

Studentův průvodce kapkou vody

BAREVNÝ ATLAS ORGANISMŮ BĚŽNĚ
NACHÁZENÝCH VE VODNÍCH VZORCÍCH

JAROSLAV KUBÍN
& MICHAELA WIPPLINGEROVÁ



Studentův průvodce kapkou vody

Barevný atlas organismů běžně
nacházených ve vodních vzorcích

Studentův průvodce kapkou vody, byť to jeho název napovídá, není určený výhradně pro studenty. Klade si za cíl sloužit všem nadšencům a laikům, kteří potřebují trochu pomoci s určováním (nejen) organismů, na které narážejí při mikroskopické analýze vodních vzorků. Je vybaven celkem 608 barevnými grafikami rozdělenými do obsáhlých skupin, ať už taxonomických, či logických. Výběr organismů představuje nejen průřez našimi běžnými druhy a rody (taxony). Při jeho sestavování jsme dbali i na zastoupení všech hlavních morfologických skupin, a to i těch, jejichž určování do druhu je buď velmi obtížné, nebo dokonce nemožné. Proto doufáme, že Průvodce dokáže uživatele přivést k víceméně blízkému určení, třebaže na úrovni vyšších taxonomických jednotek, a nezanechá tak za sebou příliš mnoho hlubokých nejistot. Naším cílem je, aby byl nápomocný při šíření povědomí o mikroorganismech a sloužil coby vstřícný krok směrem k těm, kdo chtějí proniknout do úžasného mikrosvěta.

Chtěli bychom všem popřát mnoho štěstí při procházkách vodními kapkami. Je skvělé, že se do těchto končin chcete vydat. Mějte na paměti, že i pro nás to dodnes často bývá španělská vesnice. A co je hlavní...

**NEPROPADEJTE
PANICE**



Z celého srdce děkujeme všem, kdo nám pomáhali s výběrem taxonů a jejich správným zákresem. Sami bychom si nikdy netroufli na všechny skupiny, které v Průvodci jsou.

Kromě konzultantů jsme oslovili i dvě desítky oponentů z řad odborníků a středoškolských i vysokoškolských kantorů, abychom s nimi doladili veškeré detaily a uzpůsobili formu Průvodce našim cílům – totiž aby se dal co nejlépe využít při výuce. Patří jim obrovský dík za čas, který Průvodci věnovali, a za jejich cenné komentáře.

Jen díky spojení tolika odborníků mohl Průvodce vzniknout a dostat se na úroveň, na níž je nyní.

Naši konzultanti:

Mgr. **Vojtěch Brož** (PřF UK, zoologie)

doc. RNDr. **Libor Ekrť** (PřF JU, botanika)

Matěj Ešpandr (PřF UK, zoologie)

RNDr. **Tomáš Hauer**, Ph.D. (PřF JU, fykologie)

Mgr. **Josef Juráň**, Ph.D. (PřF JU, fykologie)

prof. RNDr. **Jan Kaštovský**, Ph.D. (PřF JU, fykologie)

RNDr. **Olga Lepšová**, Ph.D. (PřF JU, fykologie)

RNDr. **Jan Pokorný** (PřF JU, fykologie)

Jeffrey S. Silverman (protozoologie)

doc. Ing. **Milan Štech**, Ph.D. (PřF JU, botanika)

Mgr. **Martina Vašutová**, Ph.D. (PřF JU, mykologie)

Naši oponenti:

prof. RNDr. **Ivan Čepička**, Ph.D.

RNDr. **Tomáš Hauer**, Ph.D.

Mgr. **Barbora Hutňan Chattová**, Ph.D.

Mgr. **Jarmila Ichová**

Emil Janeček

prof. RNDr. **Jan Kaštovský**, Ph.D.

Mgr. **Petr Knotek**

doc. Mgr. **Jana Kulichová**, Ph.D.

RNDr. **Olga Lepšová**, Ph.D.

RNDr. **Jan Pokorný**

Mgr. **Jana Polívková**

doc. Mgr. **Pavel Škaloud**, Ph.D.

Mgr. **Pavla Trčková**

Mgr. **Pavla Urbánková**, Ph.D.

RNDr. Mgr. **Alžběta Vondrášková**

doc. RNDr. **Petr Znachor**, Ph.D.

Jak Průvodce vypadá a jak ho používat

Průvodce poskytuje nejprve krátký exkurz do biologie mikroorganismů, jeho nej-důležitější a největší částí je však **53 stran grafik** znázorňujících organismy či jejich části nacházené ve vodních vzorcích. Ty jsou rozděleny na **4 velké skupiny** a jednu bonusovou stranu. Toto dělení pouze částečně respektuje taxonomii a fylogenetické poznatky, spíše se řídí **morfologicky rozlišitelnými znaky**, především **typem stélky** či těla a způsobem **výživy**. Na závěr jsme umístili stručný úvod k třídění do společenstev a ekosystémů a **10 stran s příklady** toho, jak mohou vzorky z různých biotopů vypadat.

Je důležité mít na paměti, že postihnout diverzitu mikroorganismů v plné šíři by zabralo **tisíce stran**, a proto v Průvodci předkládáme jen její velmi malý zlomek. Věříme ale, že jsme vystihli právě ten zlomek, který je důležitý pro rozpoznávání **nejběžnějších taxonů**, na něž uživatel může narazit.

Aby se Průvodce dal snáze implementovat do výuky, předkládáme vedle latinských i **české názvy** některých organismů. Věříme, že se jedná o všechny publikované existující názvy, ačkoliv dohledávání pramenů nebylo jednoduché. České názvy se v mikrosvětě, obzvláště u sinic, řas a heterotrofních prvoků, používají jen velmi zřídka a snahy o češtinu se v tomto oboru nesetkávají s úspěchem. Česká nomenklatura disponuje ekvivalentem jen asi pro polovinu všech námi zmiňovaných taxonů a je navíc v mnoha případech poměrně zastaralá – nereflektuje moderní poznatky o taxonomii. Kde český název chybí, je zapsáno „(-)“. Hlavními zdroji českých názvů byl Hansgirgův *Prodromus českých řas sladkovodních* I (1889) a II (1892), Komárkova *Národní jména řas* (1979) a mezinárodní online encyklopedie rostlin, hub a živočichů *BioLib* (2025).

Pro snazší orientaci jsou jednotlivé kapitoly odlišeny barevně.

Na některých stranách jsme zmínili důležité charakteristiky a zvýraznili je **běžovými boxy**. Tyto informace pokládáme za nezbytně nutné při určování dotyčných organismů.



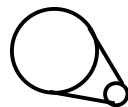
Jiné strany jsou vybaveny **barevnými puntíky** u názvů organismů. Ty uživatele upozorňují, do které taxonomické skupiny daný organismus patří. Klíč k rozpoznávání je vždy přítomen v boxu na stránce a **barvy korespondují s fylogenetickým stromem v úvodu** (viz Systém).



U některých grafik **červenými šipkami** zdůrazňujeme významné znaky nebo upozorňujeme na dotyčný organismus (v případě parazitů a přisedlých organismů).



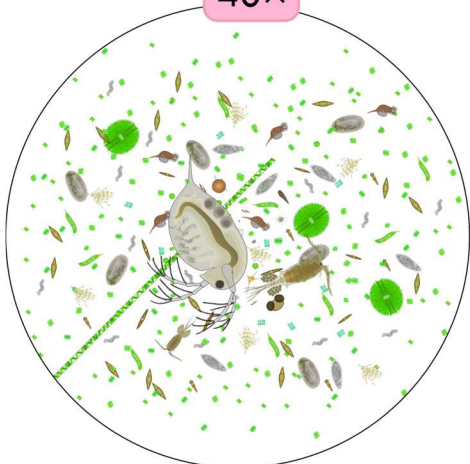
Některé organismy (koloniální, přisedlé, nebo příliš velké) jsme **přiblížili**, aby na nich byly patrnější znaky. Často tímto způsobem chceme demonstrovat i jejich makroskopické vzezření.



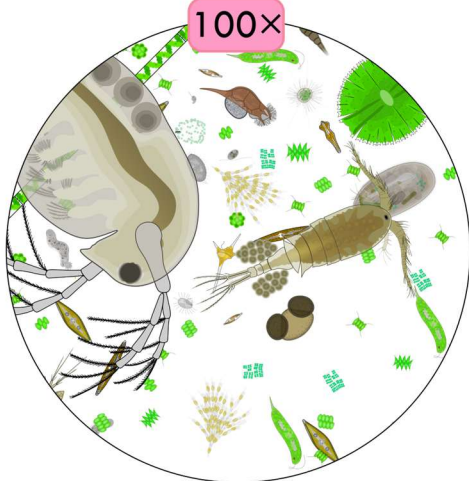
Zvětšení a měřítko

Snažili jsme se organismy znázornit tak, aby byly patrné všechny jejich klíčové morfologické znaky. Při pozorování a určování organismů je nutné zvolit správné zvětšení.

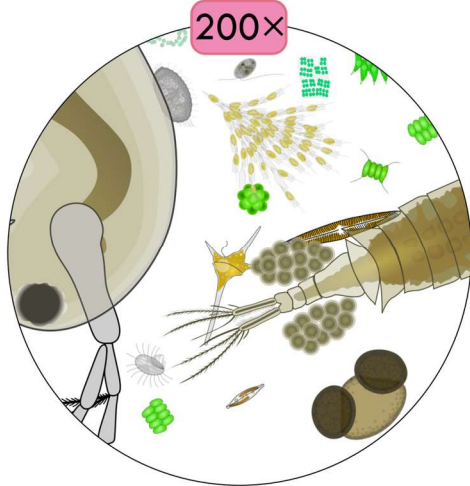
40×



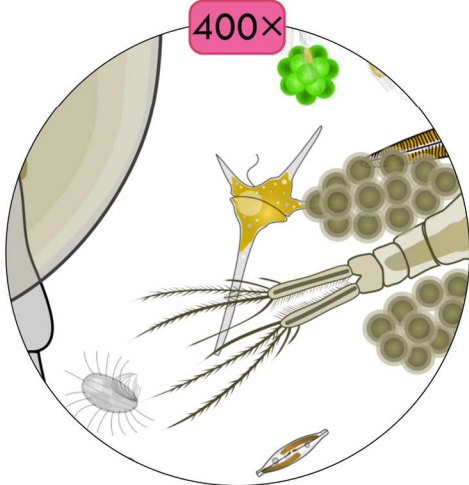
100×



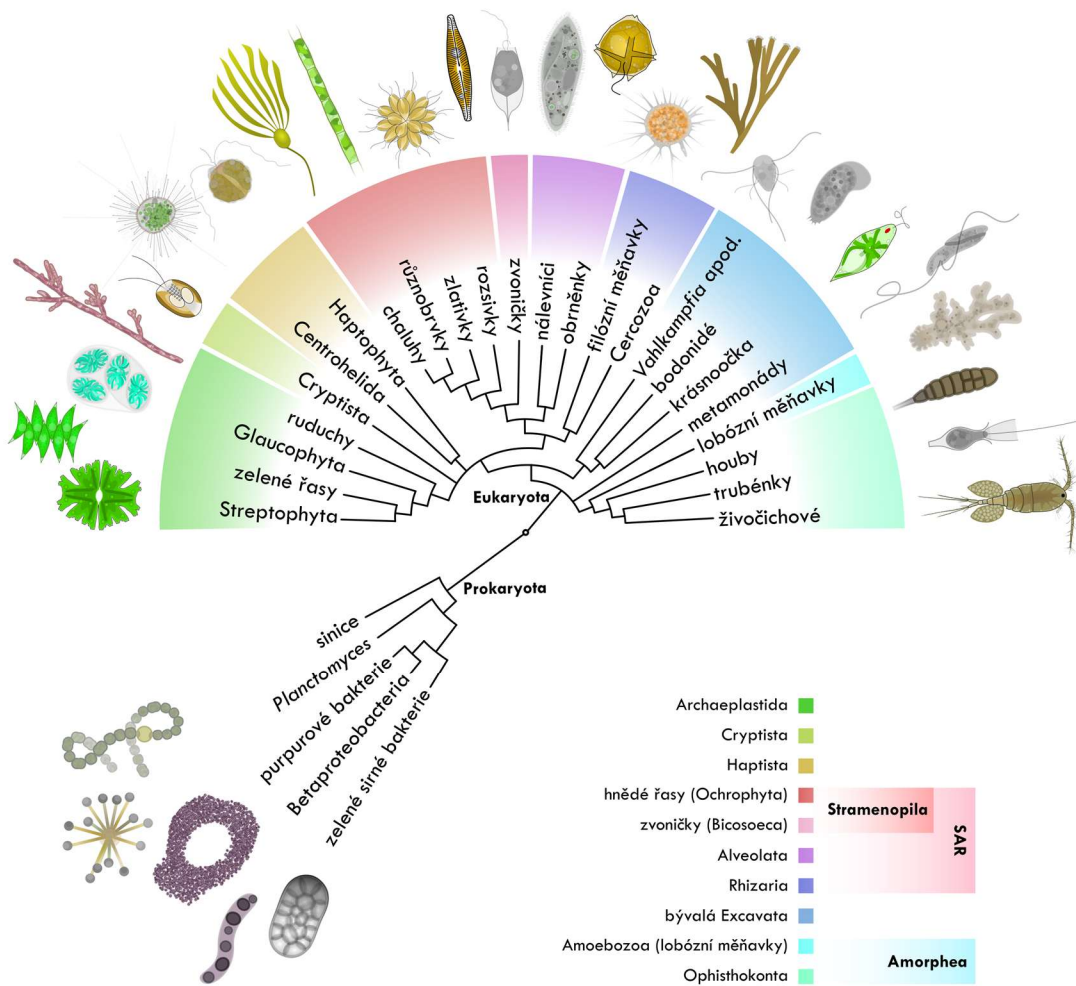
200×



400×



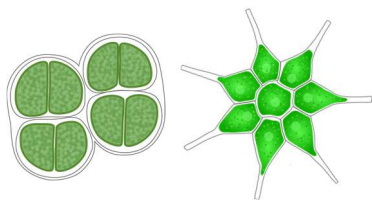
Rozmezí velikostí organismů v Průvodci je asi **5 až 2000 μm** . Proto jsou organismy vůči sobě velikostně vyobrazeny pouze **velmi přibližně** a měřítko platí **pro každou stranu zvlášť**. Nelze tedy vyvozovat závěry o velikosti organismů mezi různými stranami. Zároveň velikostní poměry nejsou nutně platné ve všech případech, většina taxonů má široké rozmezí velikostí a může se tak stát, že organismus vyobrazený menší než jiný bude ve vzorku ve skutečnosti větší.



Tento strom života vychází z prací Burkiho a kol.: *The New Tree of Eukaryotes* (2019), Terpis a kol.: *Multiple plastid losses within photosynthetic stramenopiles revealed by comprehensive phylogenomics* (2025) a Valta a kol.: *Rare microbial relict sheds light on an ancient eukaryotic supergroup* (2025). Je silně zjednodušený a zobrazuje především, ne ale výhradně, skupiny obsažené v Průvodci.

Typy výživy

Existují **3 základní typy výživy** organismů:

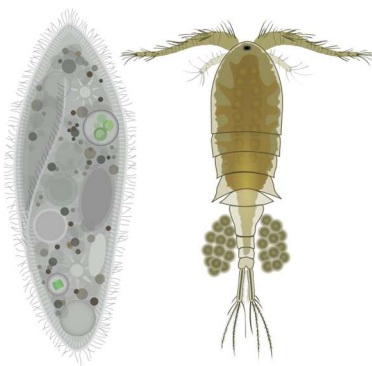


1

Fotoautotrofní organismy jsou ty, které získávají energii ze světla, např. slunečního záření. Označují se jako **producenti** a patří sem například sinice, většina řas, vyšší rostliny nebo také některé sírné bakterie.

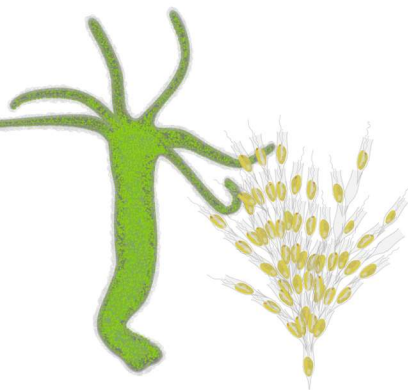
2

Heterotrofní organismy získávají energii z organických látek, které vyrobili producenti. Říká se jim proto **konzumenti**. Děje se tak pomocí **fagocytózy** (pohlcení pevného tělesa, např. celé buňky), nebo pomocí **osmózy** (pohlcení roztoku s rozpuštěnými živinami). Nejtypičtějšími konzumenty jsou živočichové. V mikrosvětě se často potkáváme jak s fagocytózou (např. nálevník, který pohltí zelenou řasu), tak s osmotrofií (jinak také *saprotrofií*, sem patří například houba postupně rozkládající odumřelé tělo).

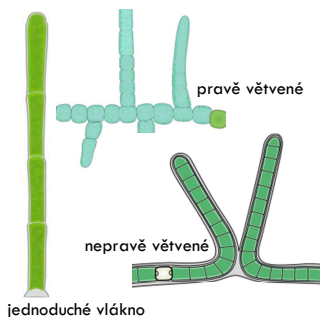


3

Velice běžným, bohužel však opomíjeným jevem je tzv. **mixotrofie**. Je to stav, ve kterém organismus využívá jak energii slunce, tak organické látky vyrobené jinými organismy. Většina řas sice vykonává fotosyntézu, ale do jisté míry využívají i rozpuštěné organické látky z prostředí (osmózou). Jiné řasy jsou schopné fagocytózy a aktivně loví bakterie nebo jiné prvky (např. zlativka rodu *Dinobryon*).

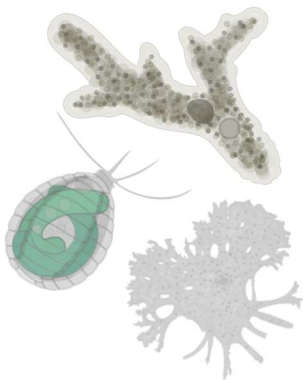
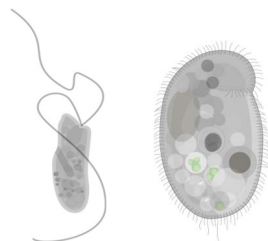


Nejjednodušším typem stélky je stélka **kokální**. Vyznačuje se jí mnoho bakterií, řas i heterotrofních prvoků. Buňky postrádají pohybové organely a jsou tedy až na výjimky **nehybné**. Většinou se množí nepohlavně dělením a často tvoří kolonie.



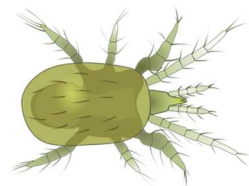
Dalším jednoduchým typem stélky je stélka **vláknitá**. Vláknité organismy jsou jen zřídka schopné vlastního aktivního pohybu (umí to například sinice *Oscillatoria*). Vlákna se mohou, ale nemusí větvit. Větvení rozlišujeme na **pravé** (vedlejší vlákna vyrůstají z vlákna hlavního) a **nepravé** (vedlejší vlákno je fyziologicky propojené jen s jednou polovinou vlákna hlavního).

Mezi prvky jsou významně zastoupeni **bičíkovci**. Ty najdeme mezi fotoautotrofy i heterotrofy. Speciálním typem bičíkovců jsou **nálevníci**. Jejich **brvy** (*cilia* a *cirri*) strukturálně odpovídají klasickým bičíkům, nejde tedy o nic jiného než o bičíkovce s tisícovými řadami krátkých bičíků.



Velice různorodou skupinou jsou **měňavky**. Pohybují se pomocí **panožek**, které mohou být 4 základních typů: široká, prstovitá **lobopodia**, tenká dlouhá **filopodia**, vyztužená dlouhá **axopodia**, nebo složitá síťovitá **reticulopodia**. Podle typů panožek rozlišujeme klasické skupiny měňavek, které většinou nejsou navzájem příbuzné. Některé měňavky žijí ve schránce, potom jim říkáme **krytenky**. Taková schránka je buď z porézního chitínového materiálu, z šupin, nebo z detritu, čili drobných částic posbíraných v prostředí, a lze podle ní snadno a poměrně jistě určit krytenku do druhu.

Nám nejznámější organizací těla je **mnohobuněčnost**. Mezi mnohobuněčné organismy patří všechny rostliny a živočichové, ale také některé řasy a heterotrofní prvoci. Buňky takových organismů jsou podle svých funkcí rozděleny do pletiv či tkání, potažmo orgánů.



Ty, kteří by rádi určovali organismy detailněji, bychom chtěli navést na adekvátní determinační literaturu. Zároveň se sluší říci, že jsme při zákresu druhů často vycházeli nejen z vlastních mikrofotografií a materiálů od našich konzultantů, ale také z těchto publikací. Naši hlavní oporou v případě **sinice a řas** byl **Atlas sinic a řas ČR** (Kaštovský a kol. 2018), který je také dostupný **online** na stránkách naší laboratoře (**www.sinicearasy.cz/matlas**). V případě bakterií a hub jsme se často řídili **Atlasem vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírný odpadních vod** od manželů Sládečkových (1996), který byl však nápomocný i s ostatními skupinami.

Sinice

Hindák: Colour Atlas of Cyanophytes (2008)

Komárek a Anagnostidis: Süßwasserflora von Mitteleuropa: Cyanoprokaryota

Zelené řasy

Komárek a Fott: Das Phytoplankton des Süßwassers, t. 7: Chlorophyceae (1983)

Krásivky

Coesel a Meesters: Desmids of the Lowlands, 2nd ed. (2023)

Desmid species (Desmidiaceae) in the Netherlands, **online: www.desmids.nl**

Krásnoočka

Huber-Pestalozzi: Das Phytoplankton des Süßwassers, t. 4: Euglenophyceen (1955)

Starmach: Flora Ślōdkowodna Polski, t. 3: Euglenophyta-Eugleniny (1983)

Rozsívky

Cox: Identification of Freshwater Diatoms from Live Material (1996)

Lange-Bertalot: Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe (2017)

Nálevníci

Berger a Foissner – Illustrated guide and ecological notes to ciliate indicator species (Protozoa, Ciliophora) in running waters, lakes, and sewage plants (2014)

Měňavky a slunivky

Siemensma: Microworld, world of amoeboid organisms, **online: www.arcella.nl**

Todorov a Bankov: An atlas of *Sphagnum*-dwelling testate amoebae in Bulgaria (2019)

Heterotrofní bičíkovci

Jeuck a Arndt: A short guide to common heterotrophic flagellates of freshwater habitats based on the morphology of living organisms (2013)

Zhukov: Atlas of freshwater heterotrophic flagellates (1993)

Živočichové

Bartoš: Fauna ČSR sv. 15: Vřířníci – Rotatoria (1959)

Hudec: Fauna Slovenska III: Anomopoda, Ctenopoda, Haplopoda, Onychopoda (2010)

John a kol.: The Freshwater Algal Flora of the British Isles (2011)

Kaštovský a kol.: Atlas sinic a řas ČR 1+2 (2018), **online: www.sinicearasy.cz/matlas**

Kreutz a Foissner: The *Sphagnum* ponds of Simmelried in Germany: a biodiversity hot-spot for microscopic organisms (2006)

Plewka: PlingFactory, **online: www.plingfactory.de**

Rogers a Thorp: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates v. 4: Keys to Palaearctic Fauna (2019)

Sládeček a Sládečková: Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírný odpadních vod (1996)

Publikace všeobecnějšího charakteru

Kokální sinice I	11
Kokální sinice II	12
Vláknité sinice I – bez heterocytů..	13
Vláknité sinice II – s heterocyty	14
Vláknité sinice III – s heterocyty	15
Ostatní bakterie	16

Krásnoočka I.....	17
Krásnoočka II.....	18
Zlativky	19
Skryténky, obrněnky, zelenivky	20
Bičikaté zelené řasy	21
Kokální zelené řasy I.....	22
Kokální zelené řasy II.....	23
Kokální zelené řasy III.....	24
Vláknité zelené řasy.....	25
Růžnobrvky	26
Krásivky I	27
Krásivky II	28
Krásivky III	29
Ostatní streptofytní řasy.....	30
Ruduchy a Glaucophyta	31
Rozsivky I	32
Rozsivky II	33
Rozsivky III	34
Rozsivky IV	35
Rozsivky V – koloniální	36

Nahé měňavky I	37
Nahé měňavky II	38
Krytenky I – lobózní	39
Krytenky II – lobózní	40
Krytenky III – filózní	41
Slunivky	42
Heterotrofní bičíkovci I.....	43

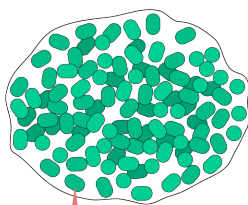
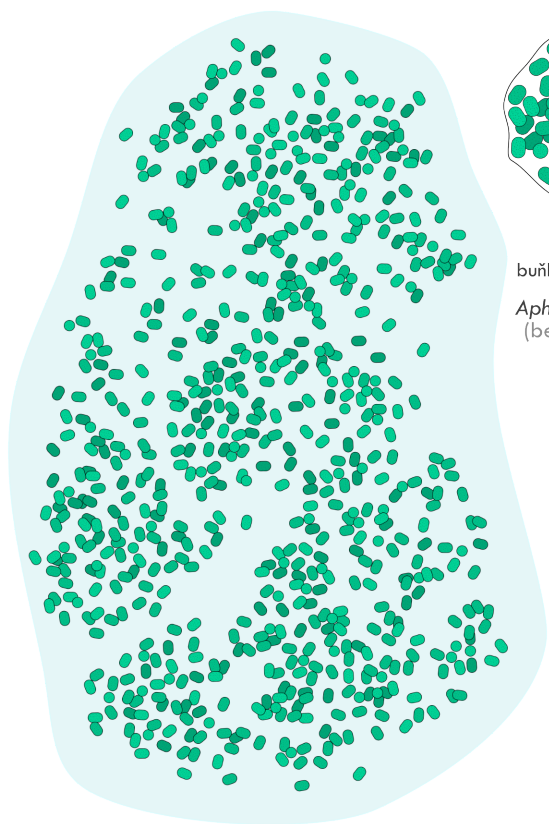
Heterotrofní bičíkovci II.....	44
Heterotrofní bičíkovci III.....	45
Heterotrofní bičíkovci IV	46
Nálevníci I.....	47
Nálevníci II.....	48
Nálevníci III.....	49
Nálevníci IV	50

