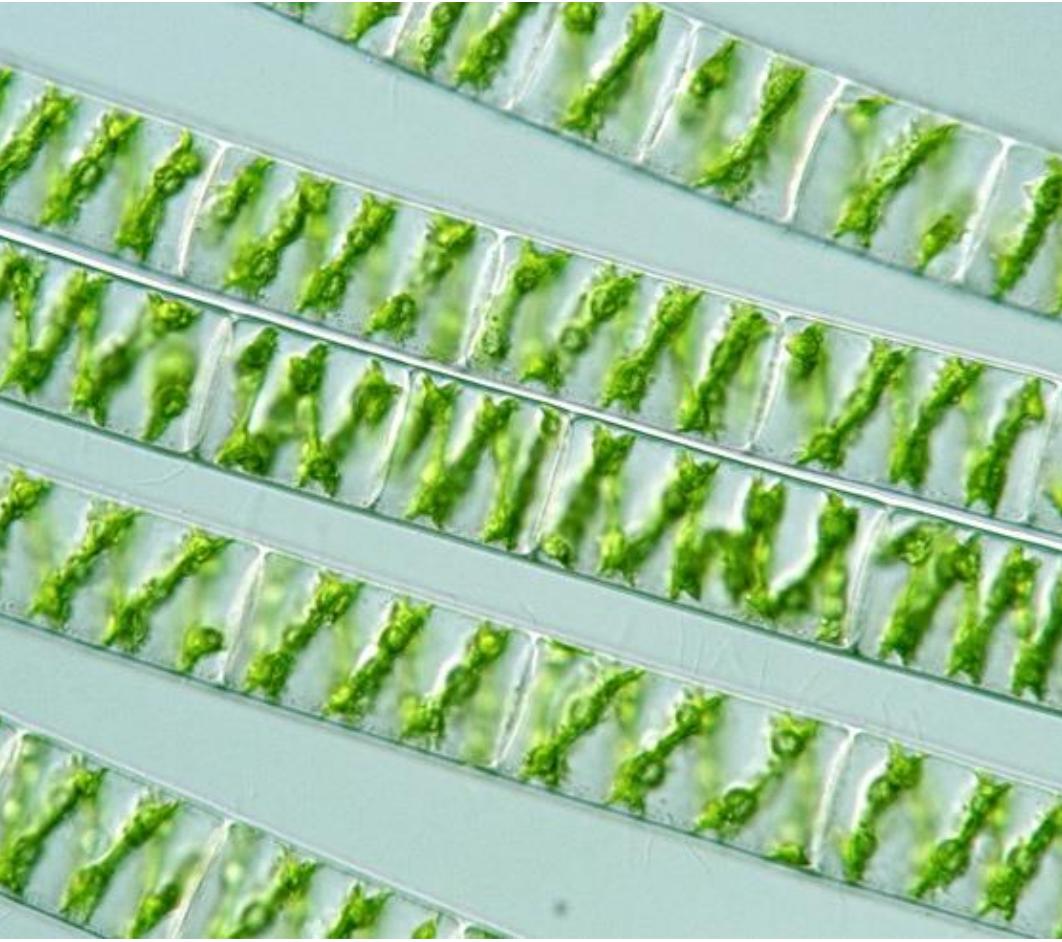


Zygnuma sp.

Zygnema sp.