Houby I.....	51
Houby II – parazitické	52
Rostliny I – pyl	53
Rostliny II – kaprad'orosty, mechorosty	54
Rostliny III – části rostlin.....	55
Korýši I	56
Korýši II	57
Korýši III	58
Vířníci I	59
Vířníci II	60
Ostatní živočichové I.....	61
Ostatní živočichové II.....	62

Abioseston	63
------------------	----

Úvod k příkladům vzorků	64
Vodní květ	65
Eutrofní plankton	66
Mezoeutrofní plankton.....	67
Mezotrofní plankton.....	68
Rašeliníště	69
Tůň.....	70
Perifyton stojaté vody	71
Perifyton tekoucí vody	72
Bentos	73
Anaerobní sediment	74

Kokální sinice I

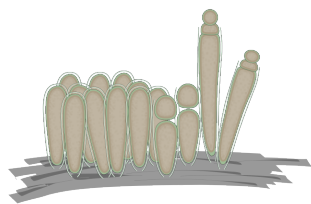
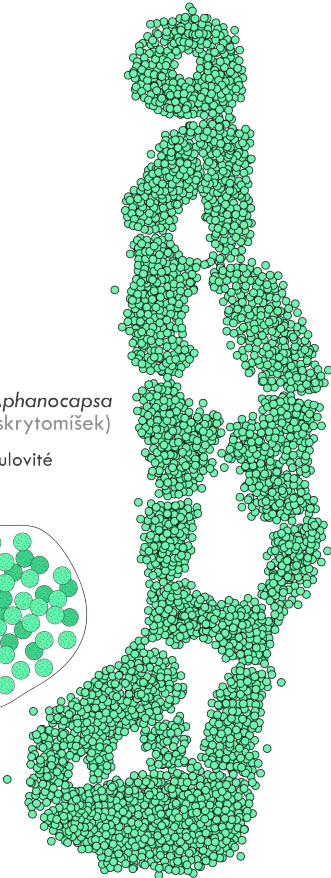
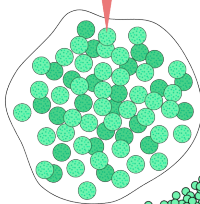


buňky oválné

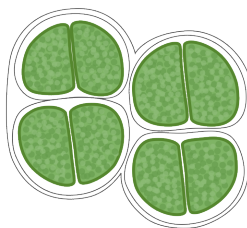
Aphanothece
(bezmišek)

Aphanocapsa
(skrytomíšek)

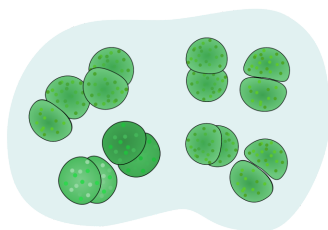
buňky kulovité



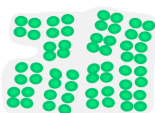
Chamaesiphon
(číškořáská)



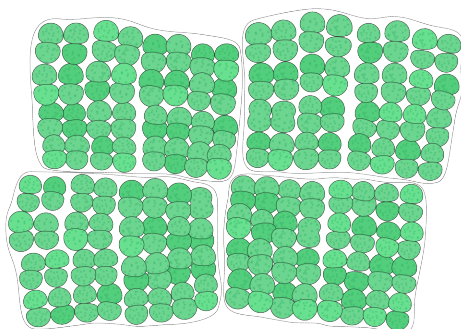
Chroococcus
(sinivka)

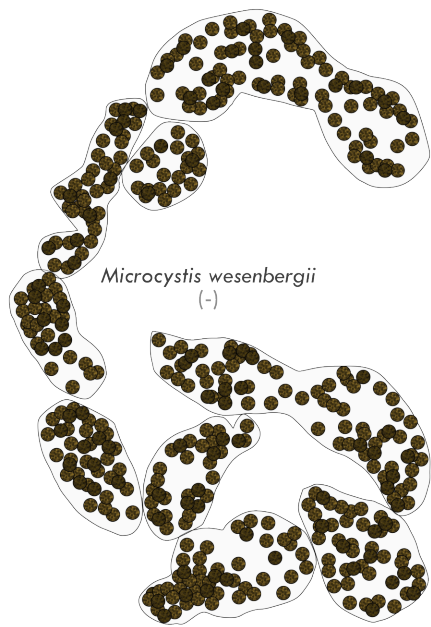


Limnococcus
(-)

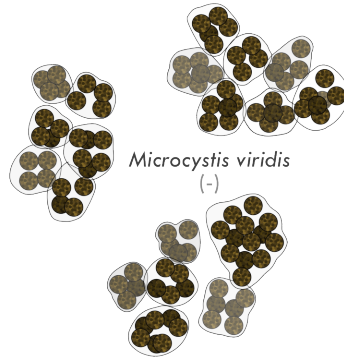


Merismopedia
(řadozrnovka)

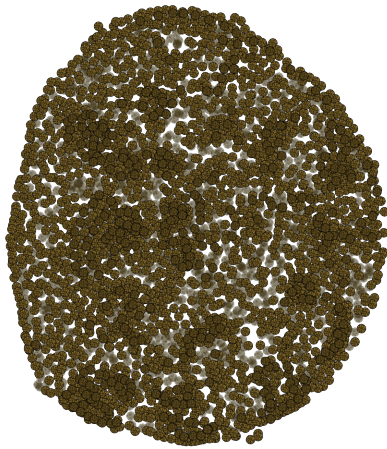




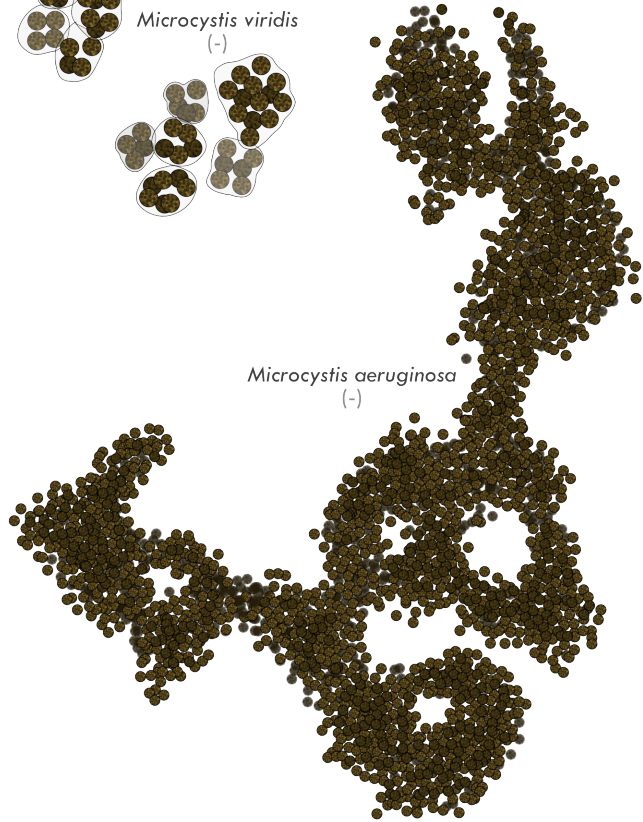
Microcystis wesenbergii
(-)



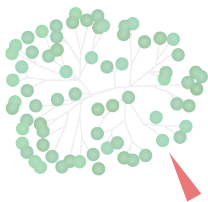
Microcystis viridis
(-)



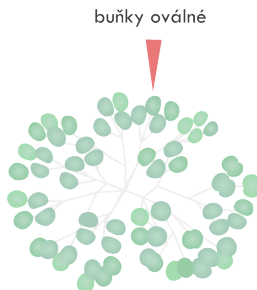
Microcystis flos-aquae
(-)



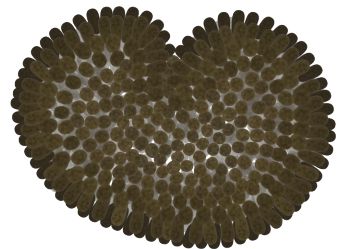
Microcystis aeruginosa
(-)



Snowella litoralis
(-)

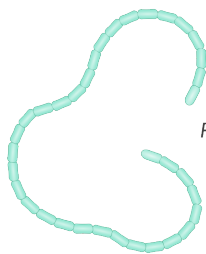


Snowella lacustris
(-)

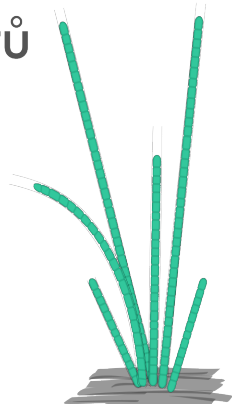
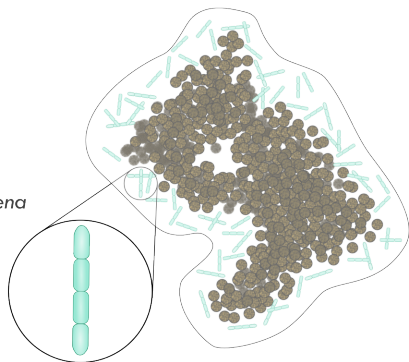


Woronichinia
(-)

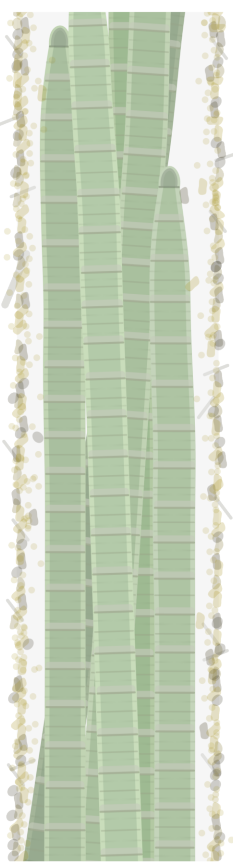
Vláknité sinice I - bez heterocytů



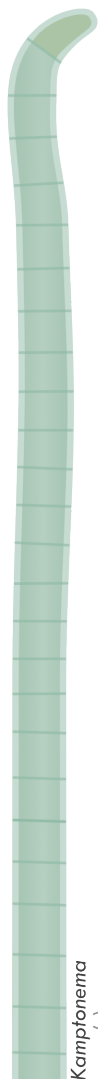
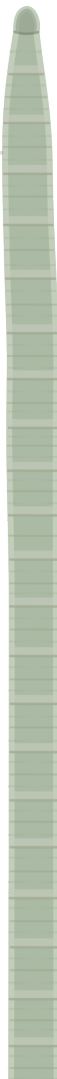
Pseudanabaena
(-)



Heteroleibleinia
(-)



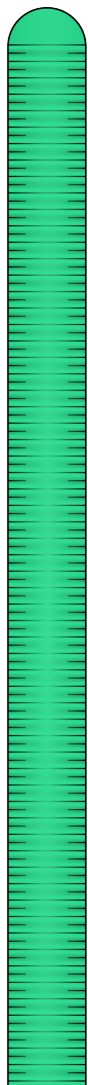
Microcoleus
(pošvonítec)



Kamptonema
(-)



Phormidium
(-)



Oscillatoria
(dikalka)



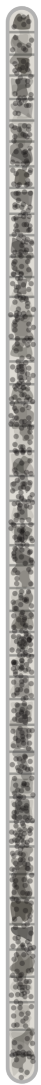
Geitlerinema
(-)



Pseudanabaena
(-)



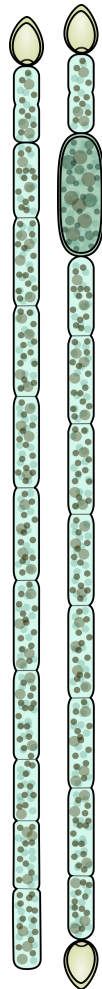
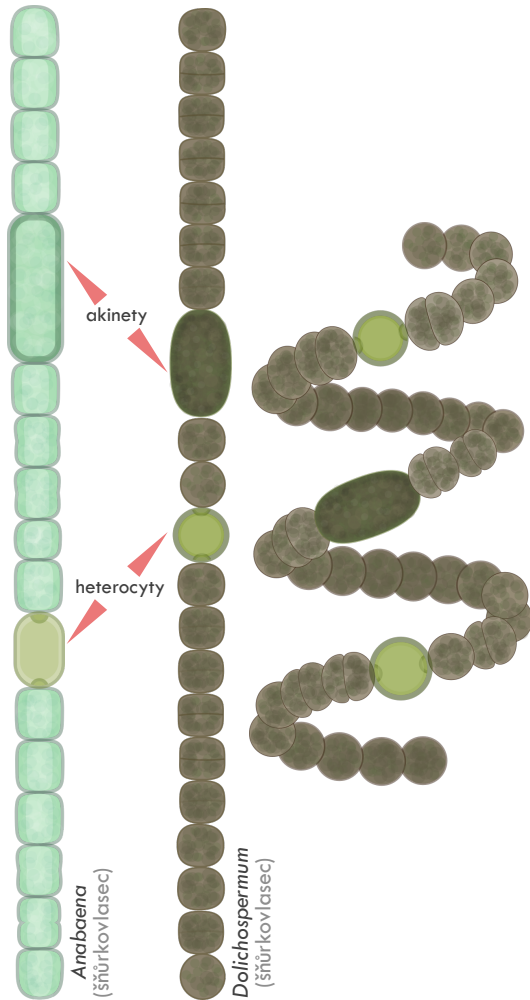
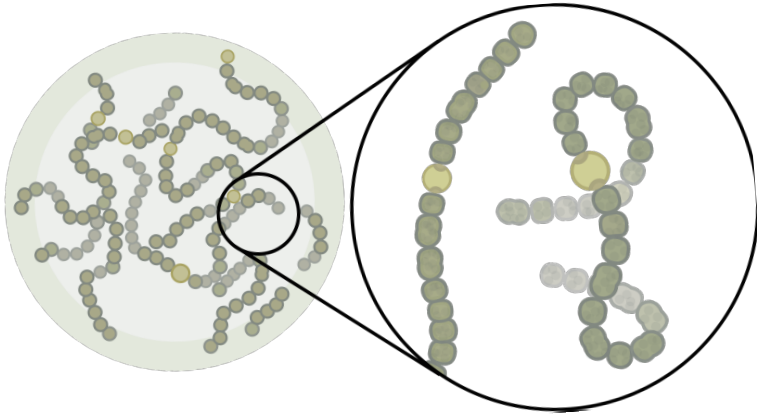
Spirulina
(svitonika)



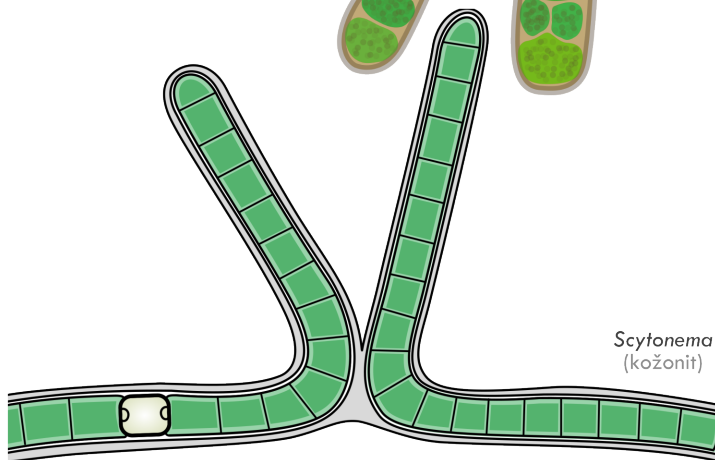
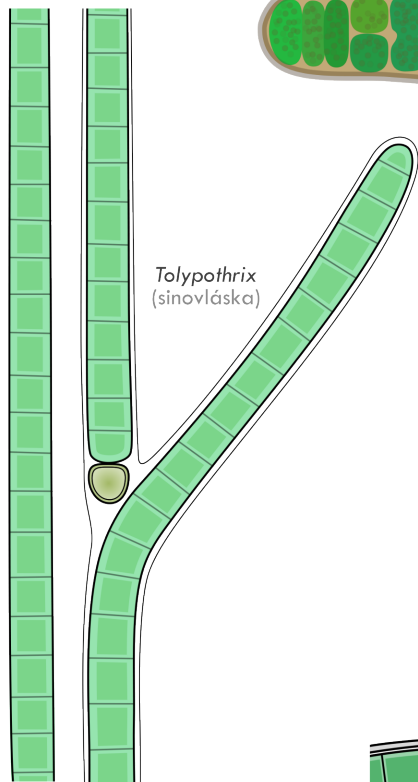
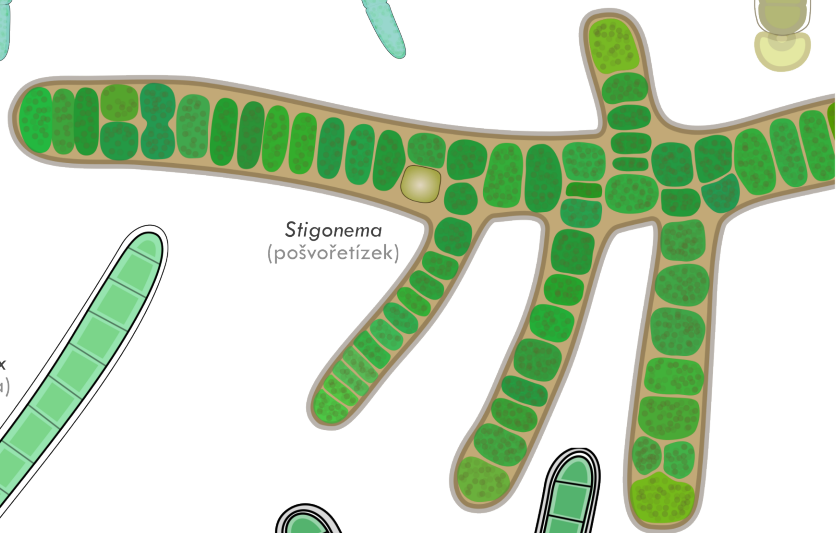
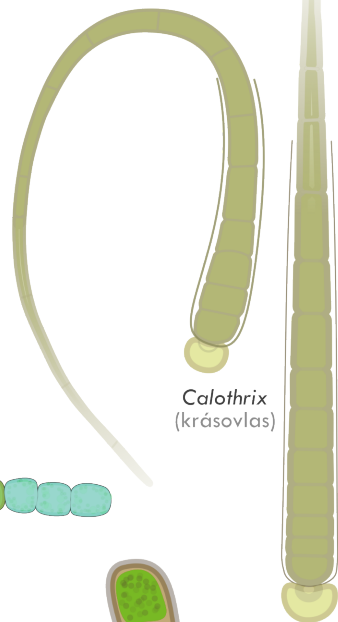
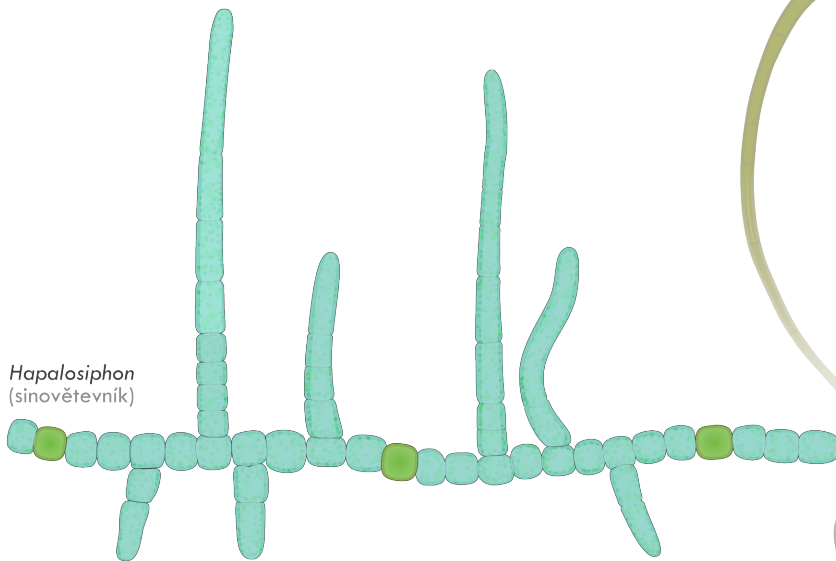
Planktothrix
(-)

Vláknité sinice II - s heterocyty

Nostoc
(jednořadka)

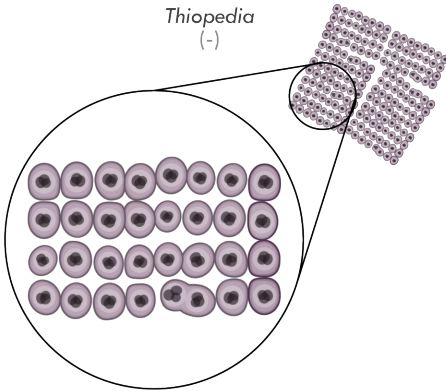


Vláknité sinice III - s heterocyty

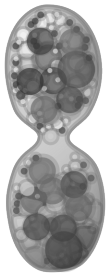
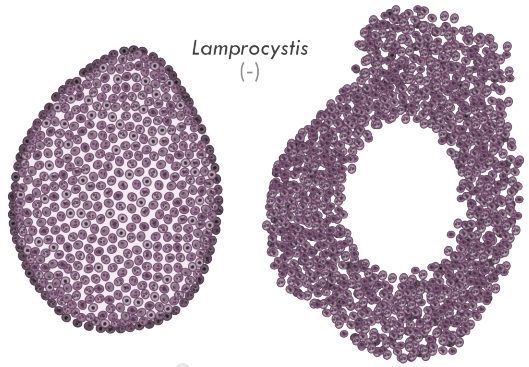


Ostatní bakterie

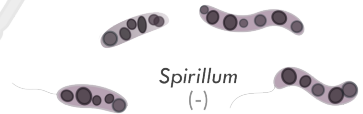
Thiopedia
(-)



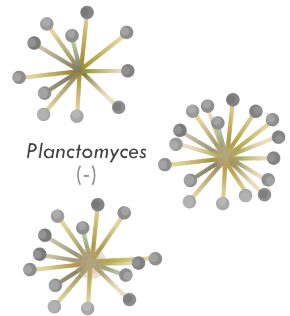
Lamprocystis
(-)



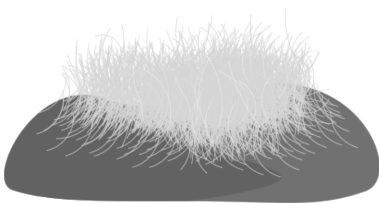
Achromatium
(-)



Spirillum
(-)

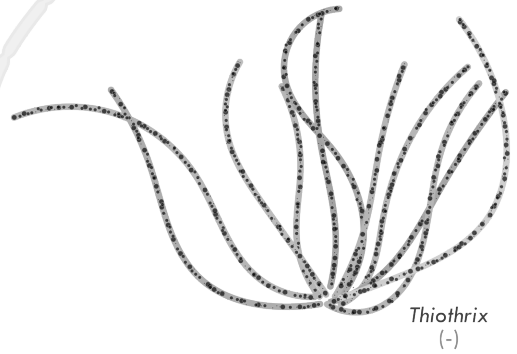


Planctomyces
(-)



Beggiatoa
(-)

Sphaerotilus
(-)



Thiothrix
(-)

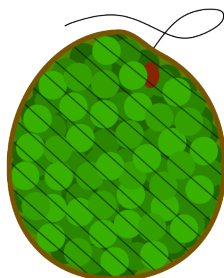
Zelená krásnoočka I



Euglena deses
(krásnoočko zploštělé)



Euglena
(krásnoočko)



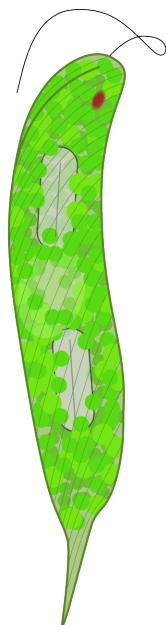
Euglena texta
(krásnoočko)



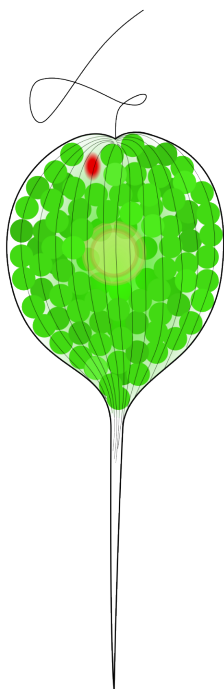
Lepocinclis acus
(krásnoočko jehlovité)



Lepocinclis spirogyroides
(krásnoočko pruhované)



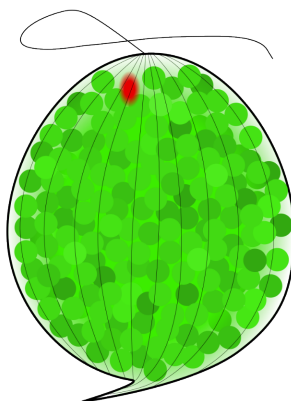
Lepocinclis oxyuris
(krásnoočko hrotité)



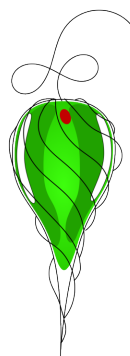
Phacus longicauda
(-)



Phacus tortus
(-)



Phacus pleuronectes
(-)

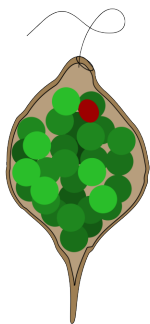


Monomorphina
(krásnoočko hruškovité)



Phacus oscillans
(-)

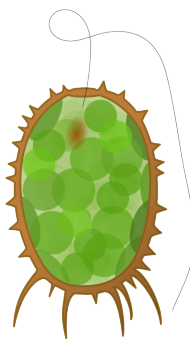
Zelená krásnoočka II



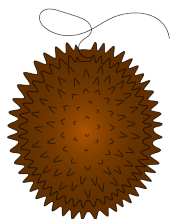
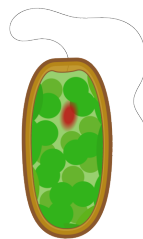
Strombomonas
(-)