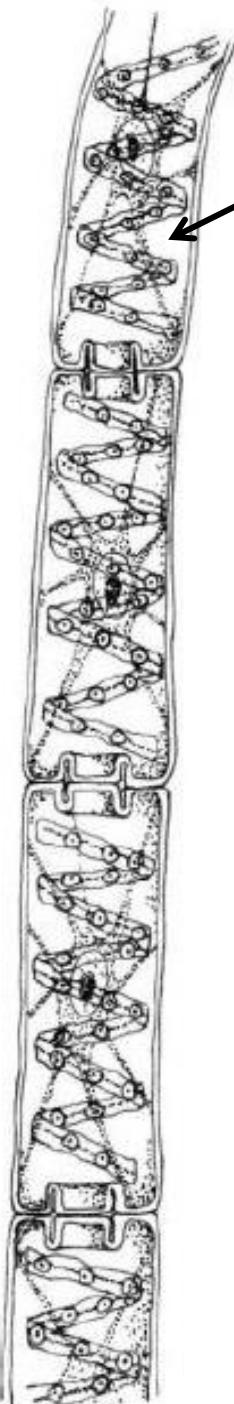


*pirenoid
u lancu*

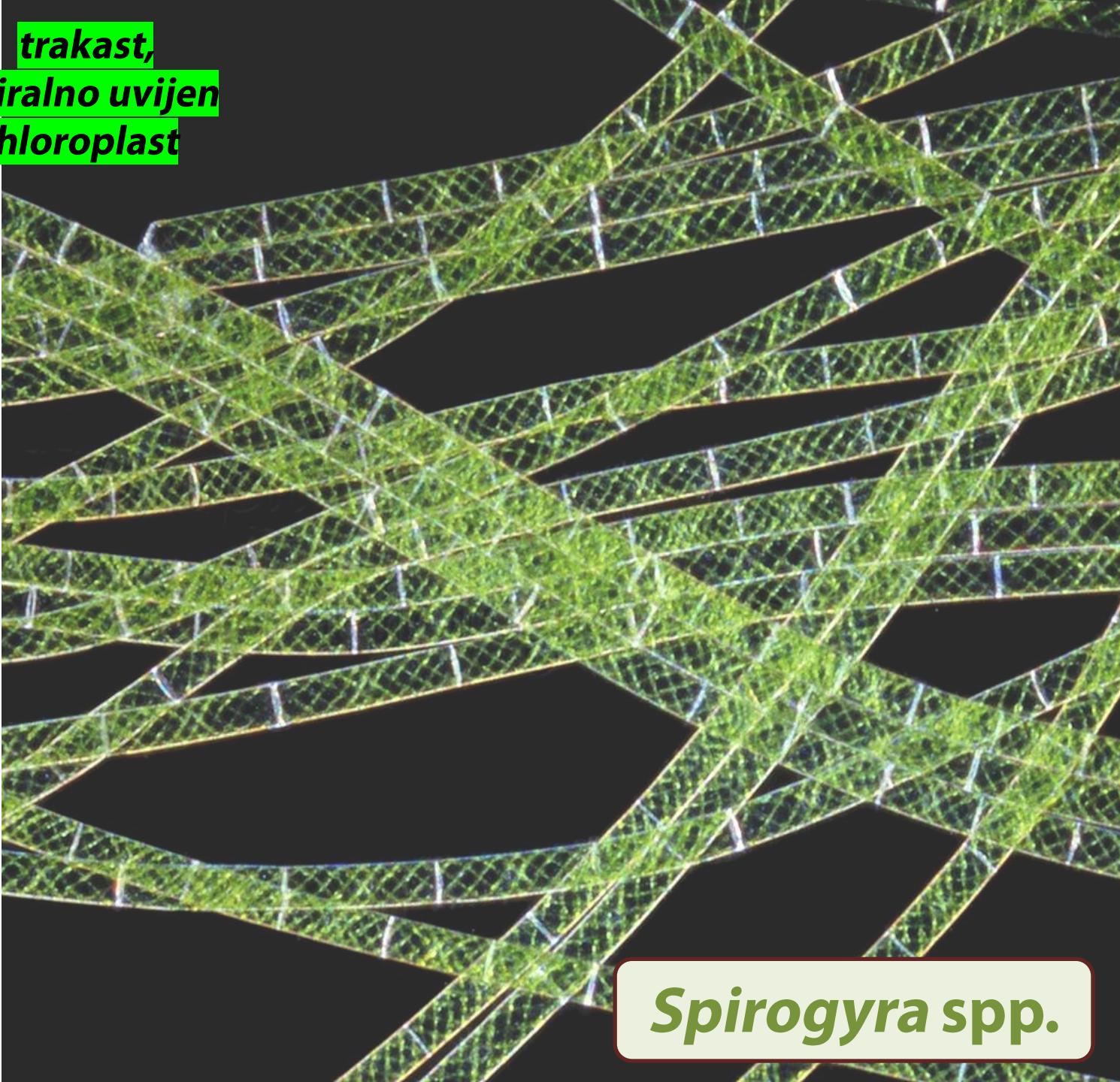


*trakast,
spiralno uvijen
hloroplast*

Spirogyra spp.



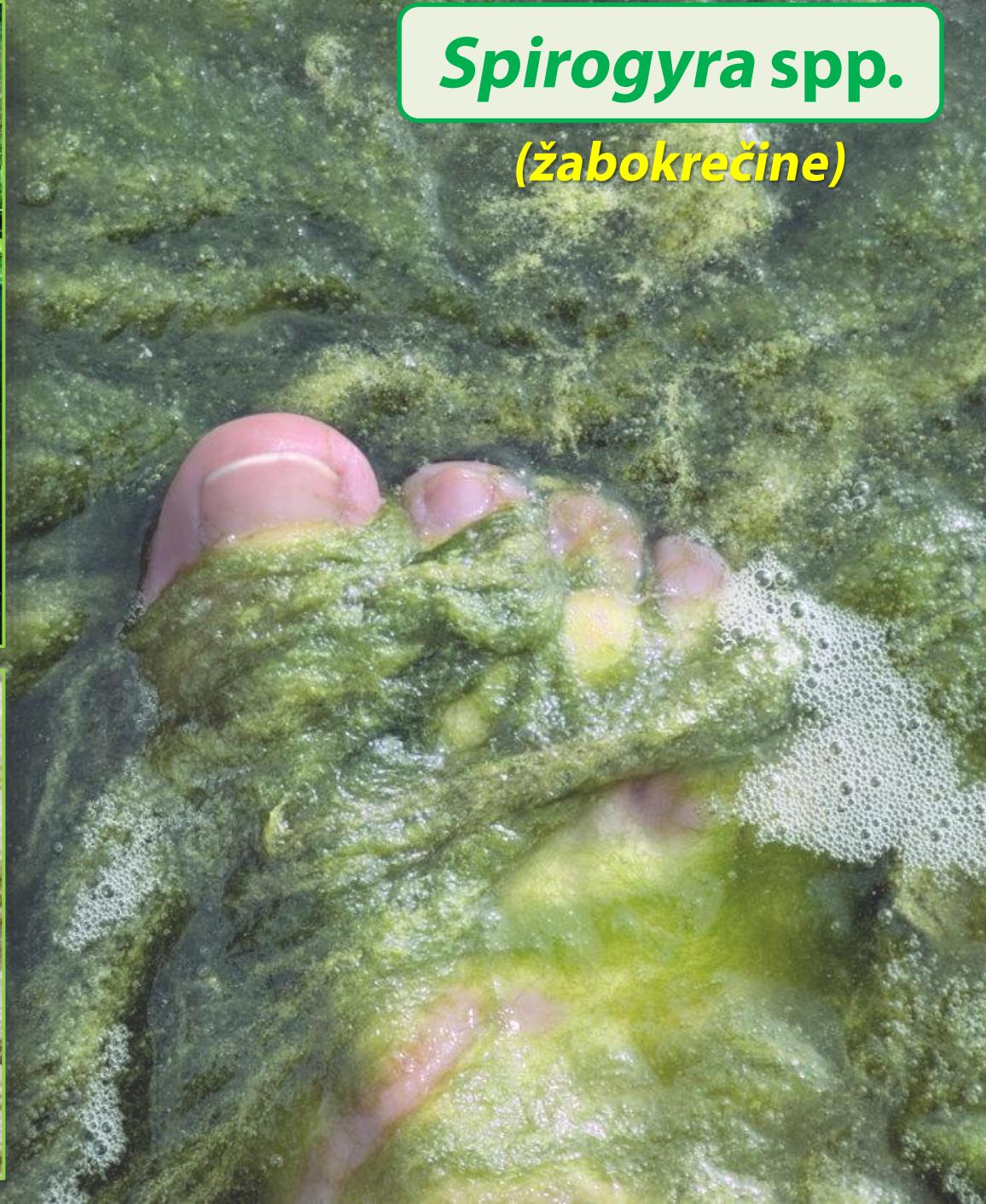
**traktast,
spiralno uvijen
hloroplast**