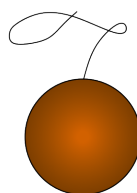
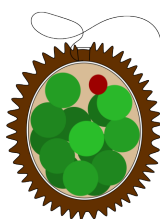
Trachelomonas armata
(kulenka)



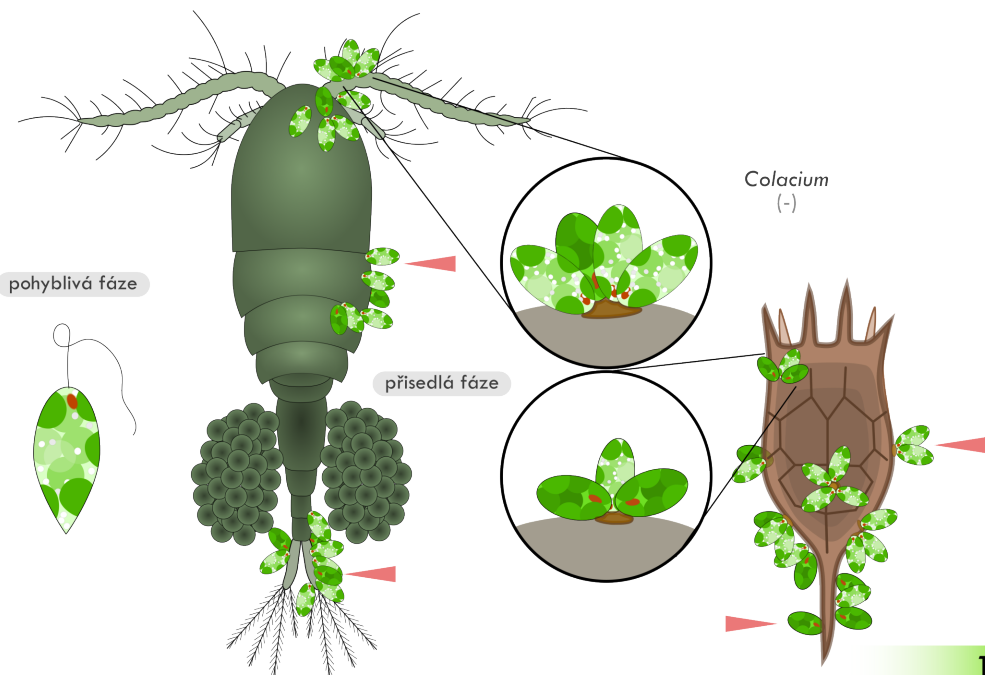
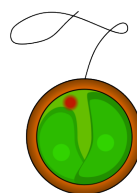
Trachelomonas abrupta
(kulenka)



Trachelomonas hispida
(kulenka)

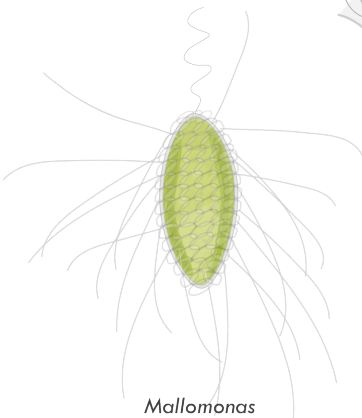


Trachelomonas volvocina
(kulenka)

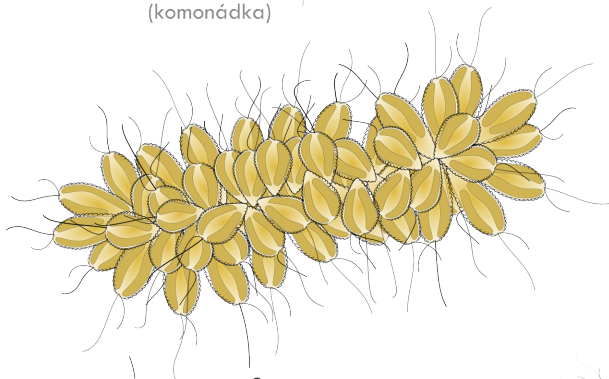




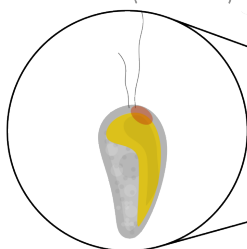
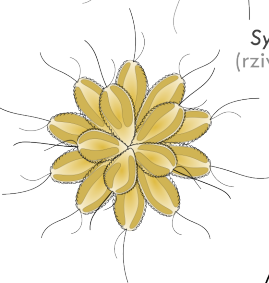
Chrysococcus
(zrnkovec)



Mallomonas
(komonádka)



Synura
(rzivenka)



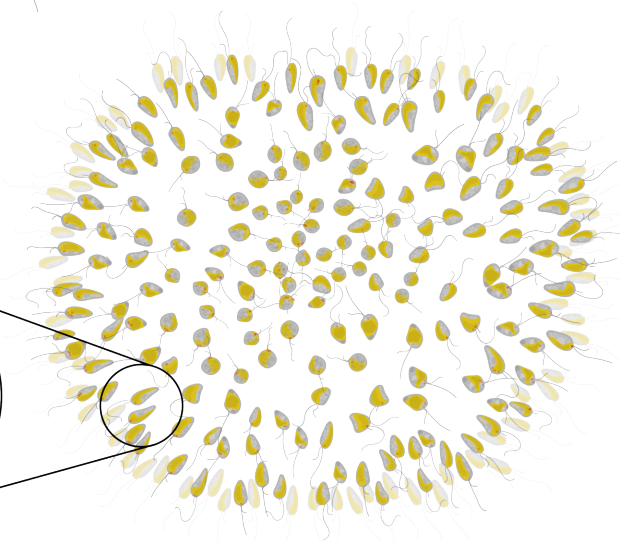
Uroglena
(kulovinka)



Dinobryon
(-)



Ochromonas
(-)

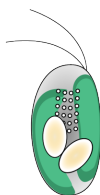


- skrytěnky
- obrněnky
- zelenivky

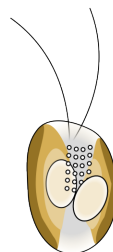
Skrytěnky, obrněnky, zelenivky



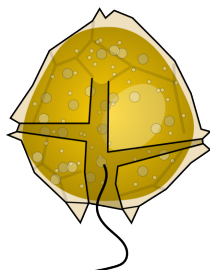
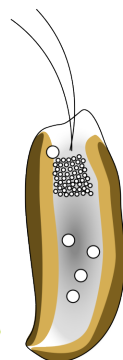
Komma
(-) ●



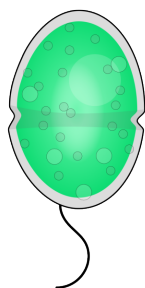
Chroomonas
(-) ●



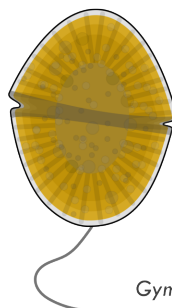
Cryptomonas
(skrytěnka) ●



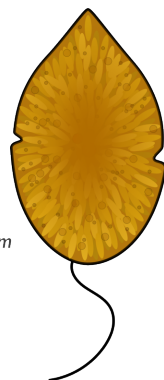
Peridinium
(obrněnka) ●



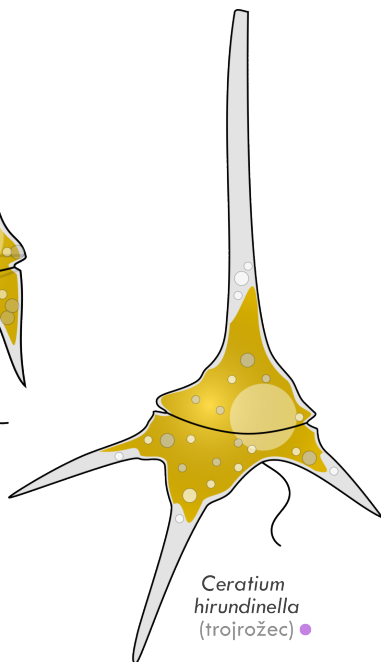
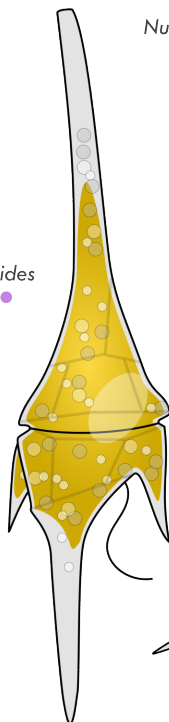
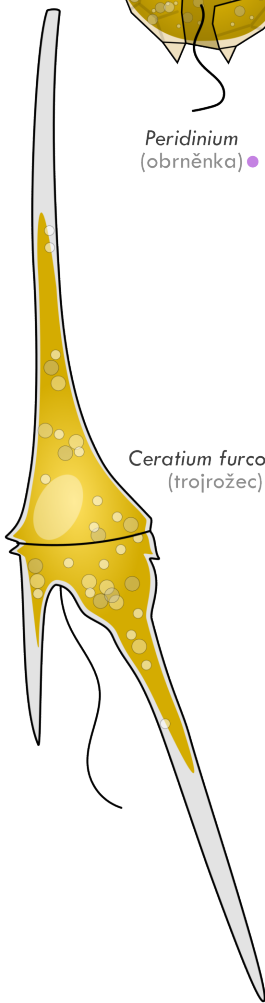
Nusuttodinium
(-) ●



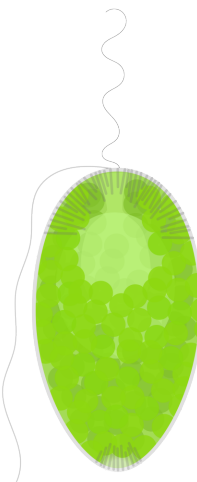
Gymnodinium
(-) ●



Ceratium furcoides
(trojrožec) ●

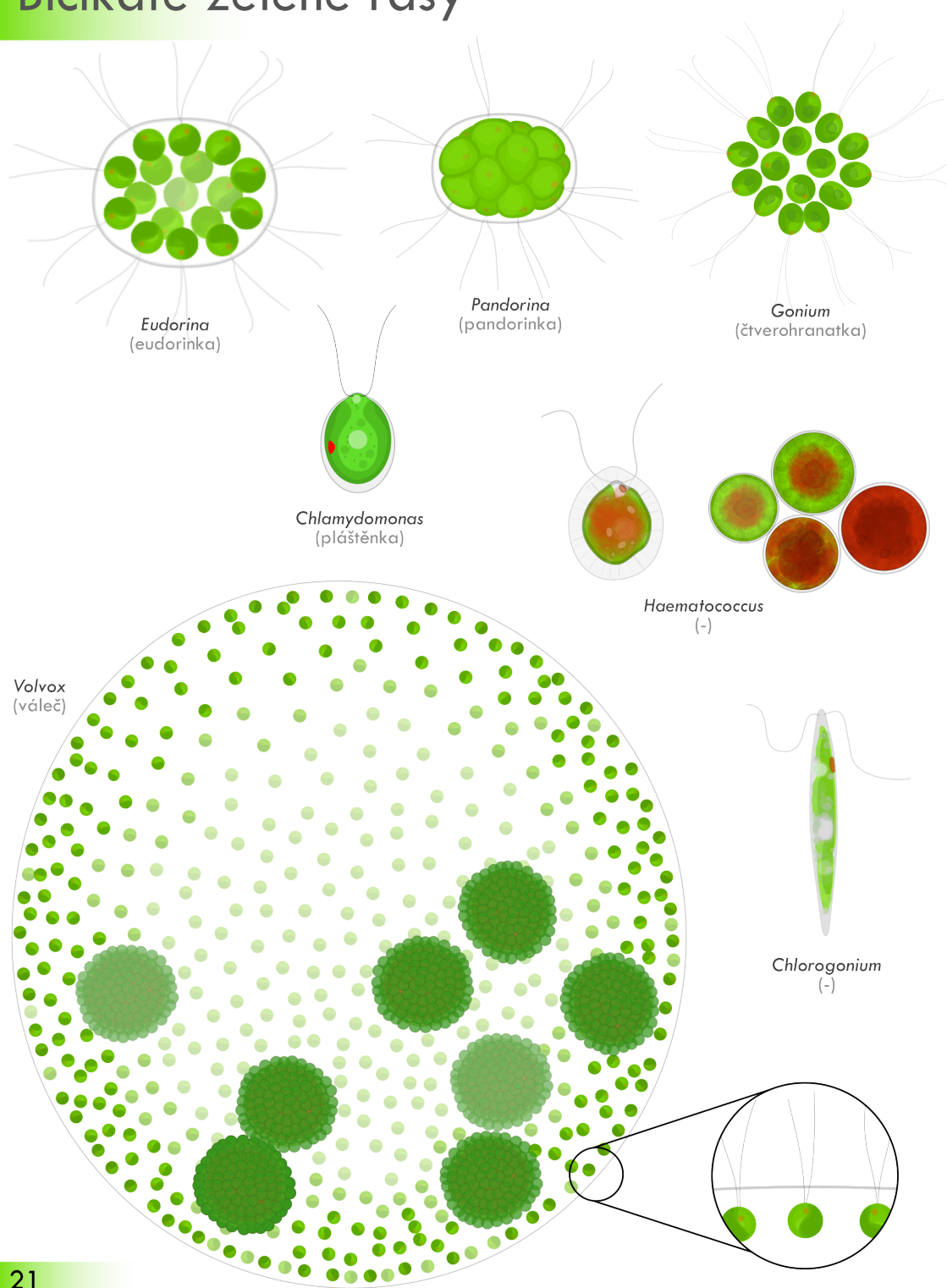


Ceratium
hirundinella
(trojrožec) ●

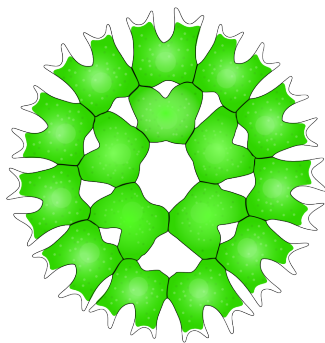


Gonyostomum
(zelenivka) ●

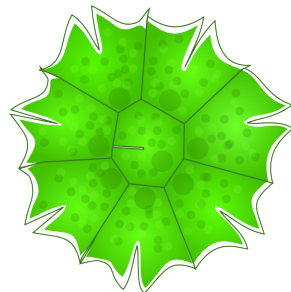
Bičíkaté zelené řasy



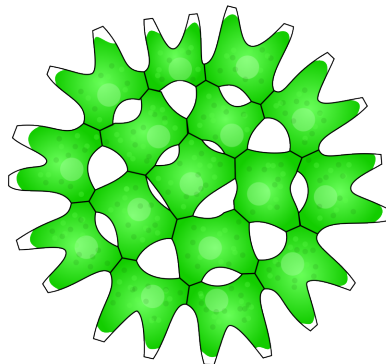
Kokální zelené řasy I



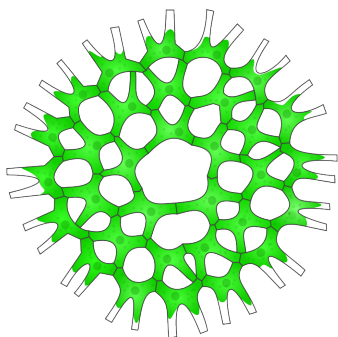
Parapediastrum
(hvězdonožka dvojpaprsková)



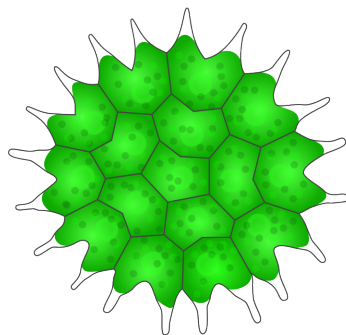
Stauridium
(hvězdonožka počtverná)



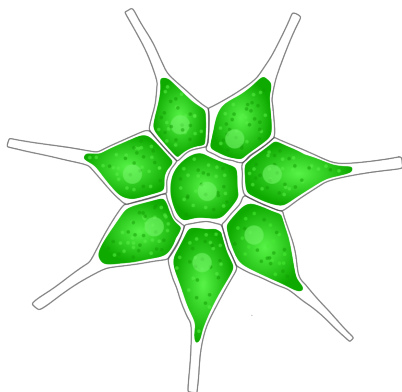
Pediastrum
(hvězdonožka dvojité)



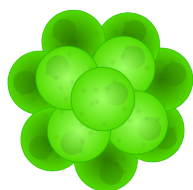
Lacunastrum
(-)



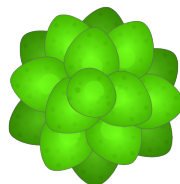
Pseudopediastrum
(hvězdonožka boryova)



Monactinus
(hvězdonožka jednoduchá)

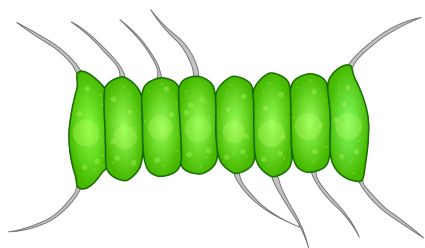


Coelastrum microporum
(dutohvězdka)

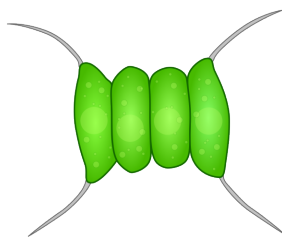


Coelastrum astroideum
(dutohvězdka)

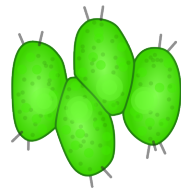
Kokální zelené řasy II



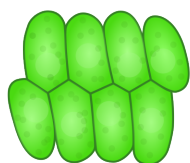
Desmodesmus magnus
(členopásec)



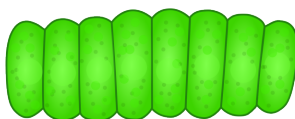
Desmodesmus communis
(členopásec čtveroostný)



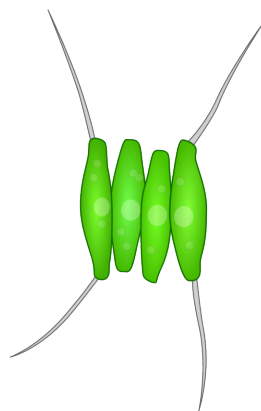
Desmodesmus denticulatus
(členopásec zoubkovatý)



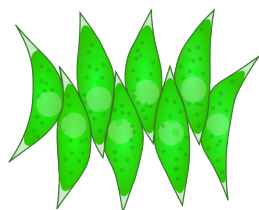
Scenedesmus obtusus
(řetízovka)



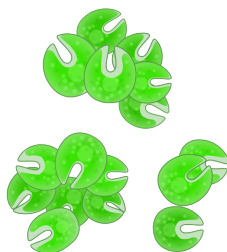
Scenedesmus ellipticus
(řetízovka)



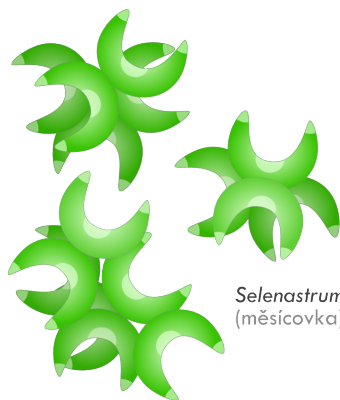
Desmodesmus opoliensis
(členopásec)



Tetradesmus
(členopásec kosý)



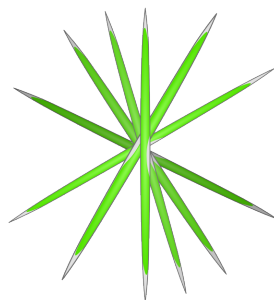
Kirchneriella
(-)



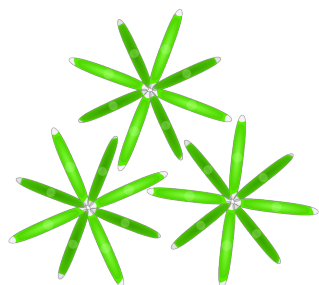
Selenastrum
(měsícovka)



Lemmermannia
(křížorodka)



Ankistrodesmus falcatus
(-)



Actinastrum
(paprskovka)

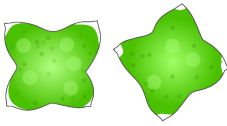


Monoraphidium
(jehlatka)

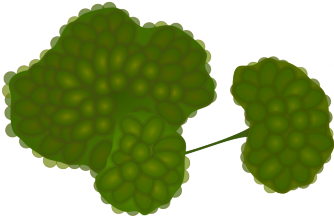


Ankistrodesmus arcuatus
(-)

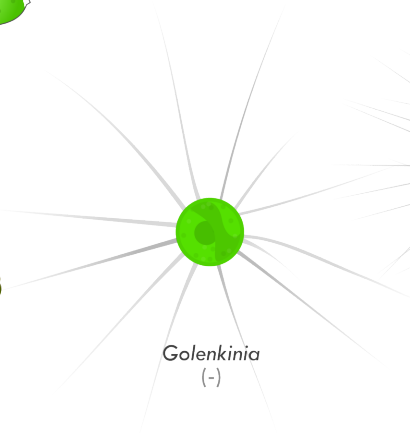
Kokální zelené řasy III



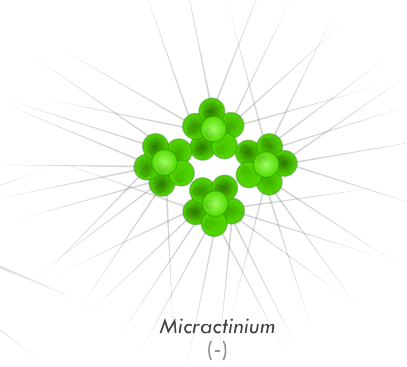
Tetraedron
(hranatka)



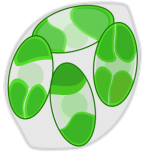
Botryococcus
(klubkořáska)



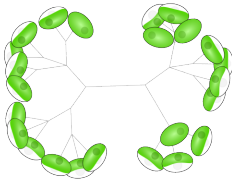
Golenkinia
(-)



Micractinium
(-)



Oocystis
(vejcomíšek)



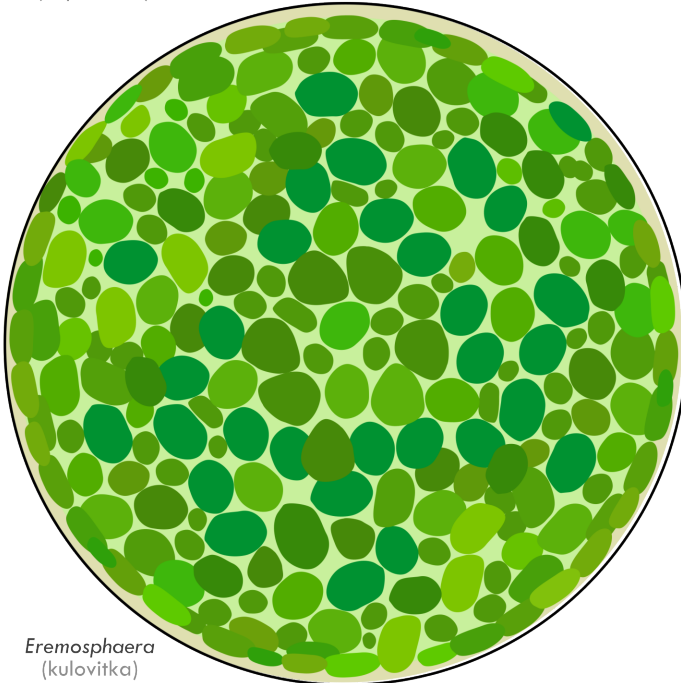
Dictyosphaerium
(stopkodrobka)



Stichococcus
(řadozrnko)



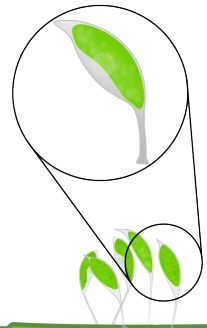
Planktosphaeria
(-)



Eremosphaera
(kulovitka)



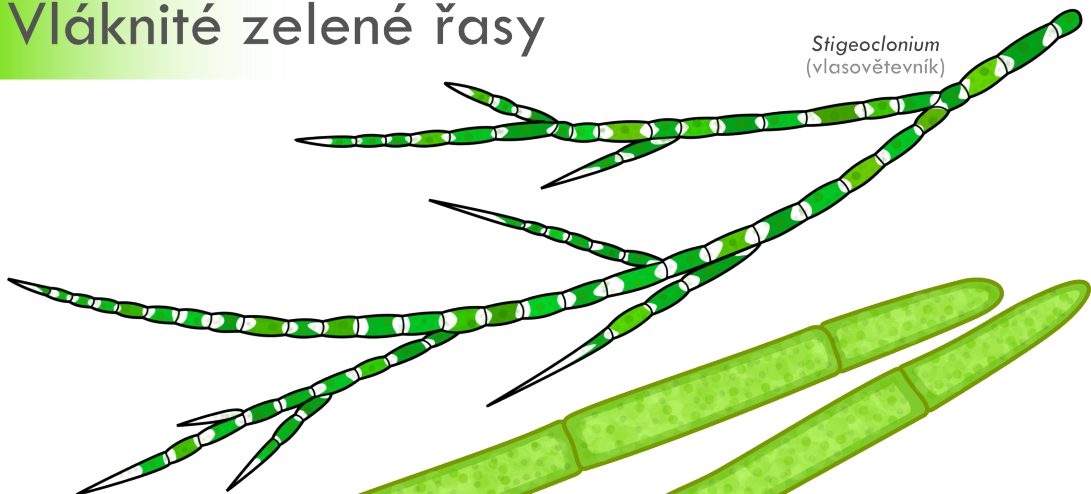
Chlorella
(zelenivka)