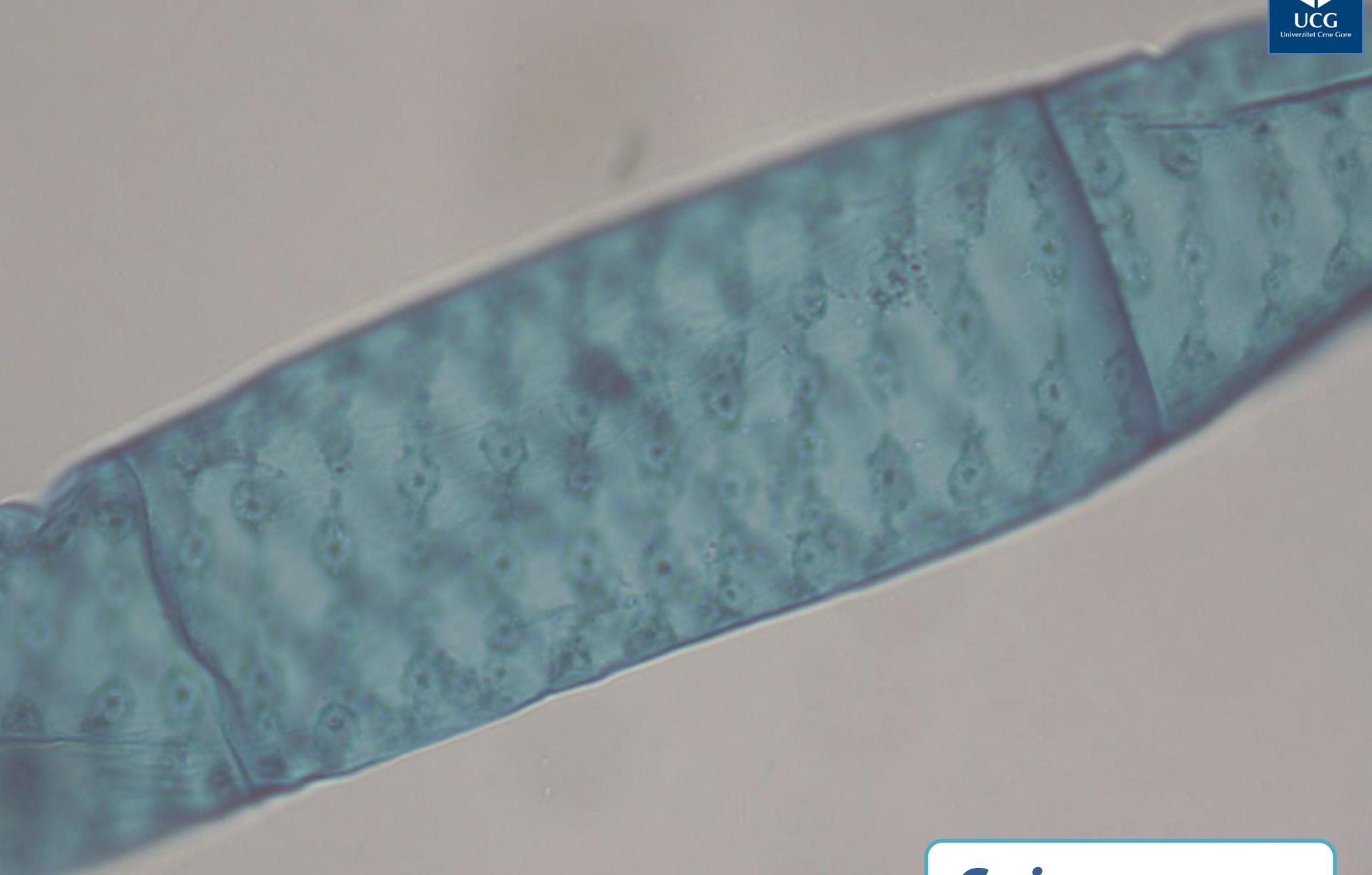


Spirogyra spp.

Spirogyra spp.