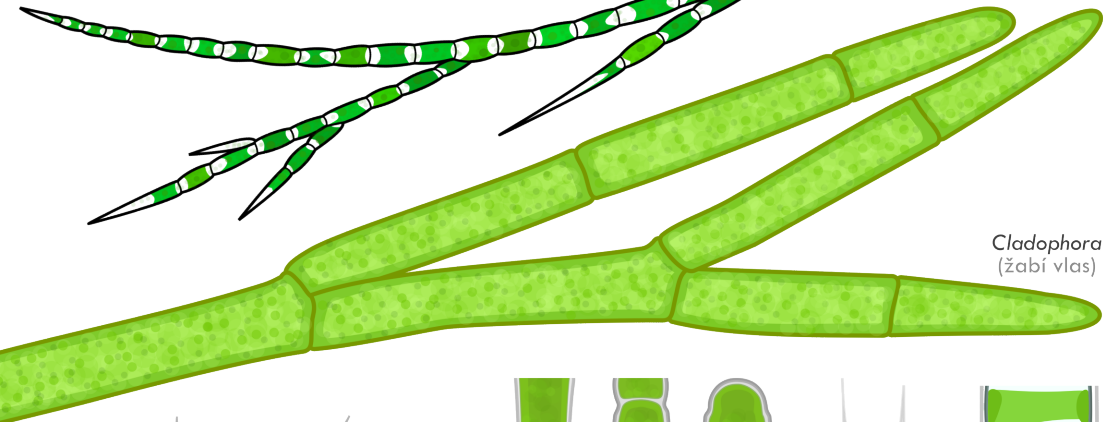
Characium
(přirostlíčka)

Vláknité zelené řasy

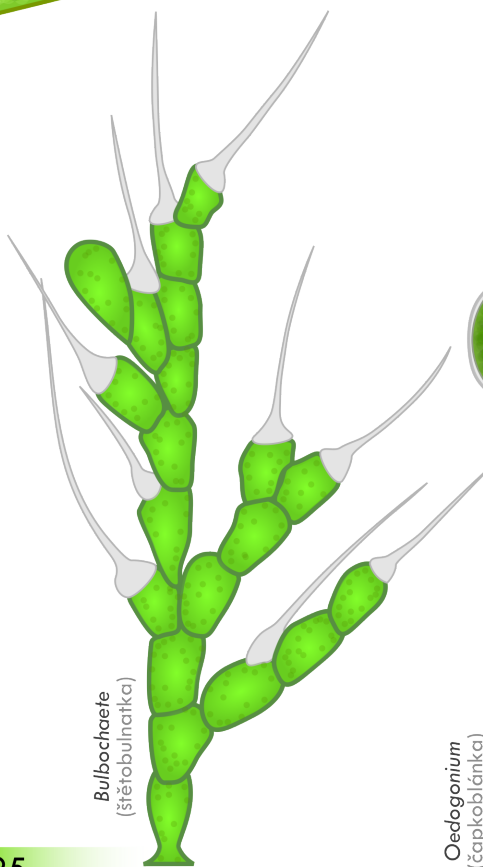
Stigeoclonium
(vlasovětevník)



Cladophora
(žabí vlas)



Bulbochaete
(štěrbulnatka)



Oedogonium
(čapkobláňka)

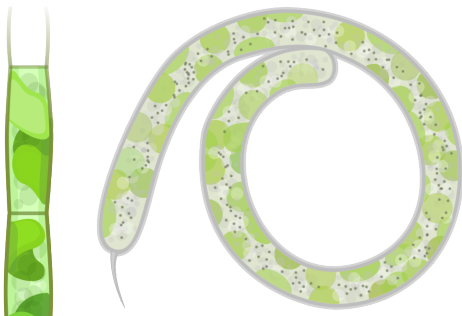


Microspora
(malovýtruska)

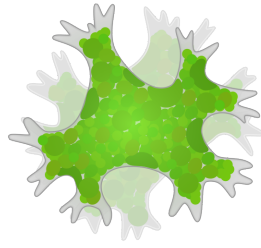


Ulothrix
(kadeřnatka)





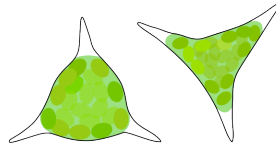
Ophiocytium
(hadovítka)



Pseudostaurastrum
(-)



Chlorobotrys
(-)



Goniocloris
(-)

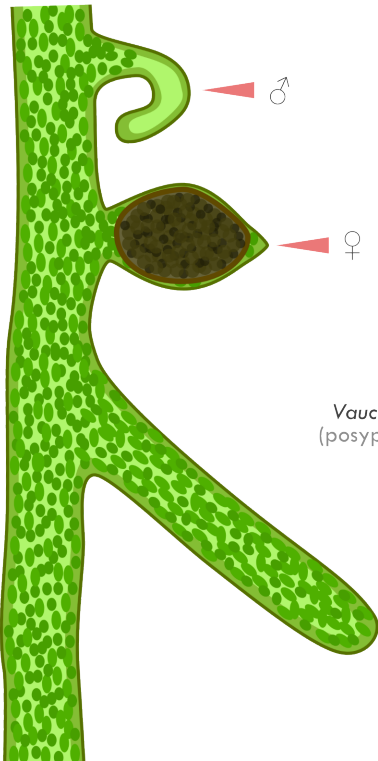


Centritractus
(-)

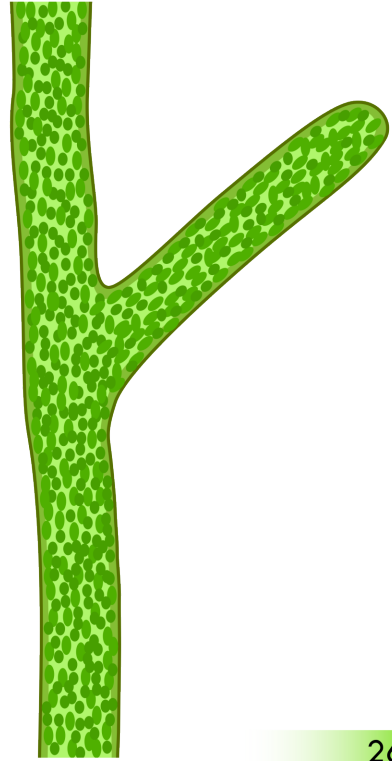


Tribonema
(žabinec)

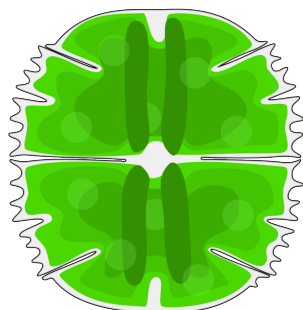
'H-kusy': typické zbytky buněčných stěn ve tvaru písmene H



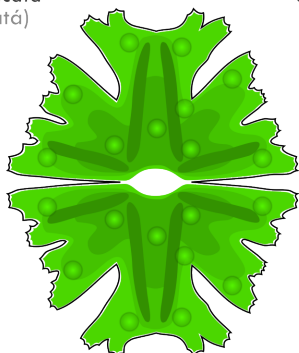
Vaucheria
(posypanka)



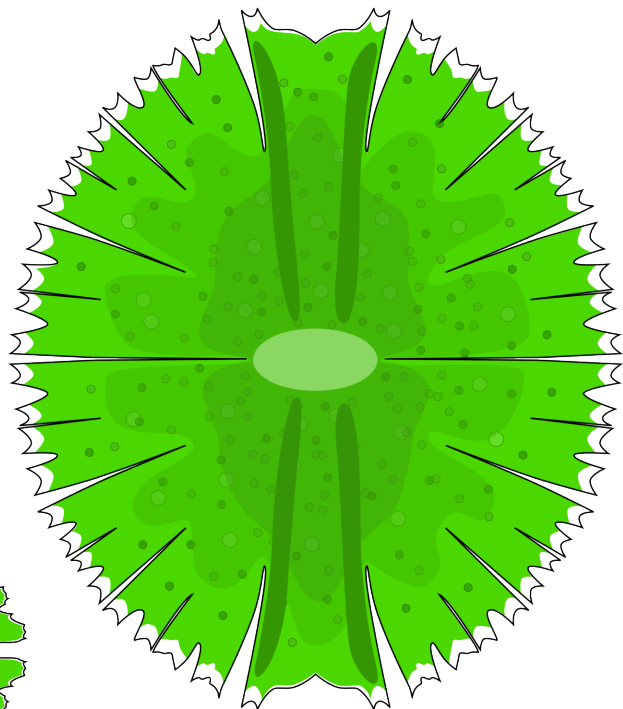
Krásivky I



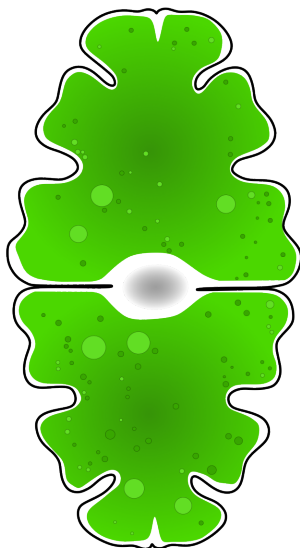
Micrasterias truncata
(hvězdulka uťatá)



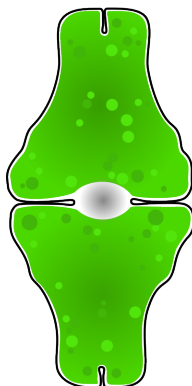
Micrasterias americana
(hvězdulka americká)



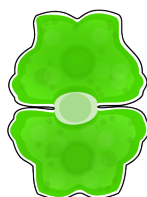
Micrasterias rotata
(hvězdulka kulatá)



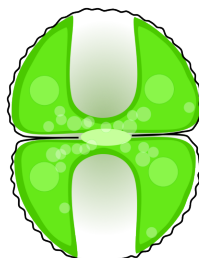
Euastrum oblongum
(lepohvězdka podlouhlá)



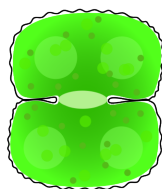
Euastrum ansatum
(lepohvězdka střenková)



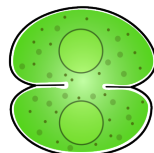
Euastrum binale
(lepohvězdka malá)



Cosmarium tetraophthalmum
(krásivka čtyřoká)



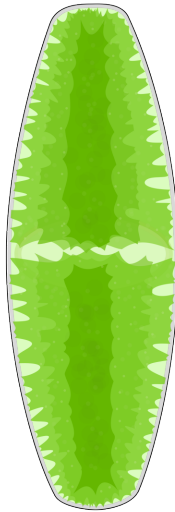
Cosmarium biretum
(krásivka kvadrátní)



Cosmarium neodepressum
(krásivka zploštělá)



Cylindrocystis
(hvězdospájka)



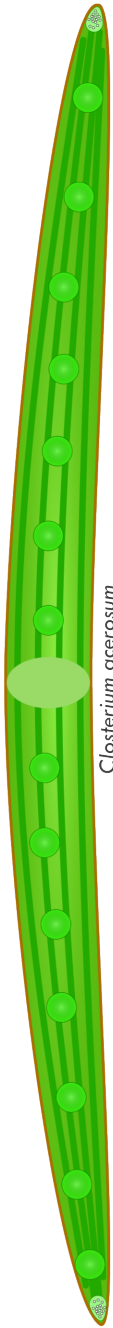
Natrium
(vrětenatka)



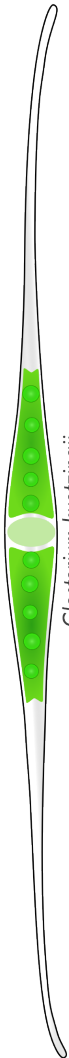
Tetmemorus
(rýhořáska)



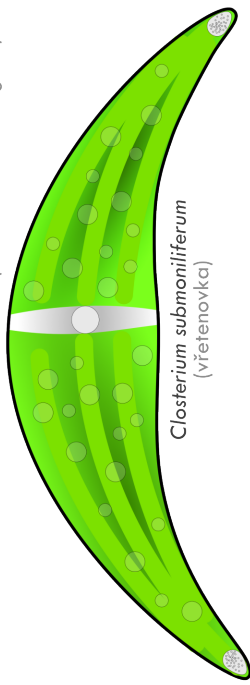
Pleurotaenium
(sloupkovec)



Closterium acerosum
(vrětenovka jehlicovitá)



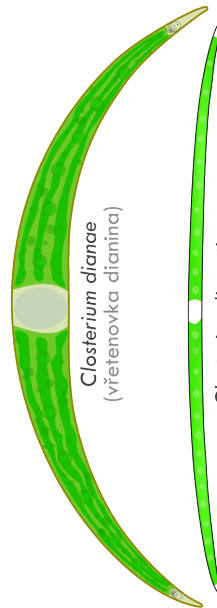
Closterium kuetzingii
(vrětenovka kuetzingova)



Closterium submoniliferum
(vrětenovka)



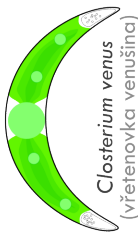
Closterium striolatum
(vrětenovka žíhaná)



Closterium diana
(vrětenovka dianina)



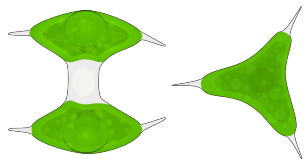
Closterium linneticum
(vrětenovka)



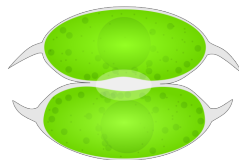
Closterium venus
(vrětenovka venušina)

Krásivky III

svrchní pohled

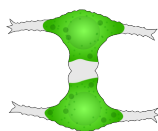


Staurodesmus cuspidatus
(členopásec jehlovitý)

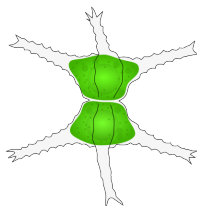


Staurodesmus convergens
(členopásec sbíhavý)

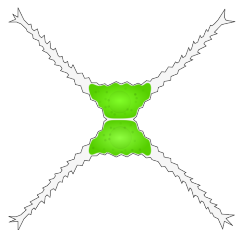
svrchní pohled



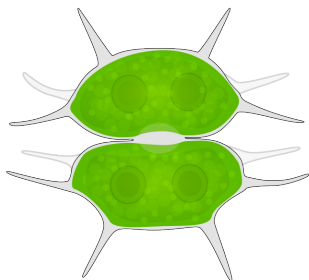
Stauroastrum plancticum
(křížohvězdka)



Stauroastrum manfeldtii
(křížohvězdka)



Stauroastrum chaetoceras
(křížohvězdka)



Xanthidium
(žluteč)

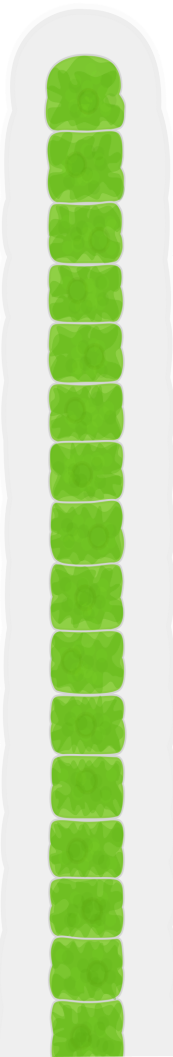
Teilingia
(-)



Bambusina
(-)



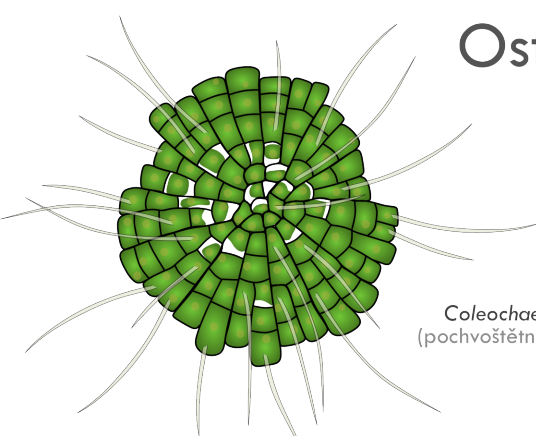
Hyalotheca
(slizovitka)



Desmidiium
(dvojičátka)

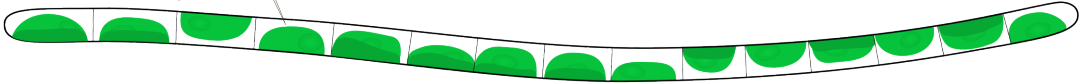


Ostatní streptofytní řasy



Coleochaete
(pochvoštěnatka)

Klebsormidium
(-)



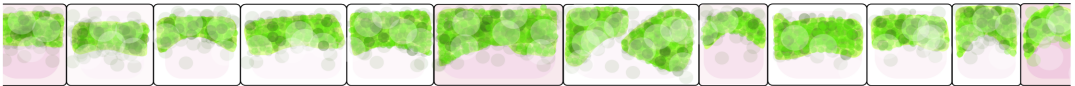
Mougeotia
(deskovka)



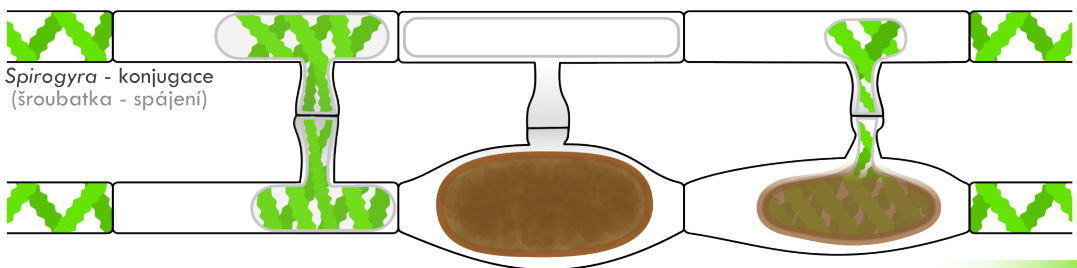
Zygnema
(jařmatka)



Zygogonium
(-)



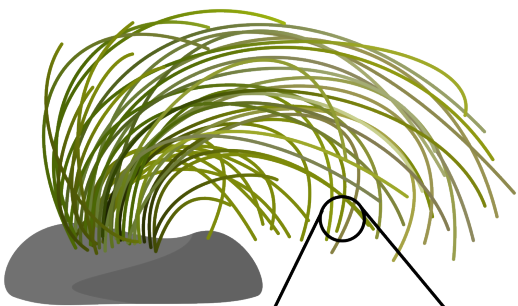
Spirogyra
(šroubatka)



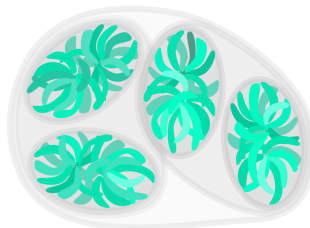
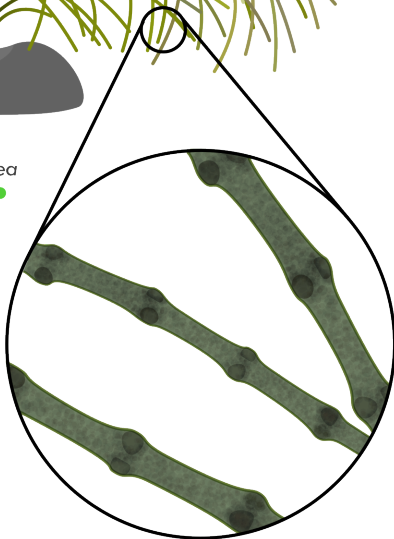
Spirogyra - konjugace
(šroubatka - spájení)

Ruduchy a Glaucophyta

● ruduchy
■ Glaucophyta



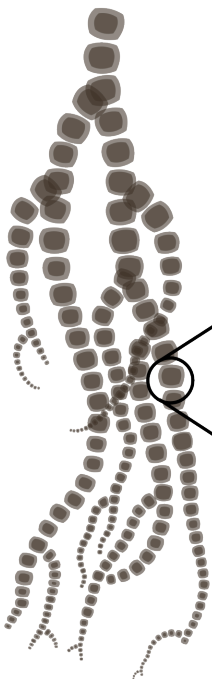
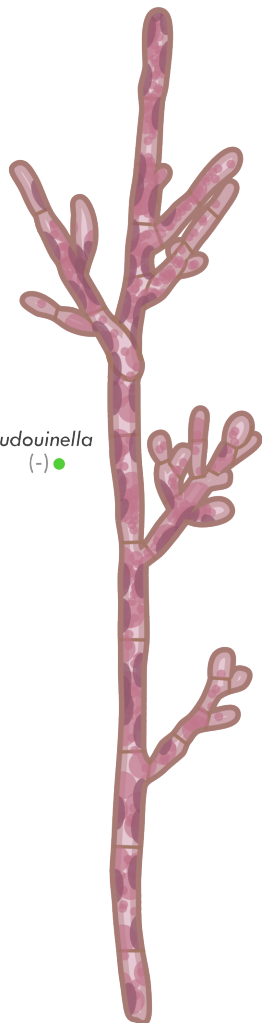
Lemanea
(-) ●



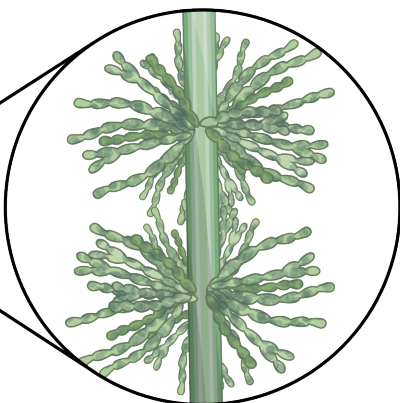
Glaucocystis
(sinobublinka) ■



Audouinella
(-) ●



Batrachospermum
(žabí símě) ●



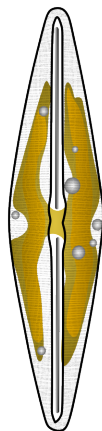
Pinnularia
(-)



Navicula
(lodička)



Frustulia
(-)



Neidium
(-)



Stauroneis
(-)



Nitzschia
(-)



Gyrosigma
(bokavka)



Gomphonema acuminatum
(-)



Gomphonema truncatum
(-)



Gomphonema
(-)

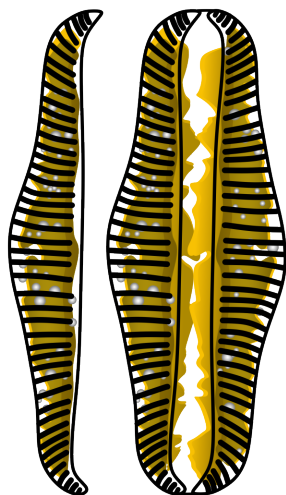


boční pohled



Rozsivky II

Rhopalodia
(-)



buňky často v párech

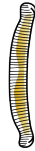
Eunotia bilunaris
(-)



Eunotia tetraodon
(-)



Eunotia
(-)



boční pohled



spodní strana

Rhoicosphenia
(-)

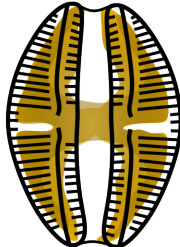


boční pohled

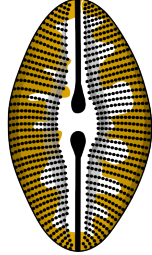


buňky často v párech

Amphora
(-)



Diploneis
(-)



tvorí kolonie
- viz Rozsivky V

Encyonema
(-)



Cymboplectra
(-)



Epithemia
(-)



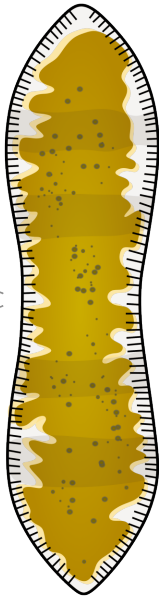
raphe k zadové straně

raphe k břišní straně

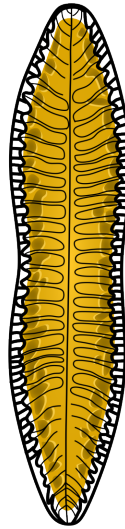
Pinnularia viridis
(-)



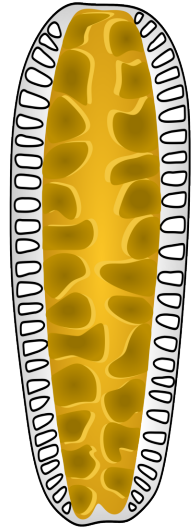
Cymatopleura
(-)



Surirella
(-)



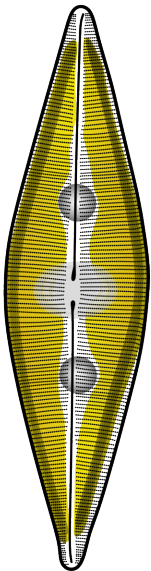
boční pohled



Ulnaria acus
(-)



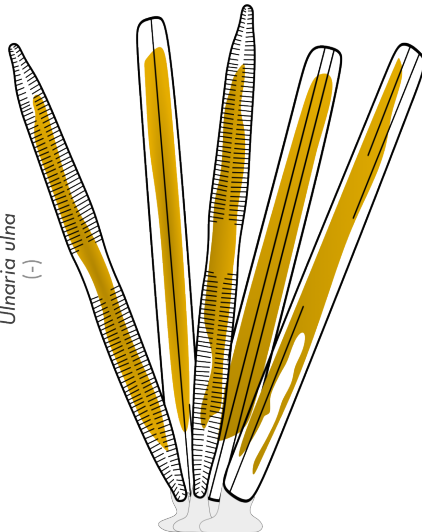
Craticula
(-)



Hantzschia
(-)



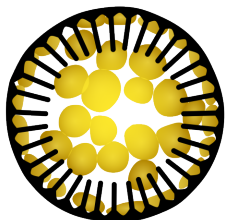
Ulnaria ulna
(-)



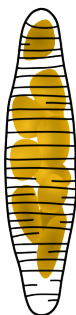
Rozsivky IV

★ rozsivky tvořící kolonie
- viz Rozsivky V

Cyclotella
(-) *



Diatoma
(-) *



Odontidium
(-) *

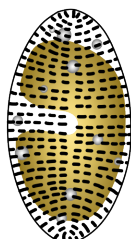
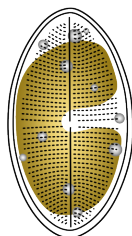


Planothidium
(-) *



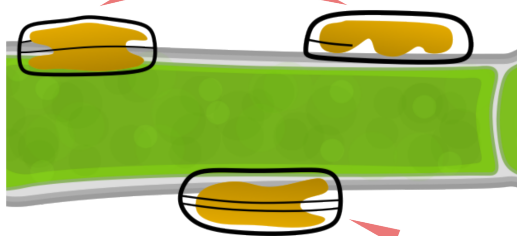
spodní strana

Cocconeis
(-) *



spodní strana

boční pohled



Staurosira
(-) *



Fragilaria
(-) *



Hippodonta
(-) *



Humidophila
(-) *



Achnanthis
(-) *



boční pohled



Tabellaria flocculosa
(-) *



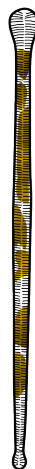
Tabellaria fenestrata
(-) *



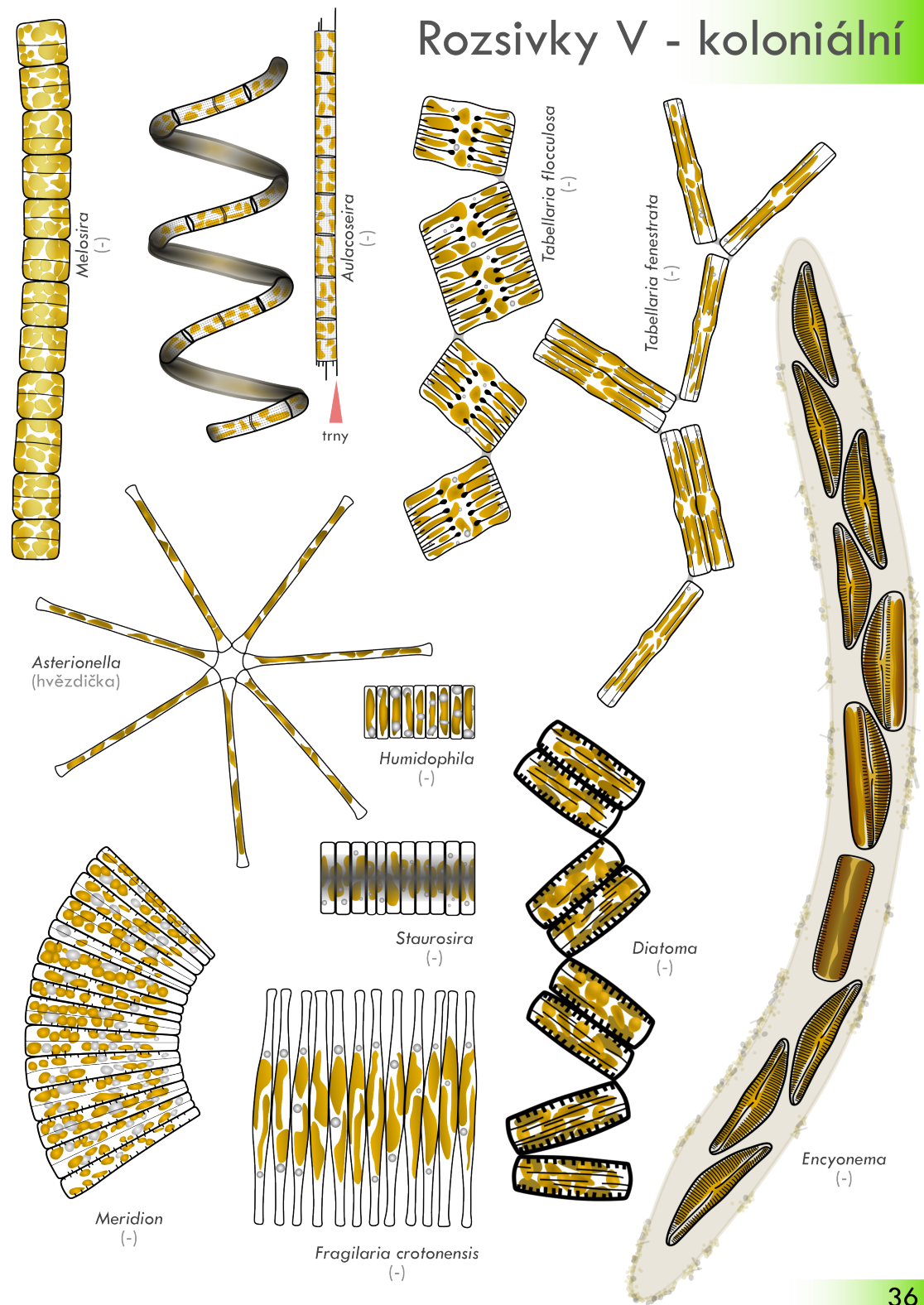
Meridion
(-) *



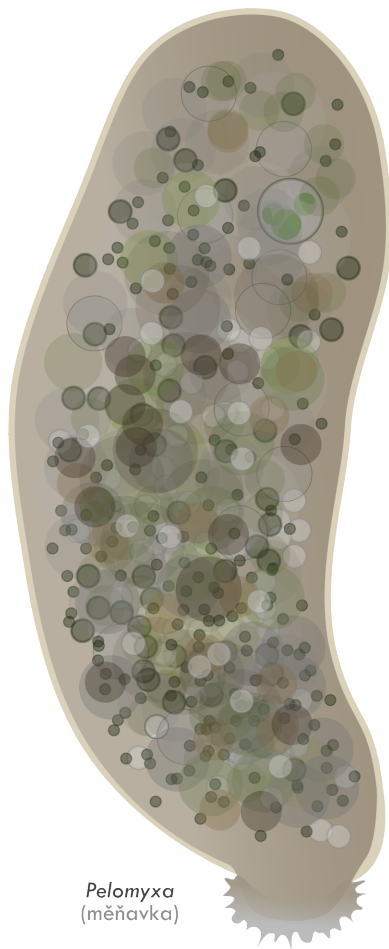
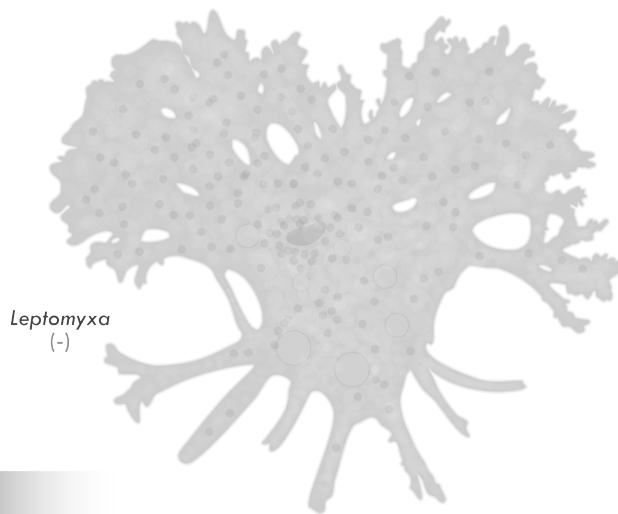
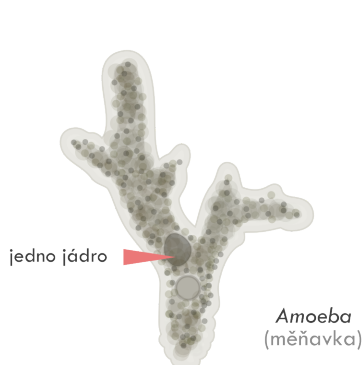
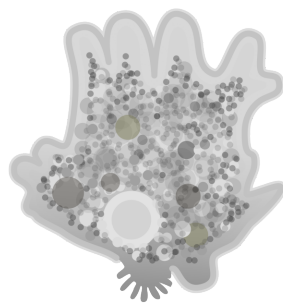
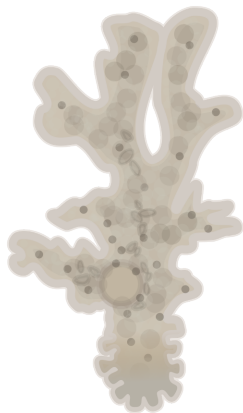
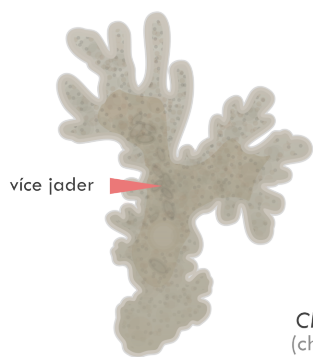
Asterionella
(hvězdička) *

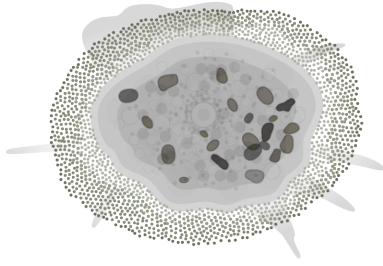


Rozsivky V - koloniální

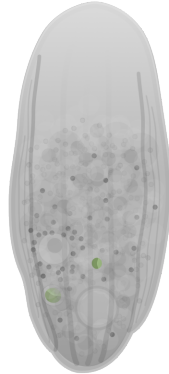


Nahé měňavky I





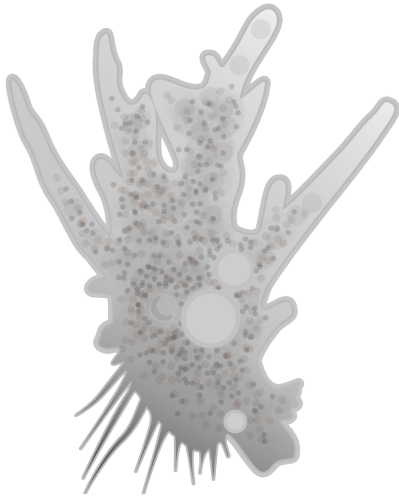
Cochliopodium
(-)



Thecamoeba
(-)



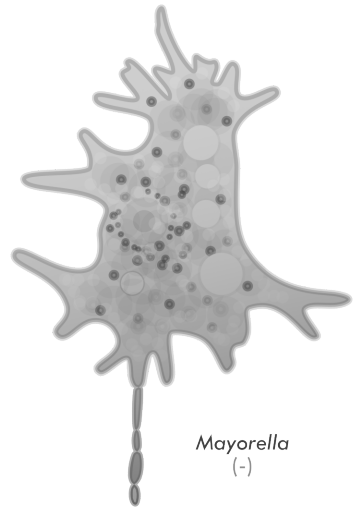
Saccamoeba
(-)



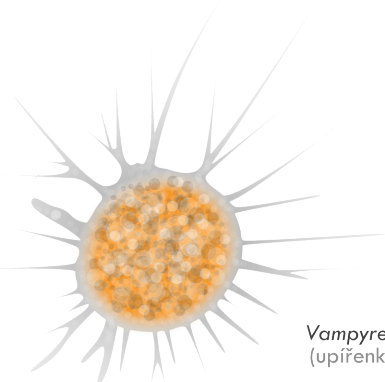
Rhizamoeba
(-)



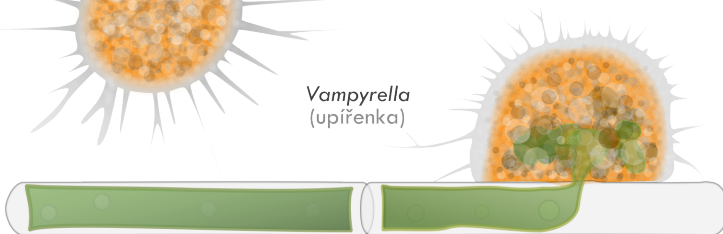
Vahlkampfia
(-)



Mayorella
(-)



Vampyrella
(upířenka)

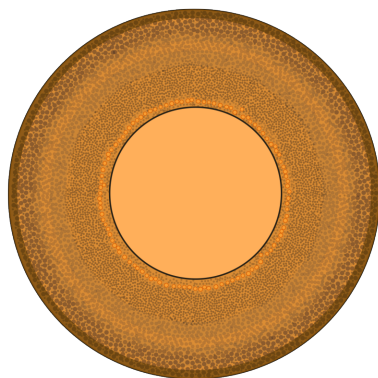


Krytenky I - lobózní

Arcella a *Galeripora* se snadno rozlišují pomocí pórů obklopujících aperturu. *Galeripora* je má, *Arcella* ne.

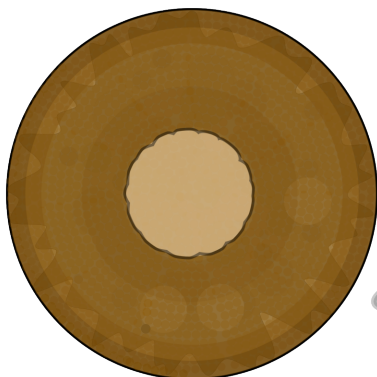


Galeripora dentata
(štítkovka zubatá)



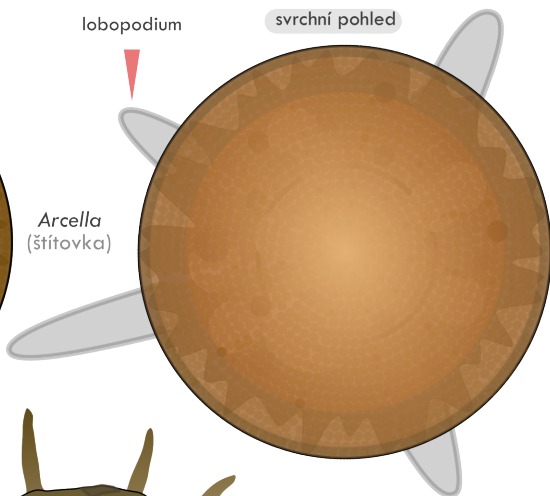
Galeripora
(štítkovka)

boční pohled



lobopodium

svrchní pohled



Arcella
(štítkovka)

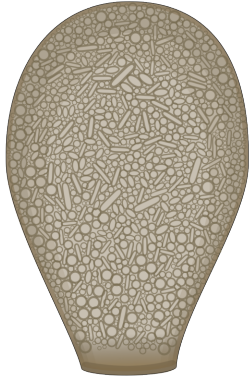


Centropyxis constricta
(trnatka)

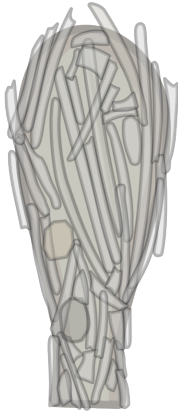


Centropyxis aculeata
(trnatka)

Krytenky II - lobózní



Nebela
(zdobenka)



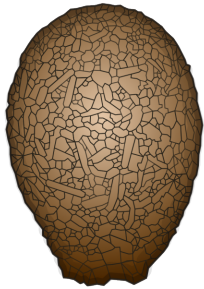
Diffugia bacillifera
(rozlitka)



Diffugia gigantea
(rozlitka)



Cylindriffugia
(rozlitka)



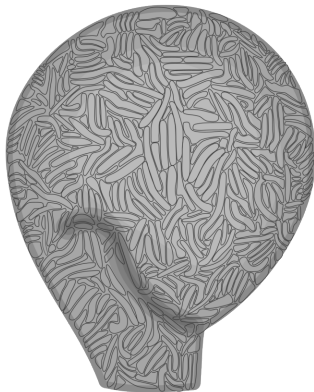
Netzelia
(rozlitka)



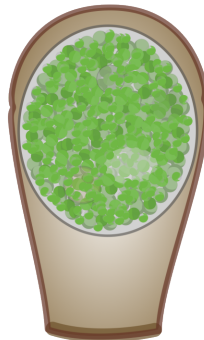
čelní pohled



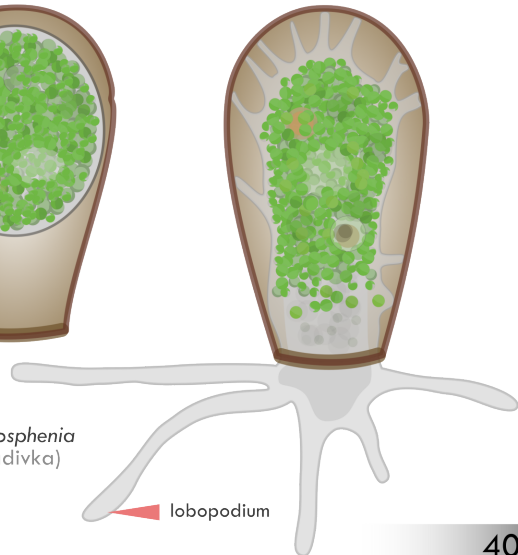
Cryptodiffugia
(-)



Lesquereusia
(-)

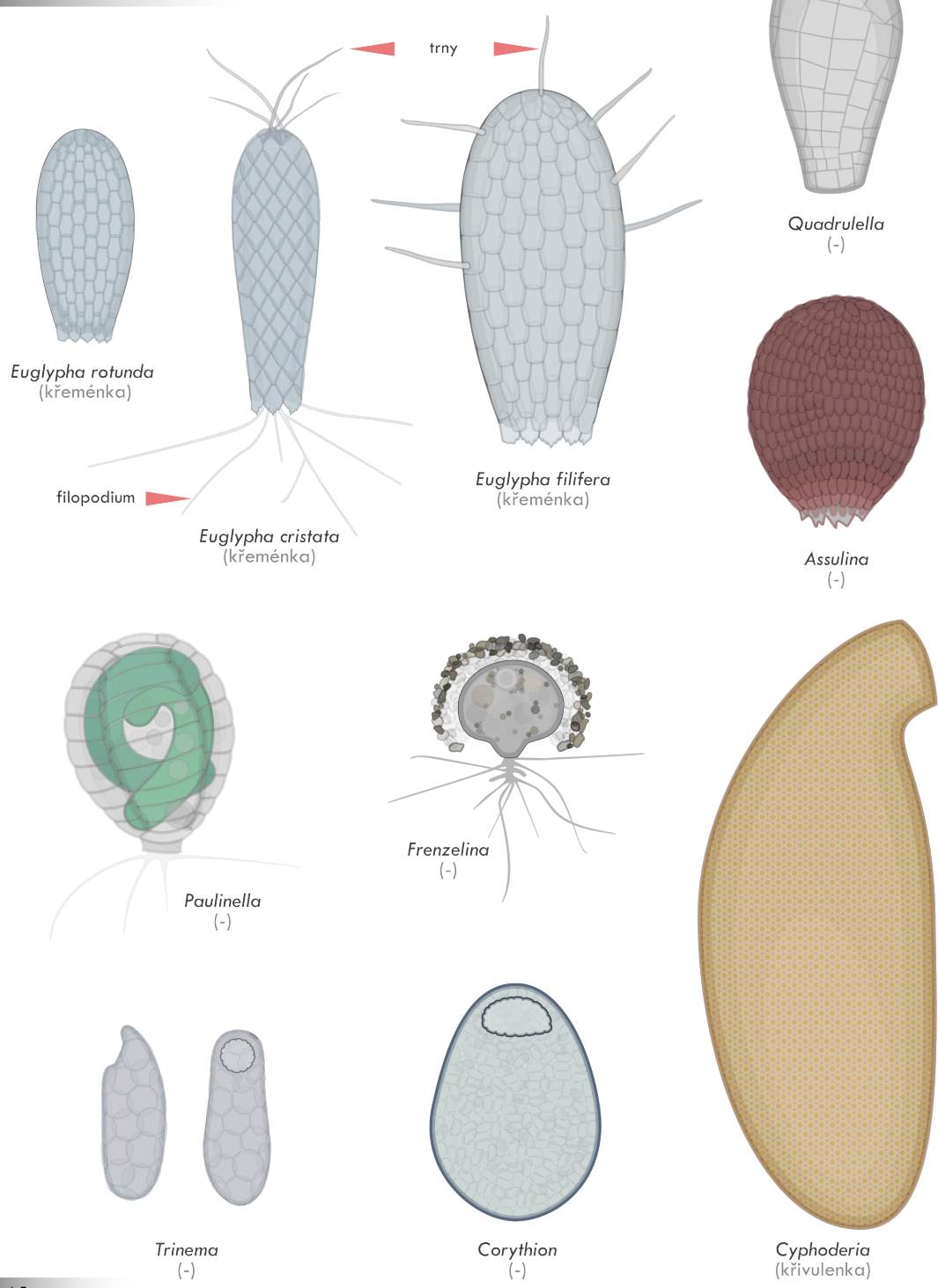


Hyalosphenia
(hladivka)



lobopodium

Krytenky III - filózní



- houby
- SAR
- Centrohelida

axopodium

trn

zoochlorella

Acanthocystis
(osténka)

Pompholyxophrys
(-)

Raineriophrys
(-)

Raphidocystis
(-)

Chlamydaster
(-)

Raphidiophrys
(-)

Heterophrys
(-)

Actinophrys
(-)

Actinosphaerium
(-)

Heterotrofní bičíkovci I

● měňavkovci ● zlativky
▲ krásnoočka ■ metamonády

Heteronema
(-) ▲

Anisonema
(-) ▲

Mastigamoeba
(panoženka) ●

Astasia
(-) ▲

Entosiphon
(-) ▲

Hexamita
(-) ■

Spumella
(-) ●

Peranema
(-) ▲

Petalomonas
(-) ▲

Trepomonas
(-) ■

Heterotrofní bičíkovci II

● Cryptista

● bodonidé

● obrněnky

Cryptaulax
(-) ●

Goniomonas
(-) ●

Katablepharis
(-) ●

Cryptomonas
/Chilomonas
(skrytěnka) ●

Bernardinium
(-) ●

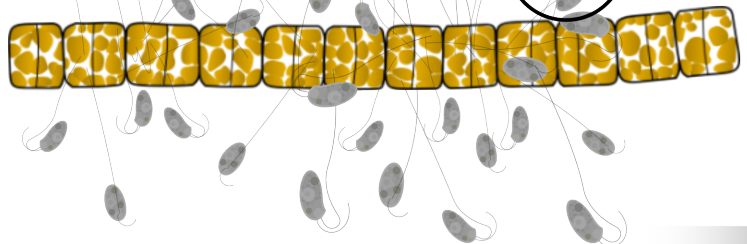
Gymnodinium
(-) ●

Amphidinium
(-) ●

Rhynchomonas
(-) ●

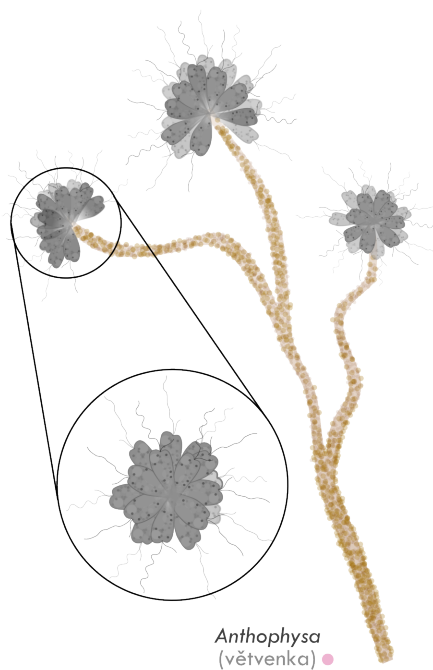
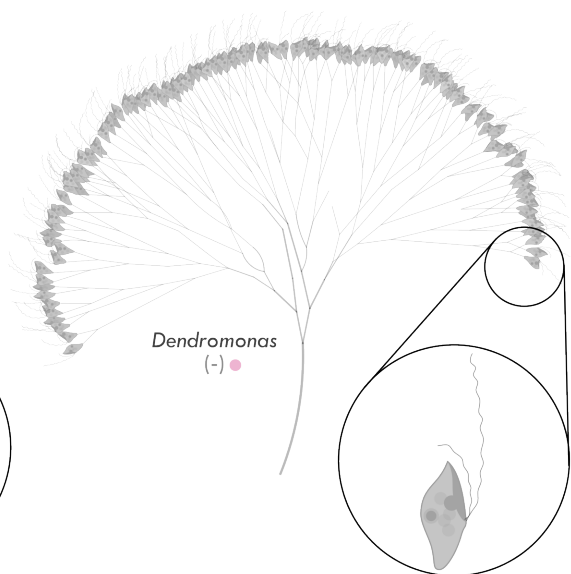
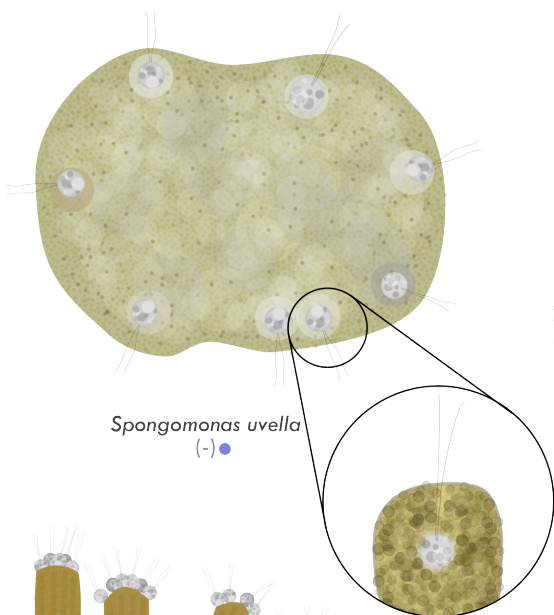
Bodo saltans
(bodo skákavý) ●

Bodo
(bodo) ●



Heterotrofní bičíkovci III

● zlativky
● Cercozoa

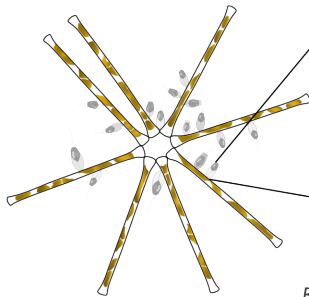


Heterotrofní bičíkovci IV

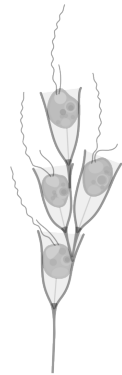
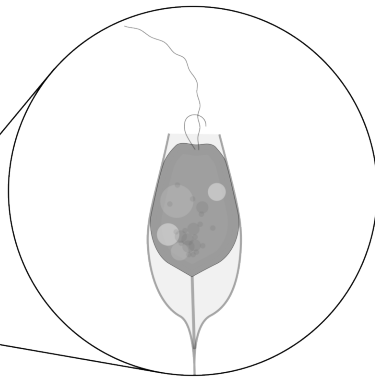
zvoníčky (bez límečku)

trubénky (s límečkem)

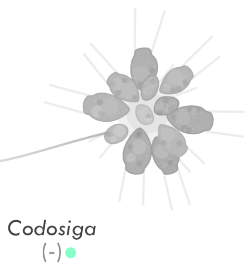
Výběr substrátu
je pouze ilustrativní.