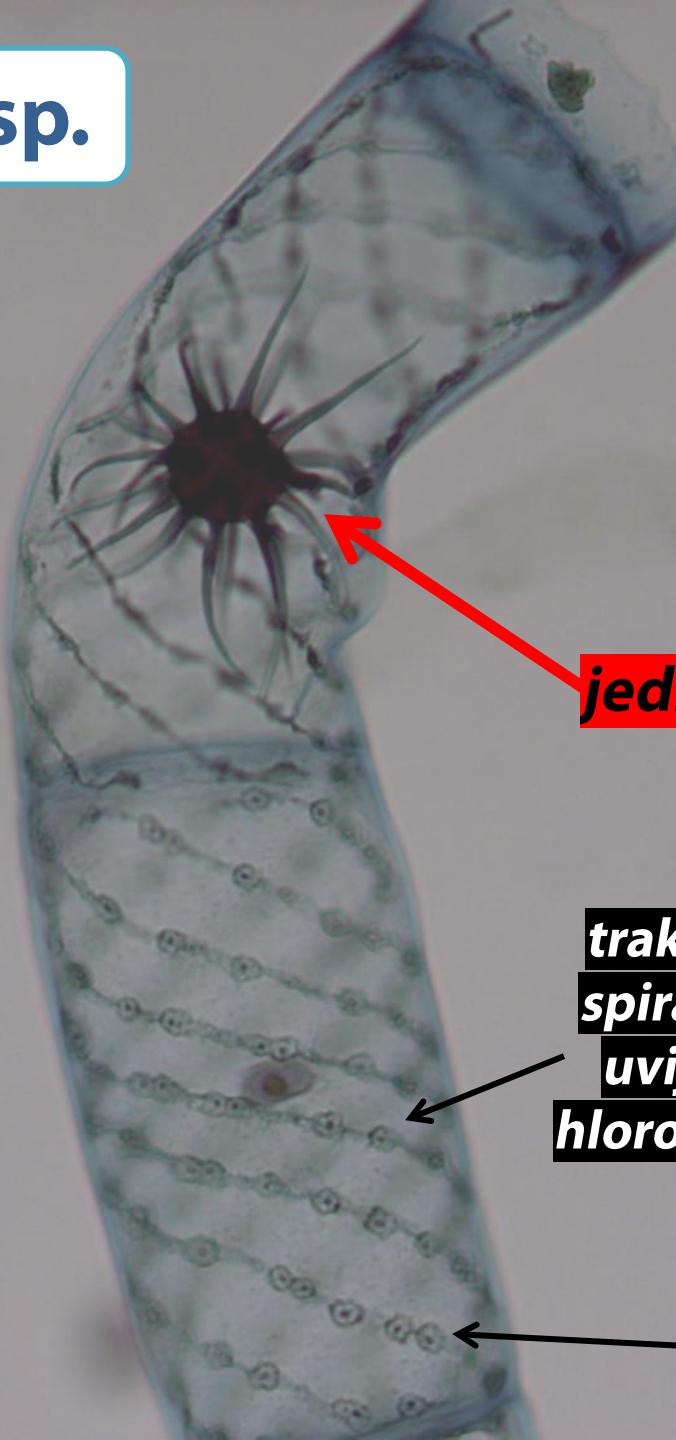
(žabokrečine)





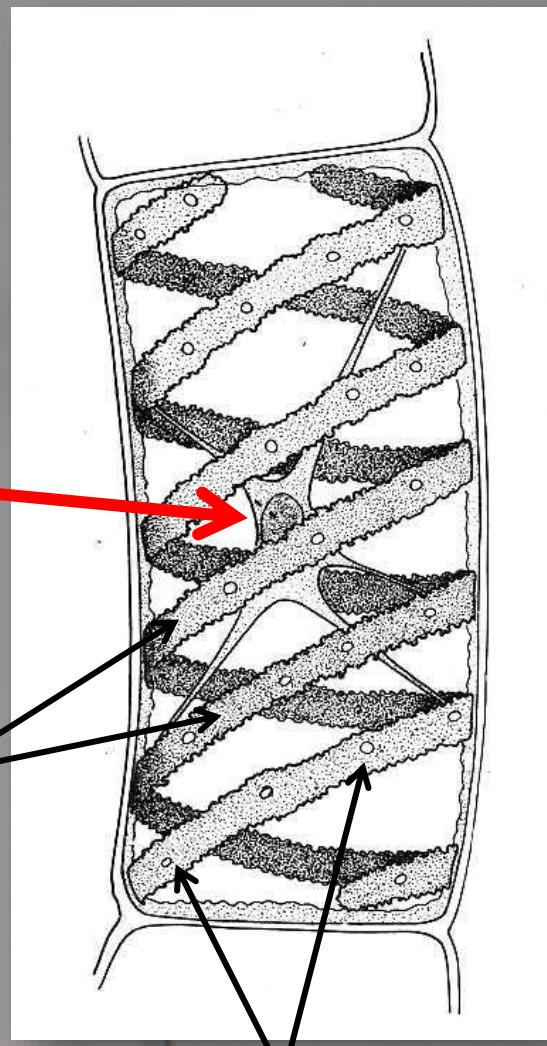
Spirogyra sp.

Spirogyra sp.



jedro

**trakast,
spiralno
uvijen
chloroplast**



**pirenoid
u lancu**