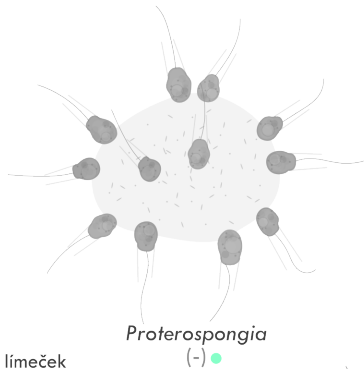
Bicosoeca
(zvoníčka) ●



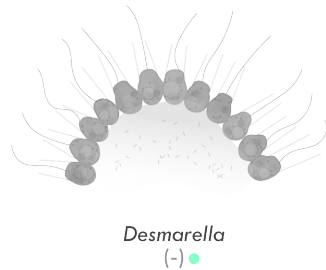
Bicosoeca petiolata
(zvoníčka) ●



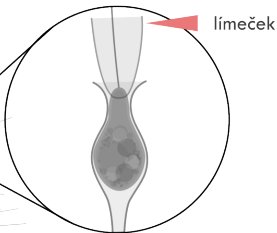
Codosiga
(-) ●



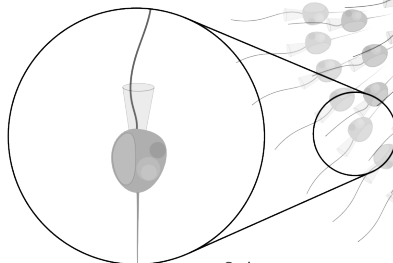
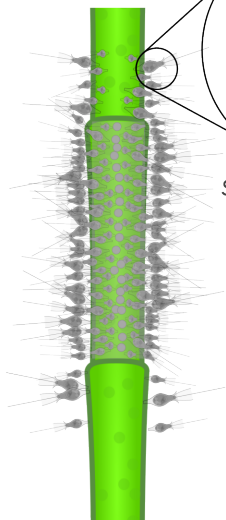
Proterospongia
(-) ●



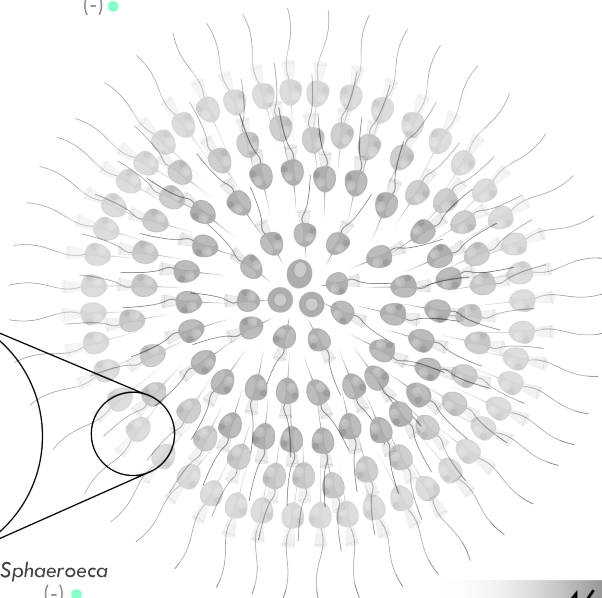
Desmarella
(-) ●



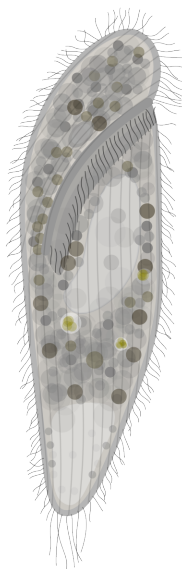
Salpingoeca
(trubénka) ●



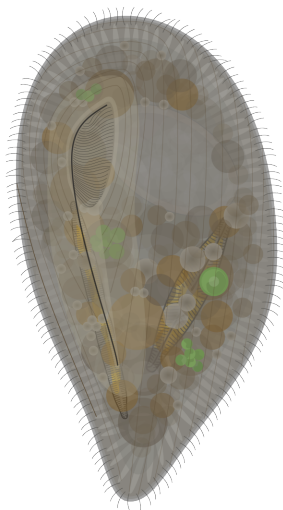
Sphaeroeca
(-) ●



Nálevníci I



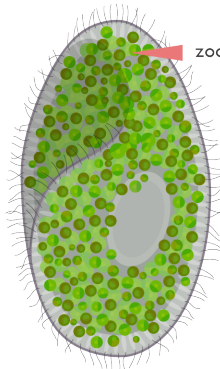
Metopus
(stočenka)



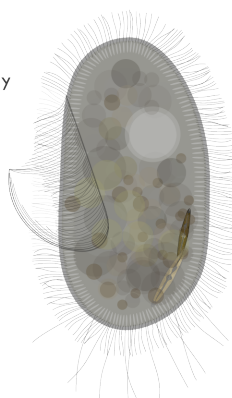
Frontonia atra
(jádrovka tmavá)



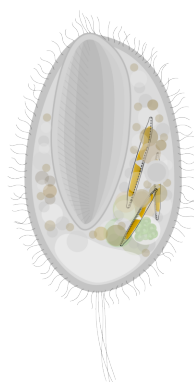
Frontonia leucas
(jádrovka velká)



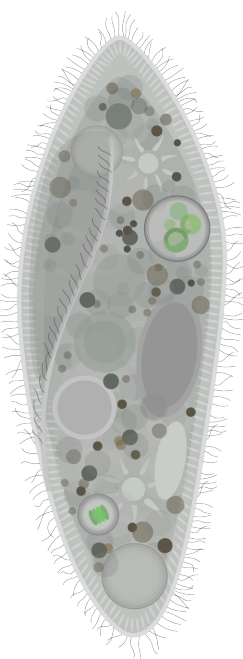
Paramecium bursaria
(trepka zelená)



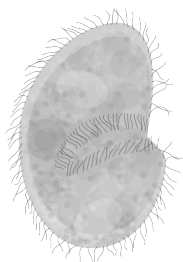
Pleuronema
(zářivka)



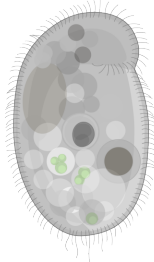
Lembadion
(plachtěnka)



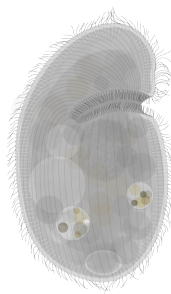
Paramecium caudatum
(trepka velká)



Colpoda
(ledvinovka)



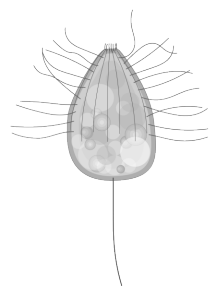
Colpidium
(bobovka)



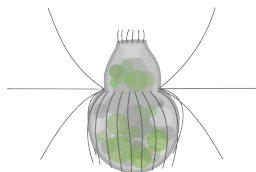
Plagiopyla
(přilbenka)



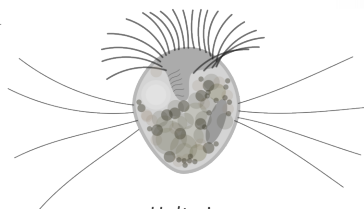
Chilodonella
(čepelenka)



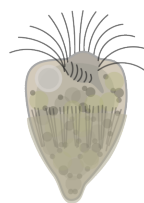
Urotricha
(krysenka)



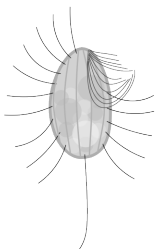
Mesodinium
(žípenka)



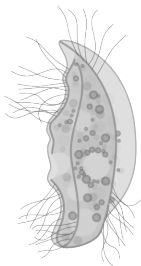
Halteria
(vířitka)



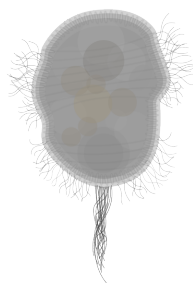
Strombidium
(vějířovka)



Cyclidium
(pérovka)



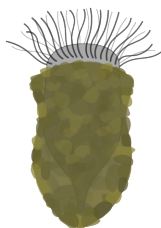
Drepanomonas
(-)



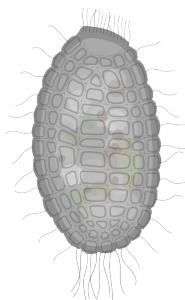
Urocentrum
(náprstníček)



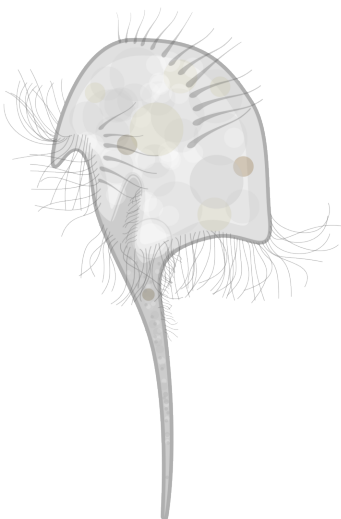
Tintinnidium
(vtaženka)



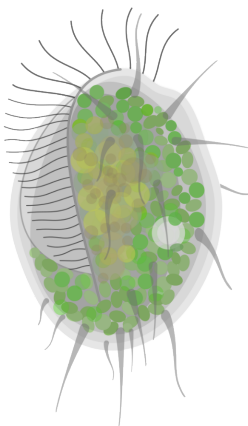
Codonella
(urnička)



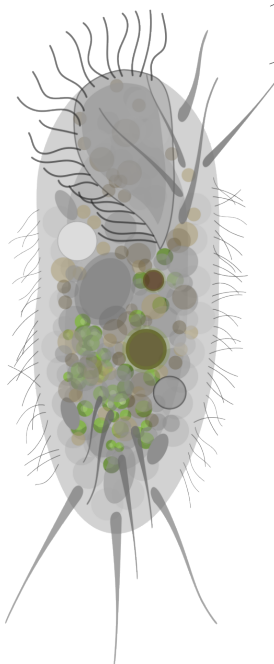
Coleps
(pancířík)



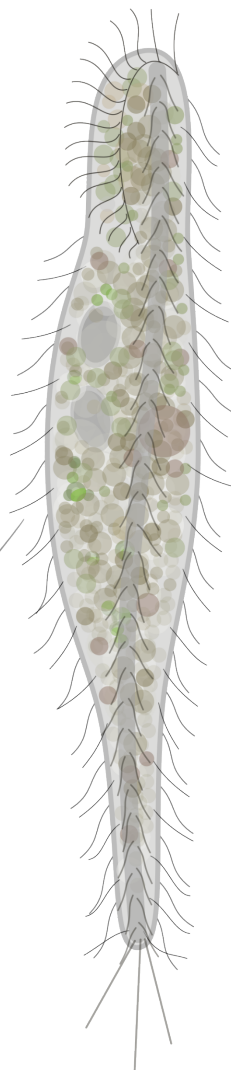
Caenomorpha
(stočenka)



Euplotes
(lezouněk)



Stylonychia
(slávinka)



Uroleptus
(chvostenec)

Nálevníci III

Dileptus
(haděnka)

Litonotus
(hadovec)

Lacrymaria
(labutěnka)

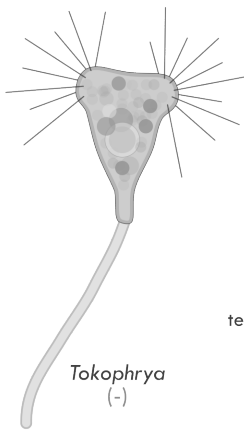
Loxodes
(zobánka)

Loxophyllum
(jazyčník)

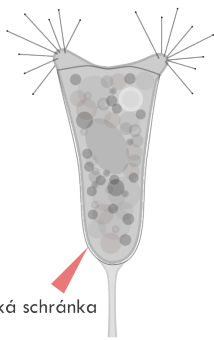
Spirostomum
(plazívenka)

Homalozoon
(pásník)

Nálevníci IV



Tokophrya
(-)

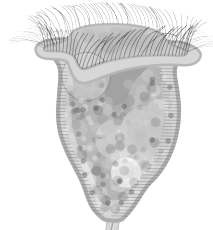


tenká schránka

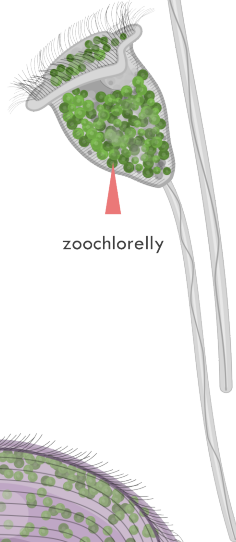
Acineta
(-)



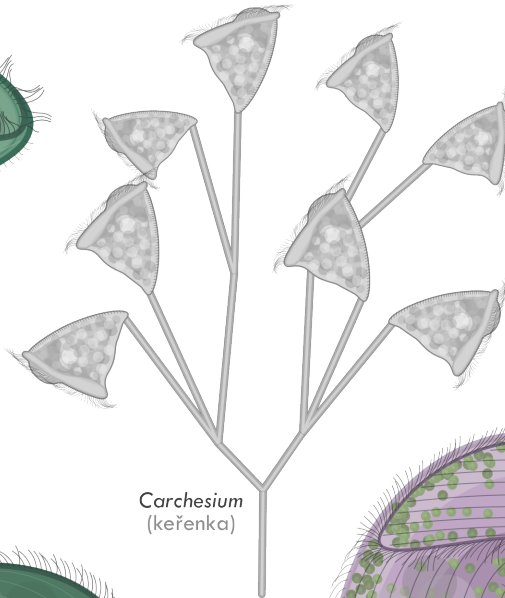
Vaginicola
(vázovka)



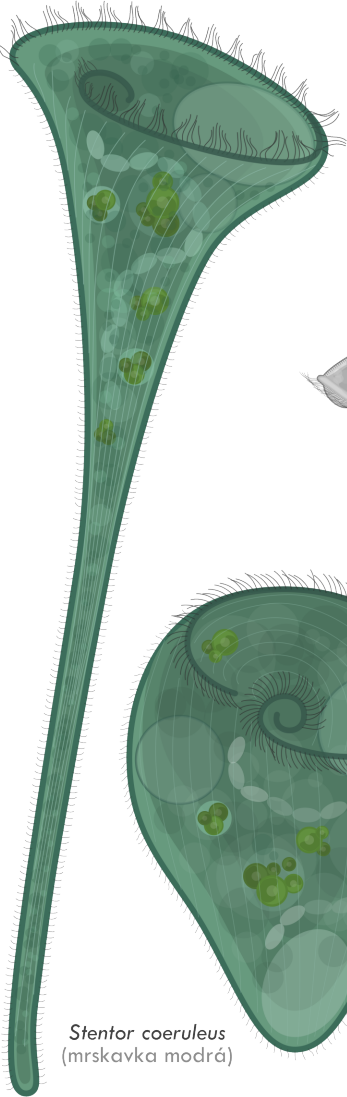
Vorticella
(vířenka)



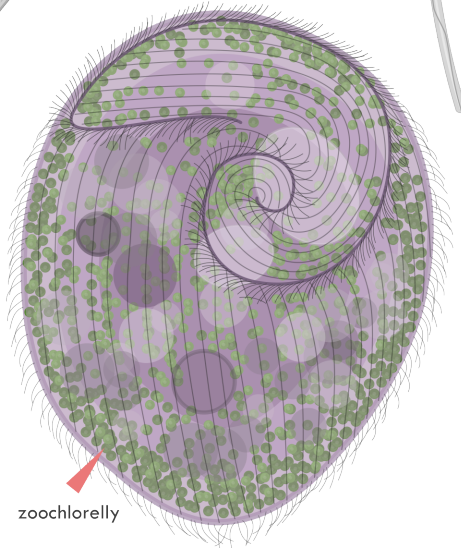
zoochlorelly



Carchesium
(keřenka)



Stentor coeruleus
(mrskavka modrá)



zoochlorelly

Stentor amethystinus
(mrskavka ametystová)

Houby I

Určování podle konidií vyžaduje zkušenosti, ztvárněné rody jsou pouze ilustrační.

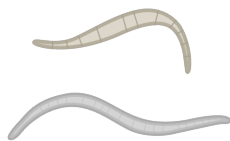
Konidie vřekovýtrusných hub

Helicospory



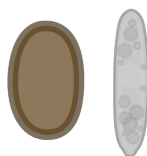
Helicodendron
(-)

Scoleospory



Anguillospora
(-)

Amerospory



Acrocalymna
(-)

Didymospory



Didymocyrtis
(-)

Fragmospory



Microsporum
(-)



Curvularia
(-)



Xylomyces
(-)

Dictyospory



Alternaria
(černí)



Canalispore
(-)

Staurospory



Lemmoniera
(-)



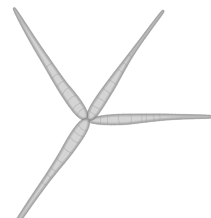
Tripospermum
(-)



Clavariopsis
(-)



Alatospora
(-)



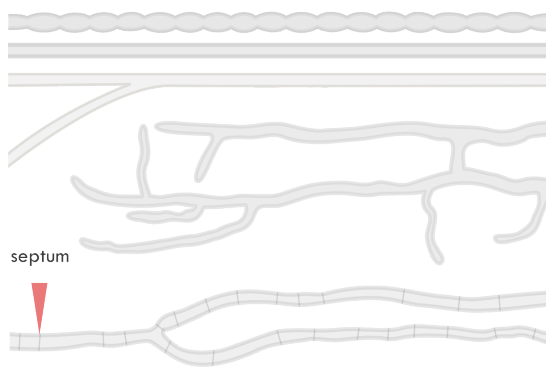
Flabellospore
(-)

Hyfy

Houby vřekovýtrusné a stopkovýtrusné mají hyfy přehrádkované (septa).

Vývojově méně pokročilé skupiny a houbám podobné organismy septa postrádají.

Bližší určování dle hyf není možné.

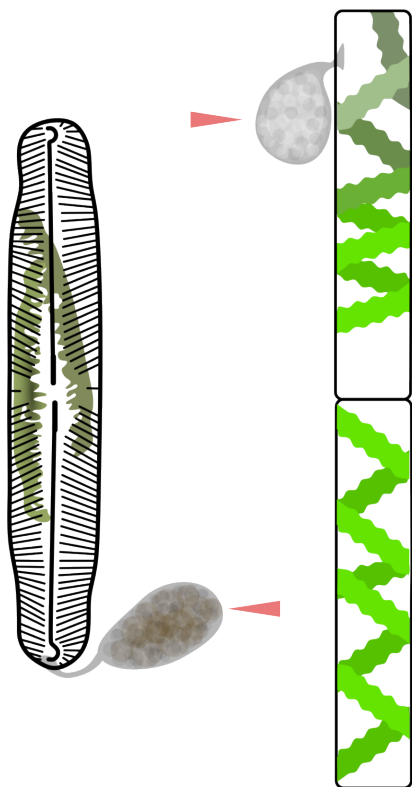
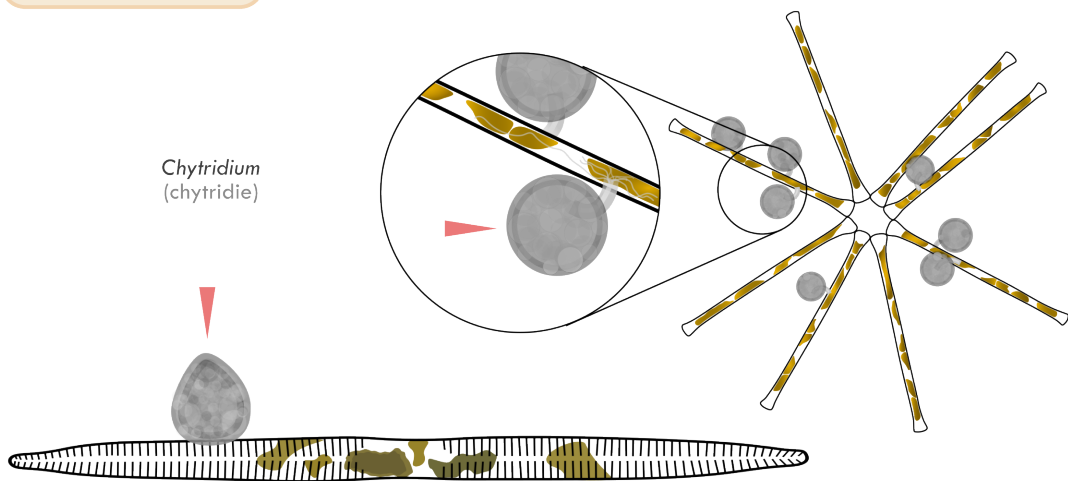


septum

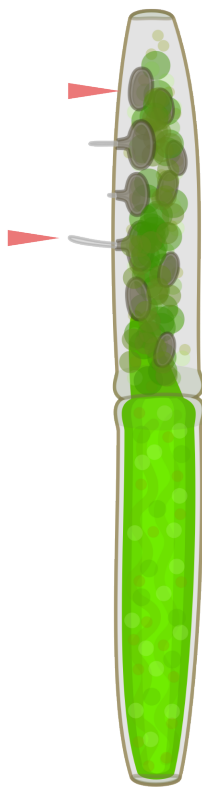
Výběr hostitelů
je pouze ilustrativní.

Houby II - parazitické

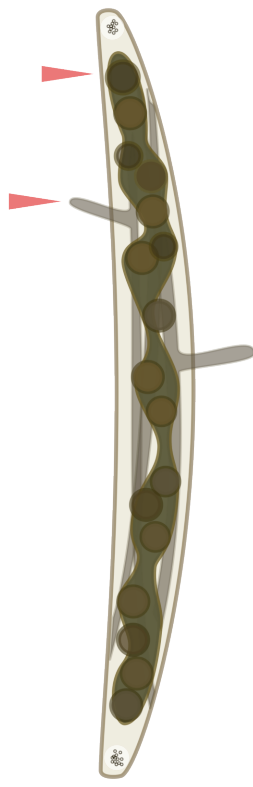
Chytridium
(chytridie)



Rhizophydium
(-)

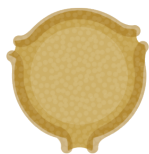


Olpidium
(lahvičkovka)



Ancylistes
(-)

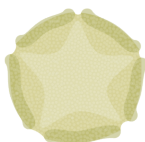
Rostliny I - pyl



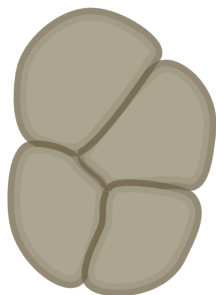
Betula
(bříza)
20–30 μm



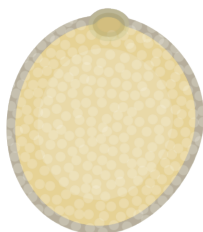
Salix
(vrba)
20–30 μm



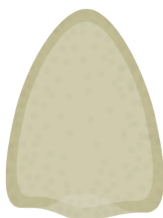
Alnus
(olše)
20–30 μm



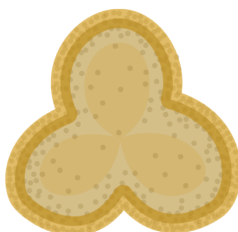
tetrády
např. *Typha*
(orobínek)
40–100 μm



Poaceae
(lipnicovité)
20–60 μm



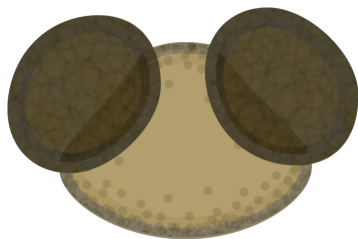
Cyperaceae
(šáchorovité)
30–40 μm



triády
např. *Juncus*
(sítina)
20–50 μm



Abies
(jedle)
75–200 μm

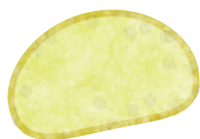


Pinus
(borovice)
50–110 μm

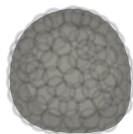


Picea
(smrk)
110–150 μm

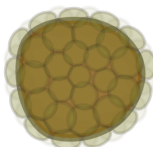
Rostliny II - kaprad'orosty a mechorosty



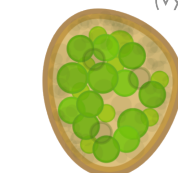
Pteridophyta
(výtrusy kapradin)



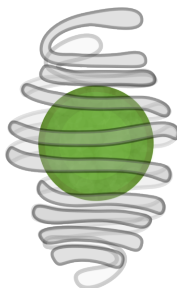
Marchantiophyta
(výtrusy játrovek)



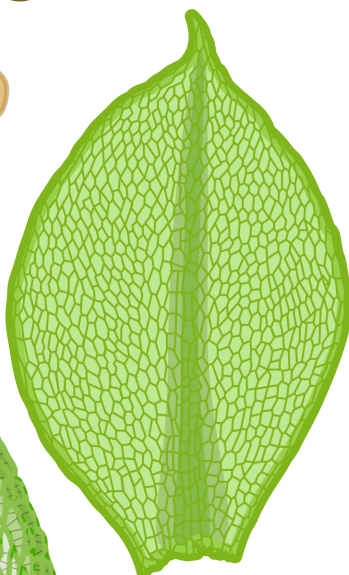
Sphagnum
(výtrusy rašeliníku)



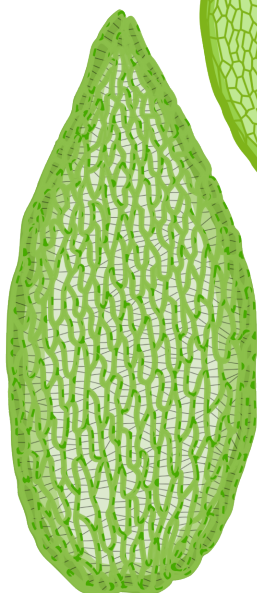
výtrusy různých mečů



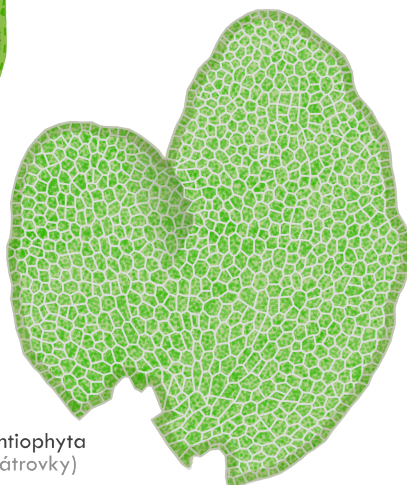
Equisetum
(výtrusy přesliček)



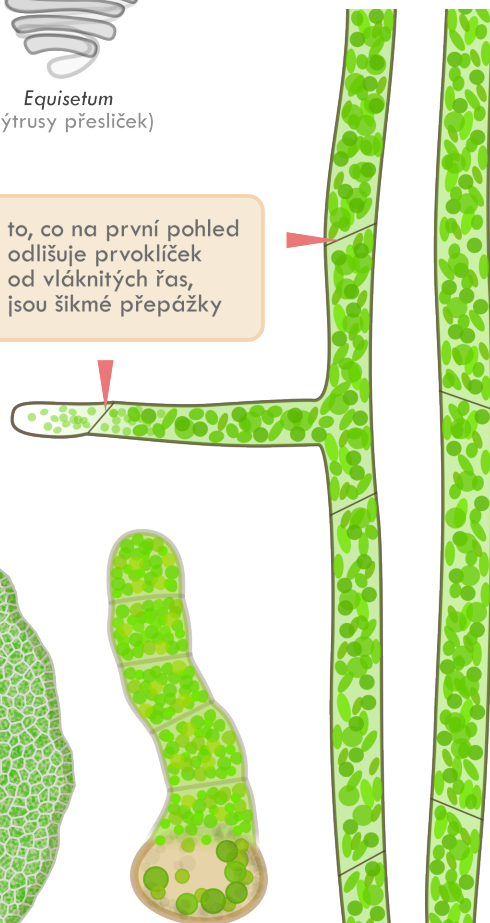
lístek mechu s žebrem



Sphagnum
(lístek rašeliníku)



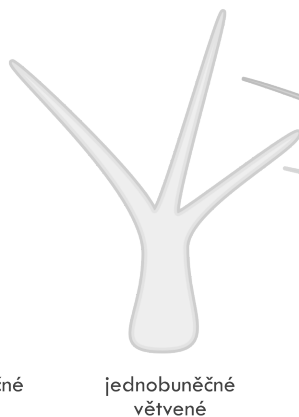
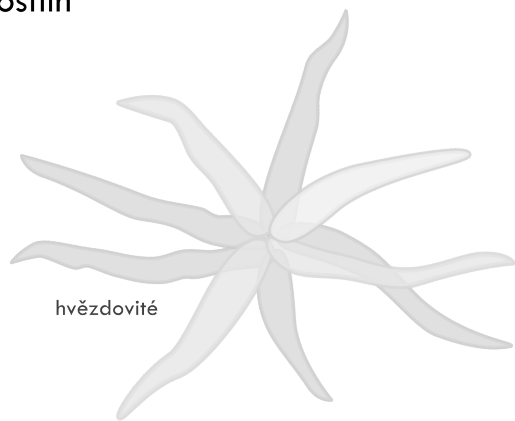
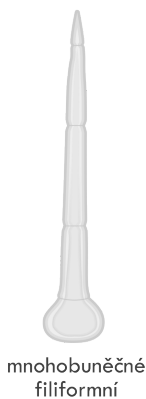
Marchantiophyta
(lístek játrovky)



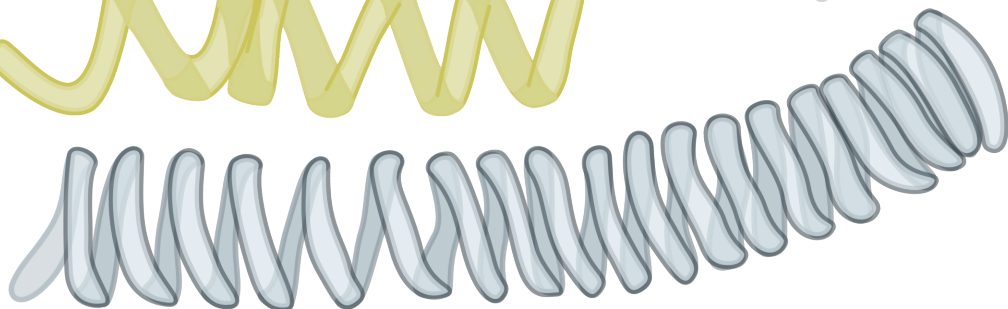
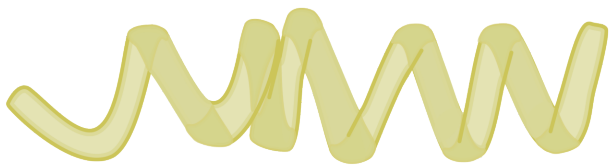
protonema
(prvoklíček mechu)

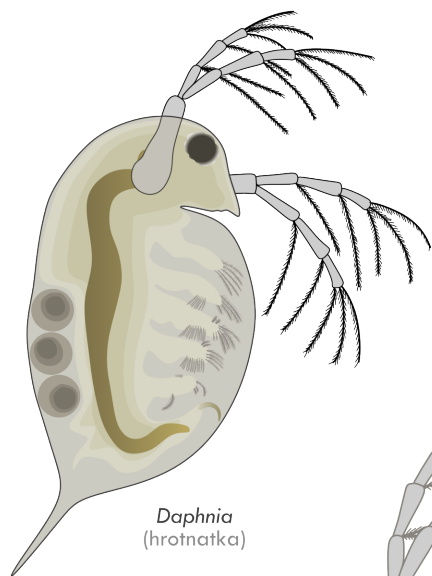
Rostliny III - části vyšších rostlin

Trichomy - chlupy z pokožky vyšších rostlin

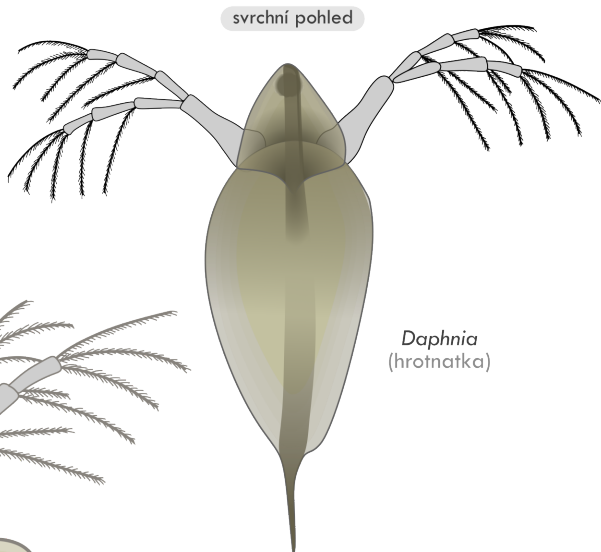


Části xylému cévnatých rostlin





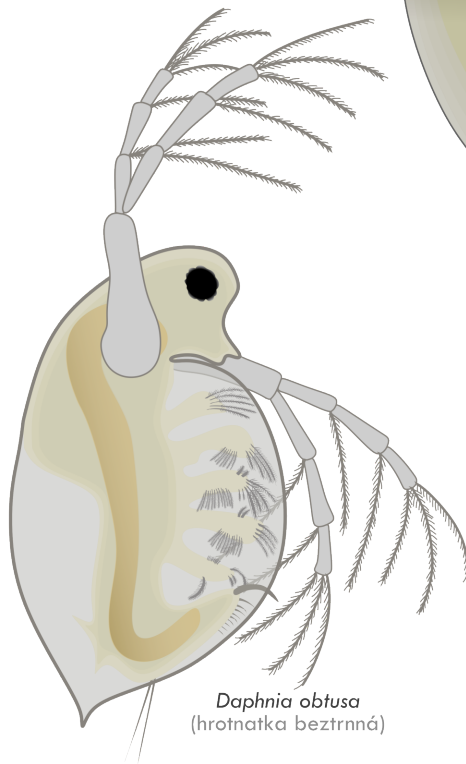
Daphnia
(hroznatka)



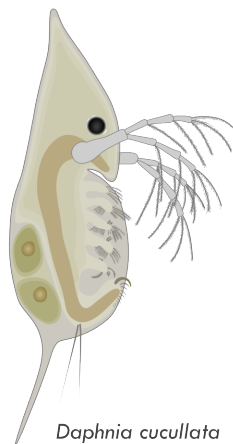
Daphnia
(hroznatka)



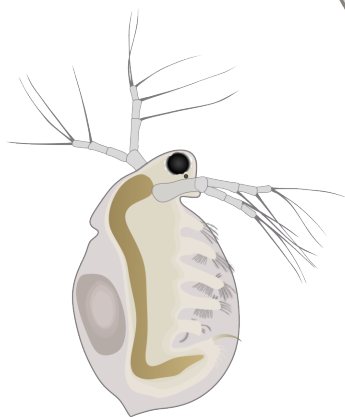
ephippium
(dormantní stádium perloočky)



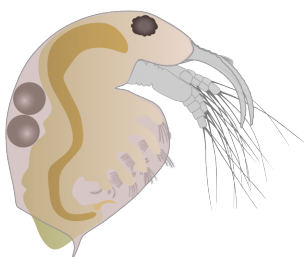
Daphnia obtusa
(hroznatka beztrnná)



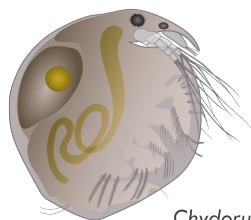
Daphnia cucullata
(hroznatka jezerní)



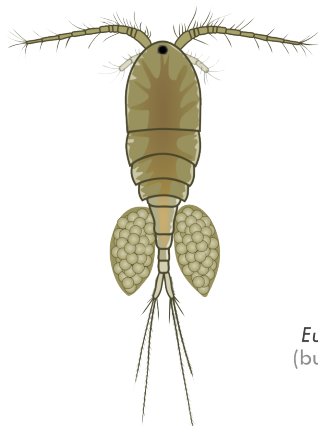
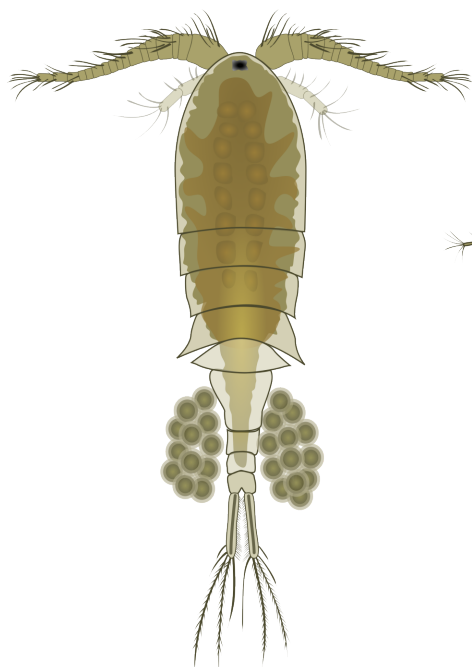
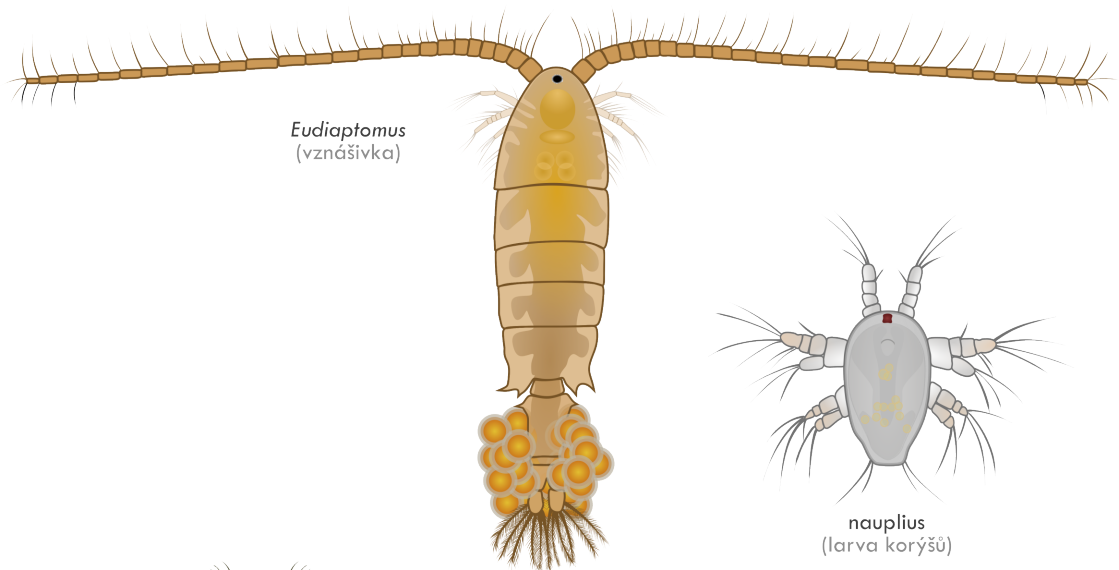
Ceriodaphnia
(břichatka)



Bosmina
(nosatička)

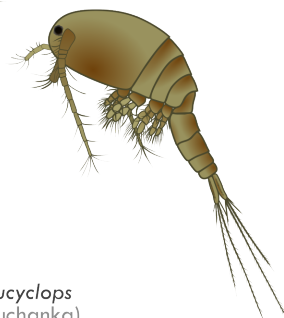


Chydorus
(čočkovec)

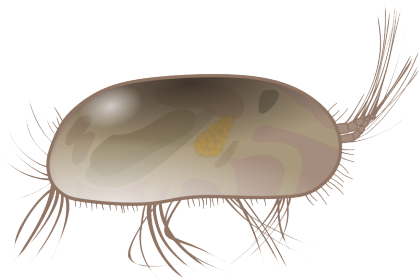


boční pohled

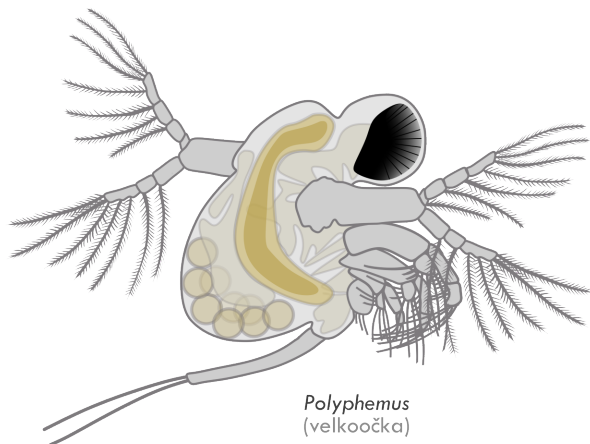
Eucyclops
(buchanka)



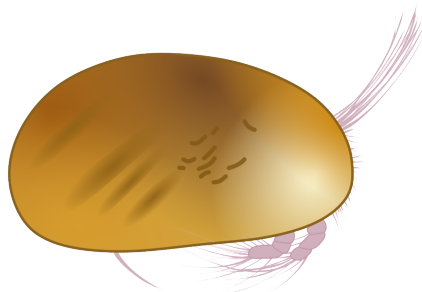
Znázorněná velikost neodpovídá skutečnosti,
Leptodora může dosahovat velikosti až 20 mm,
zatímco *Polyphemus* asi 1 mm.



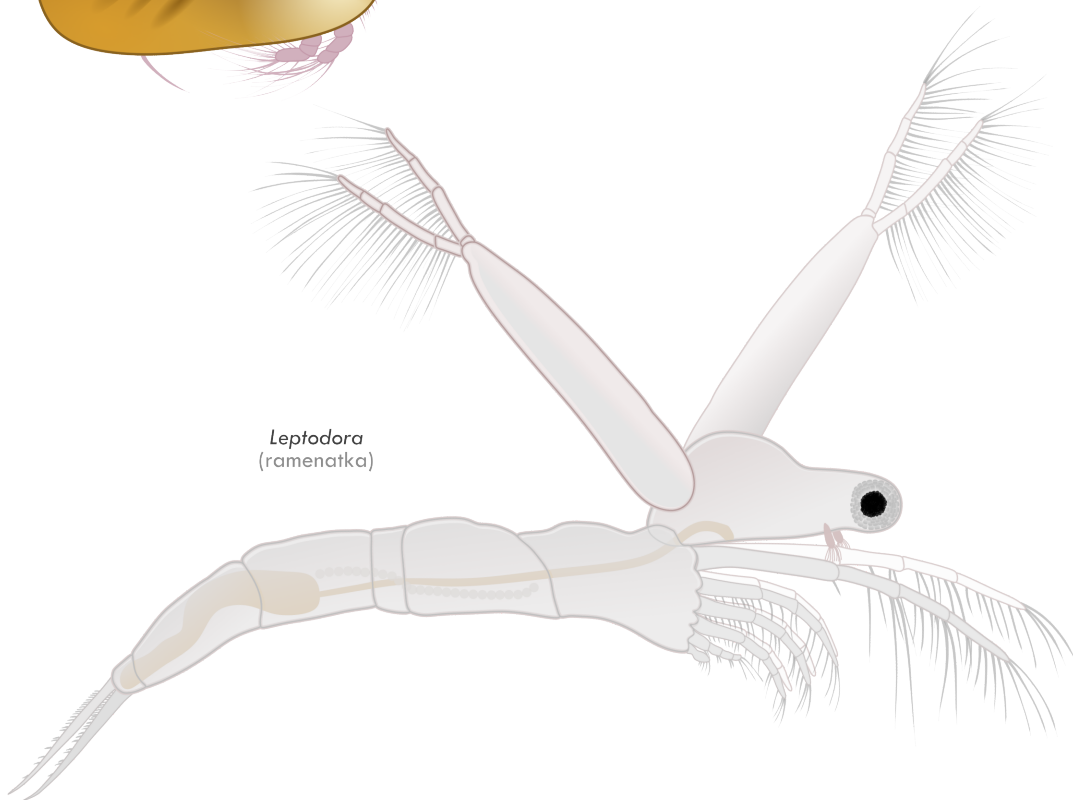
Ostracoda
(lasturnatky)



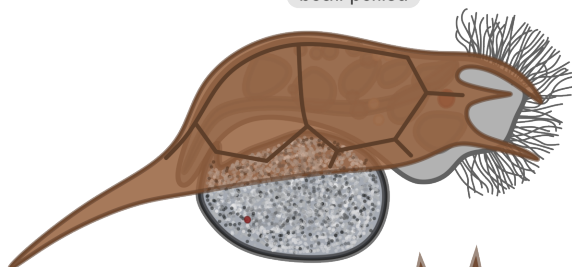
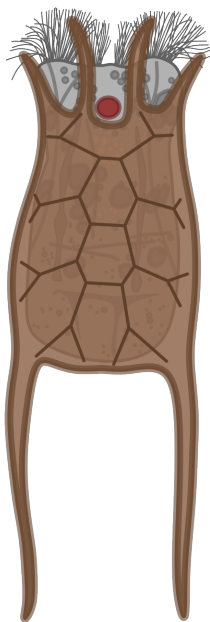
Polyphemus
(velkoočka)



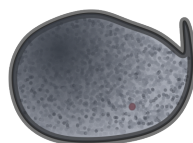
Leptodora
(ramenatka)



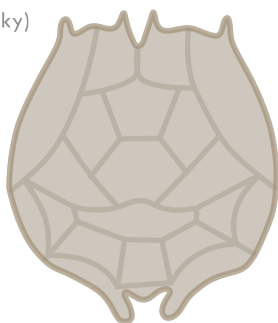
boční pohled



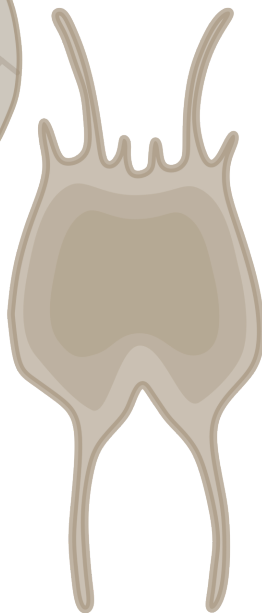
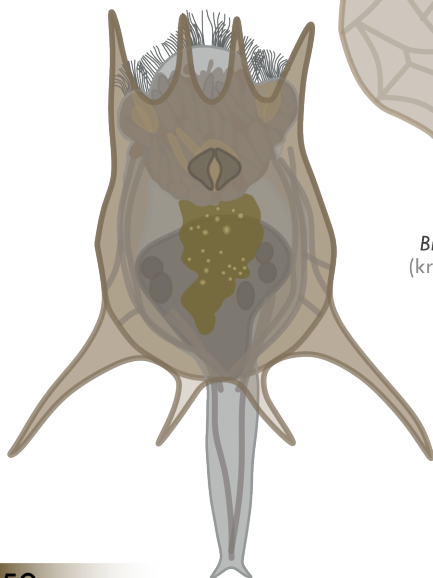
Keratella
(hrotenka)



Keratella
(vejce hrotenky)



Brachionus
(krunýřenka)

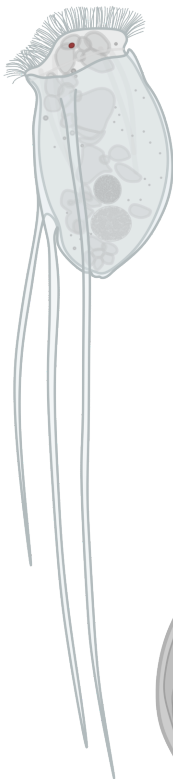


Kellicottia
(vnořenka)

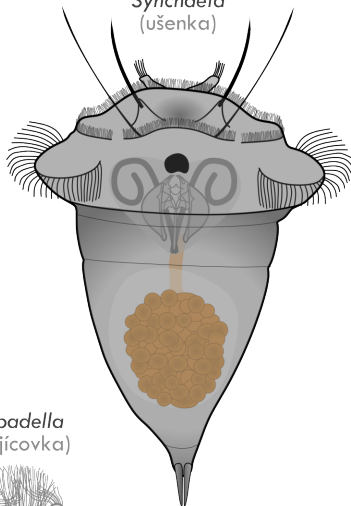
Bdelloidea
(pijavenky)



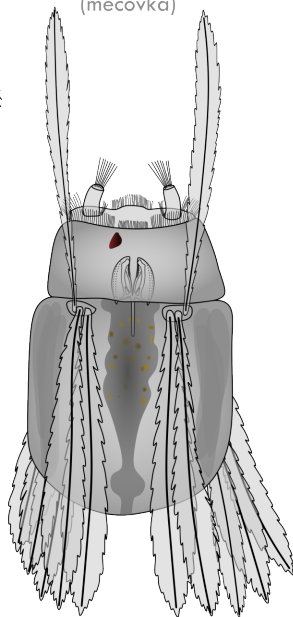
Filinia
(štetinka)



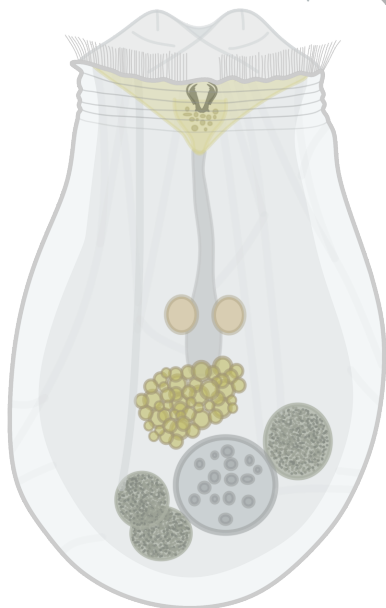
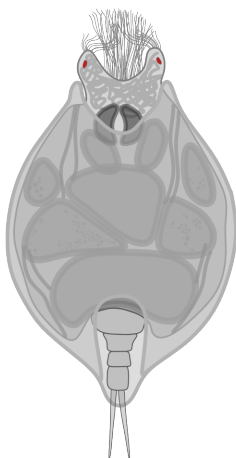
Synchaeta
(ušenka)



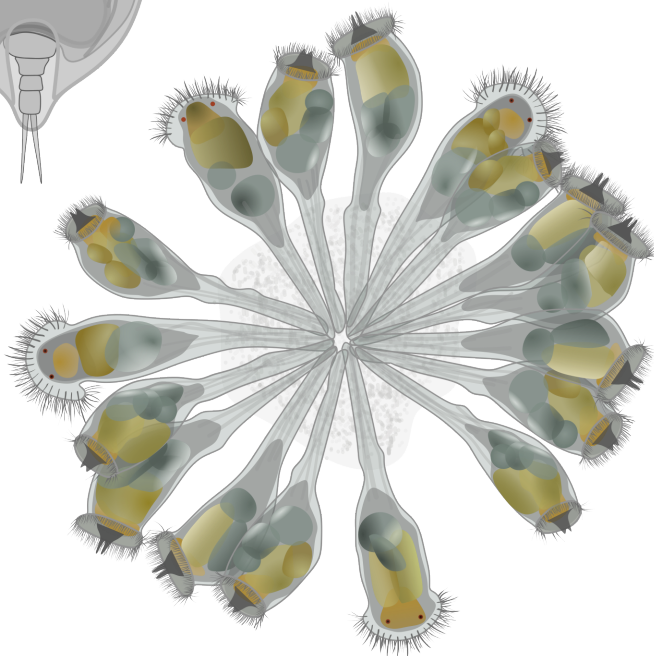
Polyarthra
(mečovka)



Lepadella
(zajicovka)



Asplanchna
(vakovenka)

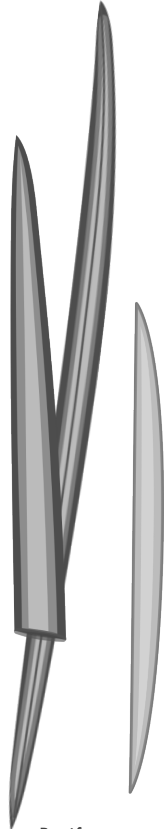
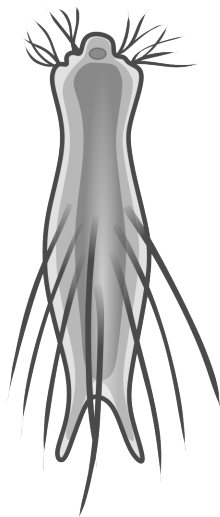
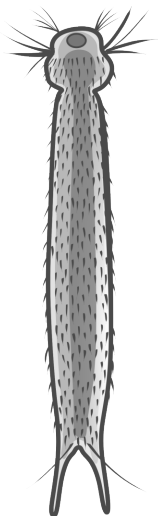


Conochilus
(válník)

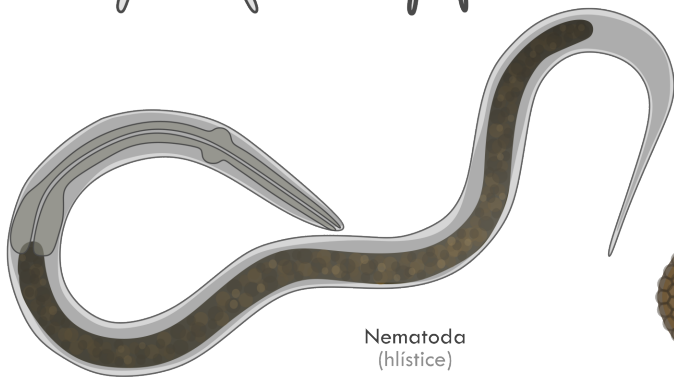
Ostatní živočichové I



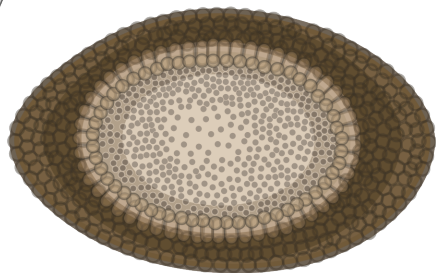
Gastrotricha
(břichobrvky)



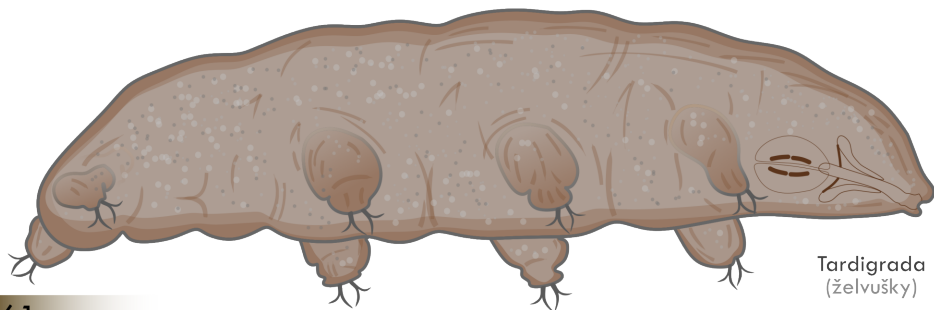
Porifera
(jehlice vodních hub)



Nematoda
(hlístice)



Bryozoa
(statoblast mechovky)



Tardigrada
(želvušky)

Ostatní živočichové II

■ žahavci

● pavoukovci

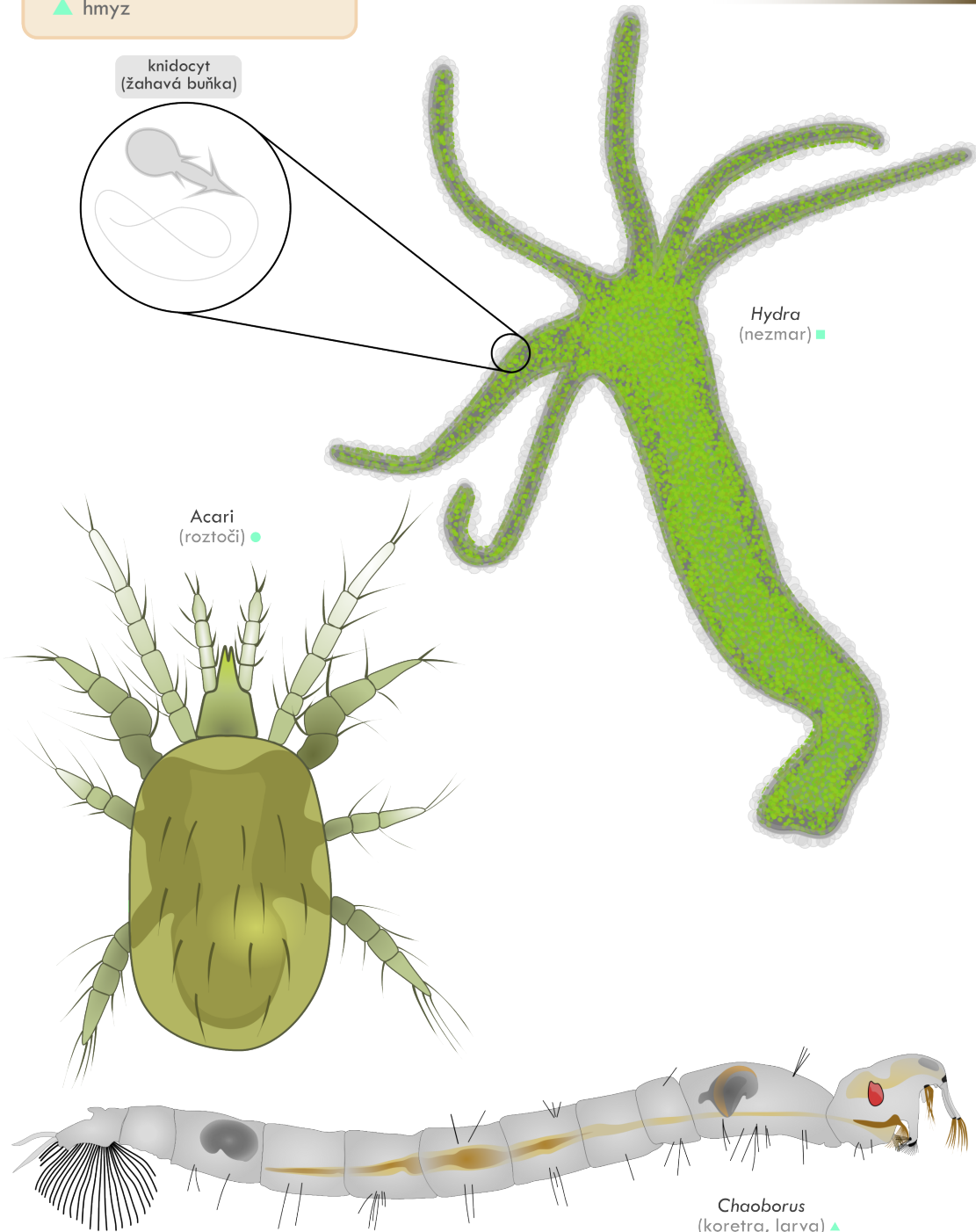
▲ hmyz

knidocyt
(žahavá buňka)

Hydra
(nezmar) ■

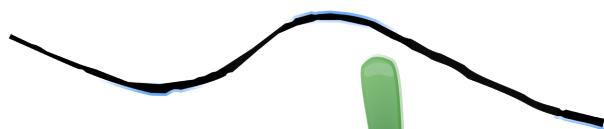
Acari
(roztoči) ●

Chaoborus
(koretra, larva) ▲

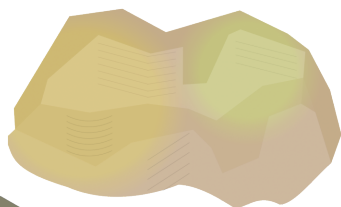


Abioseston

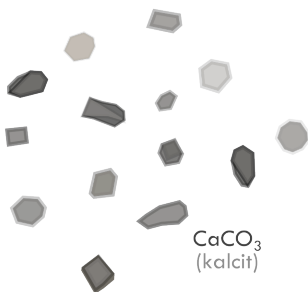
Pojem abioseston označuje neživé částice organického i anorganického původu (pozůstatky těl, produkty jejich metabolismu, sraženiny, krystaly apod.).



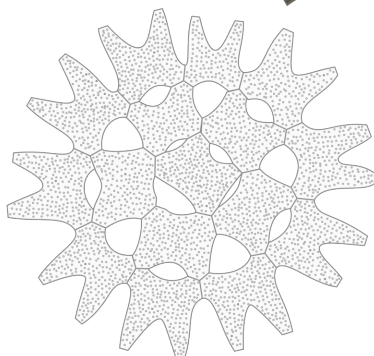
mikroplasty



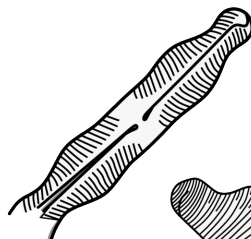
SiO_2
(písek)



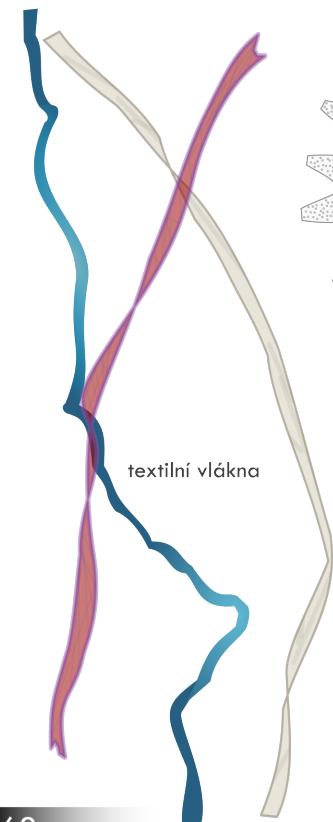
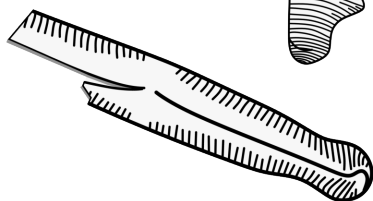
CaCO_3
(kalcit)



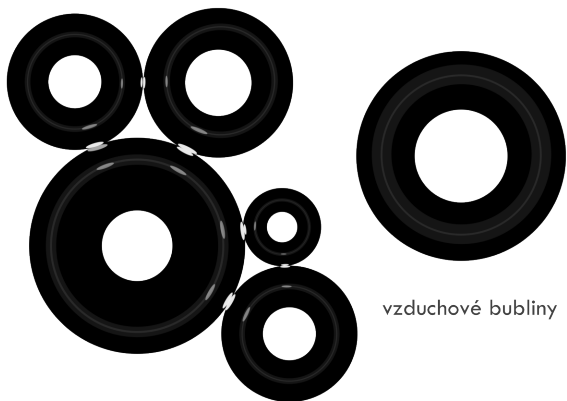
prázdné buněčné
stěny řas



rozbité a prázdné
schránky rozsivek



textilní vlákna

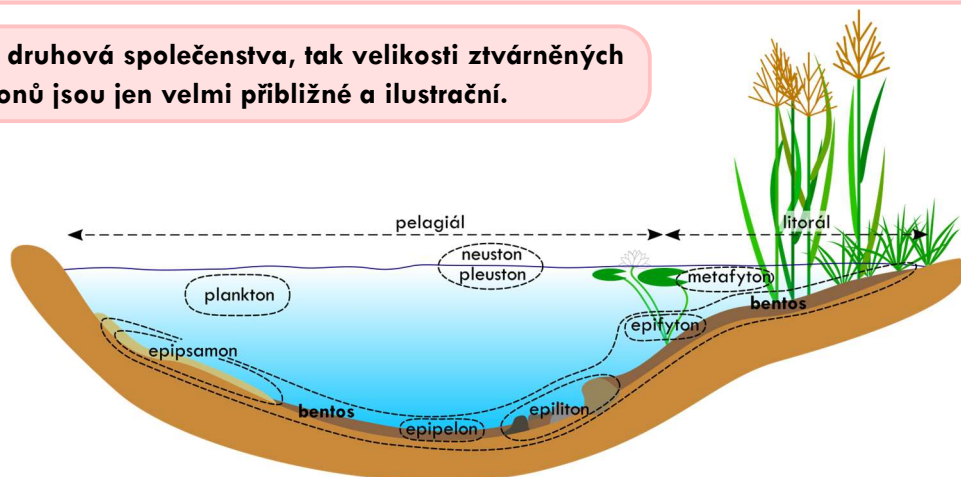


vzduchové bubliny

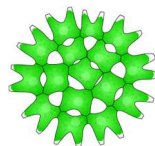
Na následujících stránkách naleznete **příklady** toho, jak mohou vypadat vzorky různých společenstev z různých biotopů. Aby byly následující strany správně pochopeny, je třeba mít na paměti, že:

Trofie ekosystému zjednodušeně znamená jeho **úživnost**. Hlavními **živinami** jsou rozpuštěný **fosfor** a **dusík**. **Eutrofní** tělesa jsou ta, která mají živin **nadbytek** (většina českých rybníků), **mezotrofní** jsou na **střední** úrovni úživnosti (například některé nádrže, kvalitnější rybníky), a **oligotrofní** mají živin pouze **minimum** (sem patří třeba rašeliniště, zachovalé zatopené pískovny a lomy, jezera apod.). Mezistupně se nazývají skladbami názvů obou stupňů (např. mezoeutrofní, oligomezotrofní). S úživností biotopu silně souvisí i to, ze kterých taxonů se bude skládat společenstvo organismů, které ho obývá.

Jak druhová společenstva, tak velikosti ztvárněných taxonů jsou jen velmi přibližné a ilustrační.



Plankton je společenstvo organismů volně unášených vodní masou. Pojem **fytoplankton** označuje sinice a řasy, pojem **zooplankton** pak heterotrofní prvky, korýše, vířníky apod.



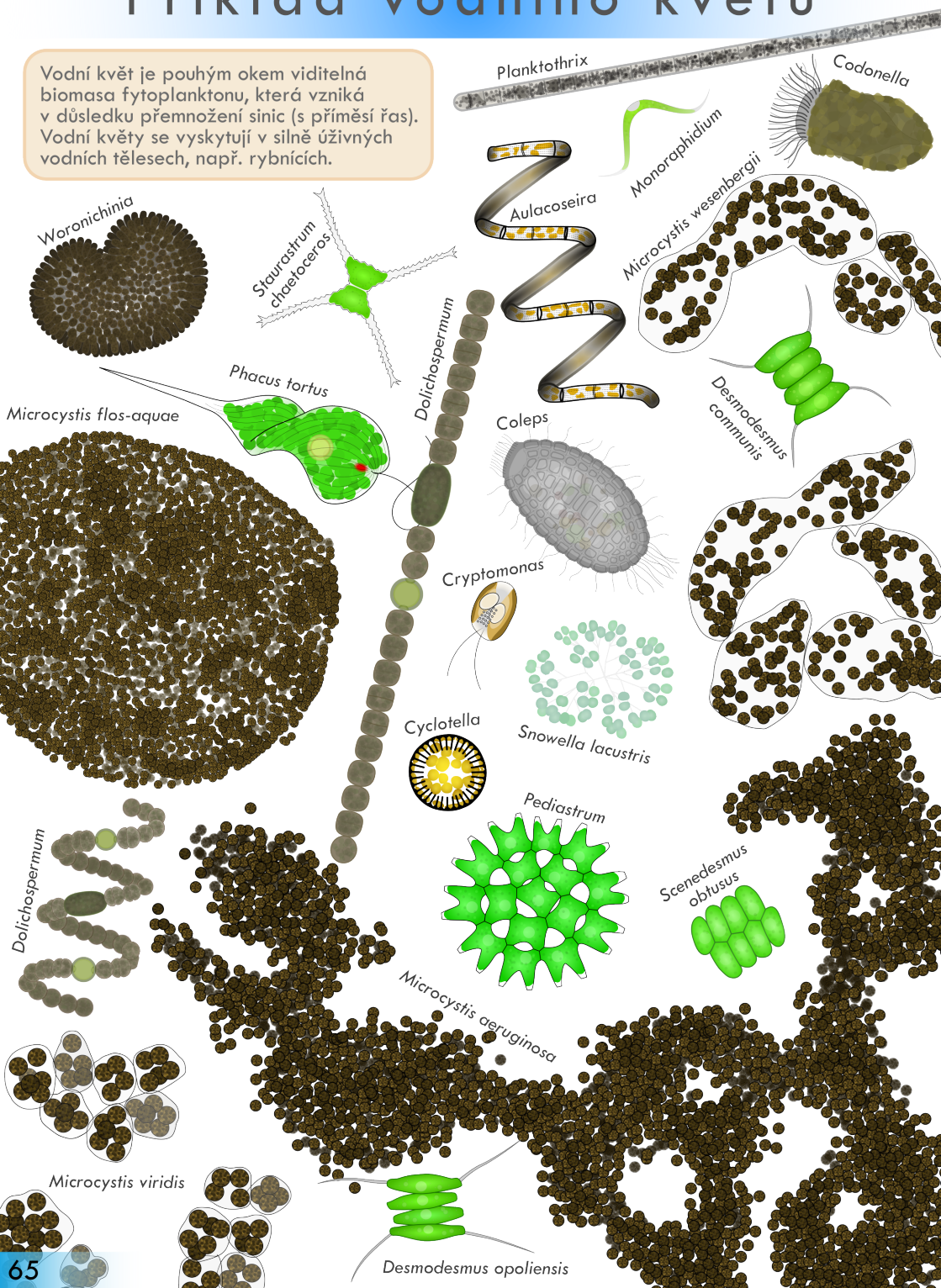
Perifyton, neboli **nárosty**, je společenstvo organismů žijících přisedle na ponořených substrátech. Podle typu podkladu rozlišujeme různé typy nárostů: **epipelon** mezi jemnými částicemi bahna či písku, **epifyton** na rostlinách, **epilíton** na kamenech, **epipsamon** na písku a **epizoón** na živočiších. Zásadní skupinou perifytonu jsou **rozsvivky**.

Jako **bentos** se tradičně označuje společenstvo organismů obývajících dno. Tvoří ho především **epipelon**. Je náročné ho přesně definovat a vymezit od perifytonu, proto jsou si obě společenstva velmi podobná – i tady hrají velkou roli **rozsvivky**. Protože ke dnu sedimentuje mnoho organické hmoty, nachází se v bentosu mnoho **heterotrofů**.

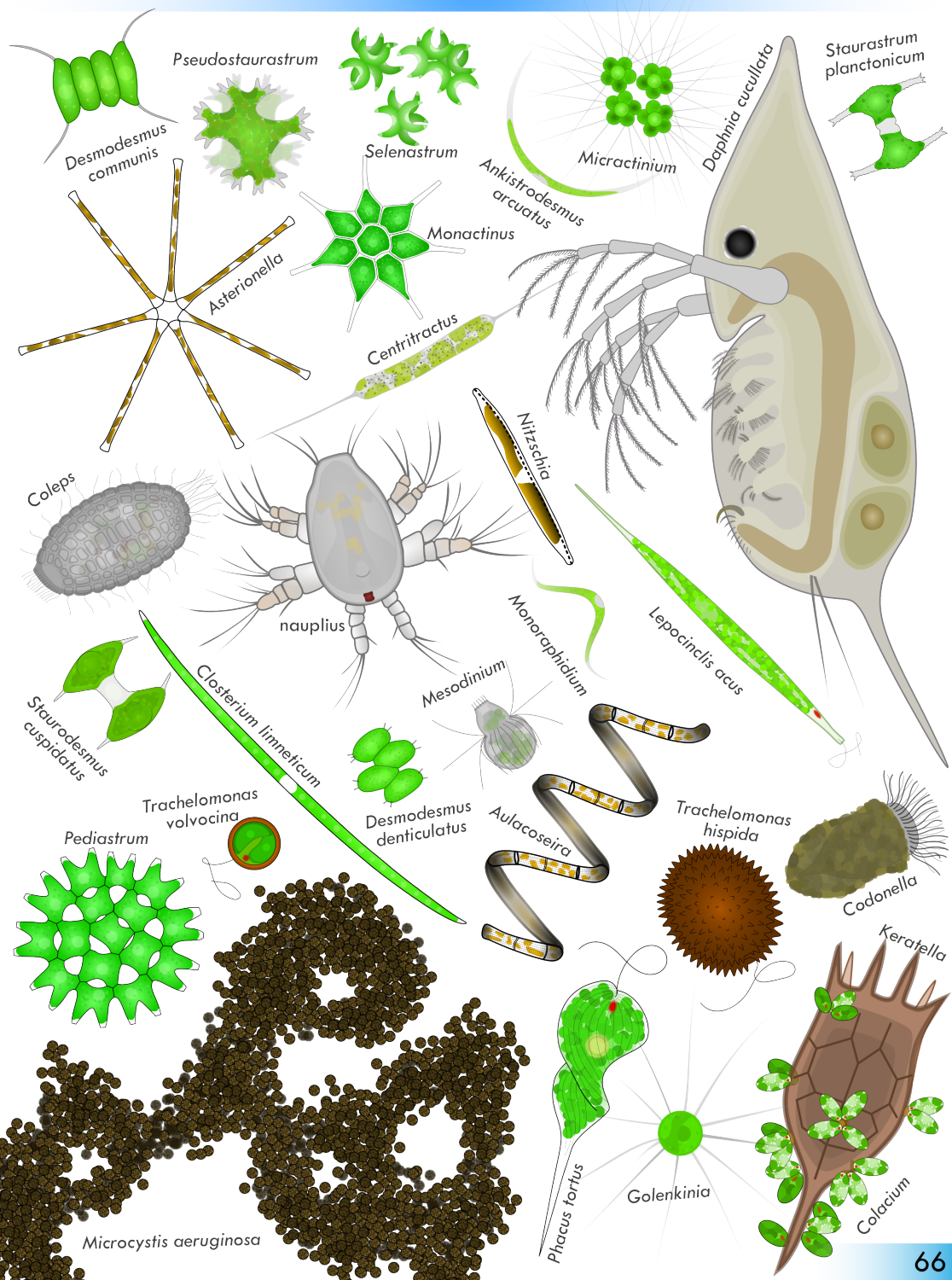


Příklad vodního květu

Vodní květ je pouhým okem viditelná biomasa fytoplanktonu, která vzniká v důsledku přemnožení sinic (s příměsí řas). Vodní květy se vyskytují v silně úživných vodních tělesech, např. rybnících.



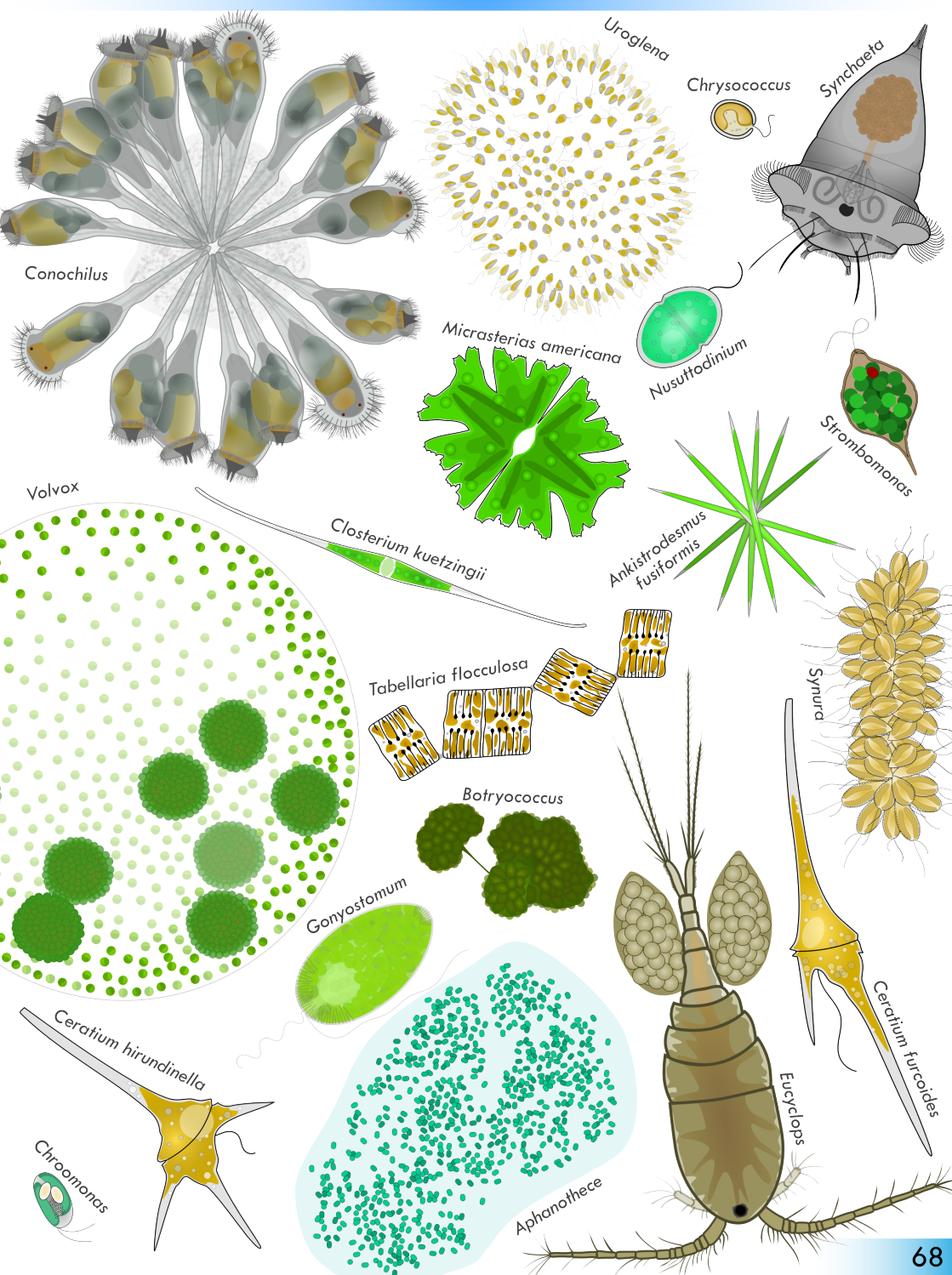
Příklad eutrofního planktonu



Příklad mezoeutrofního planktonu



Příklad mezotrofního planktonu



Příklad rašeliniště

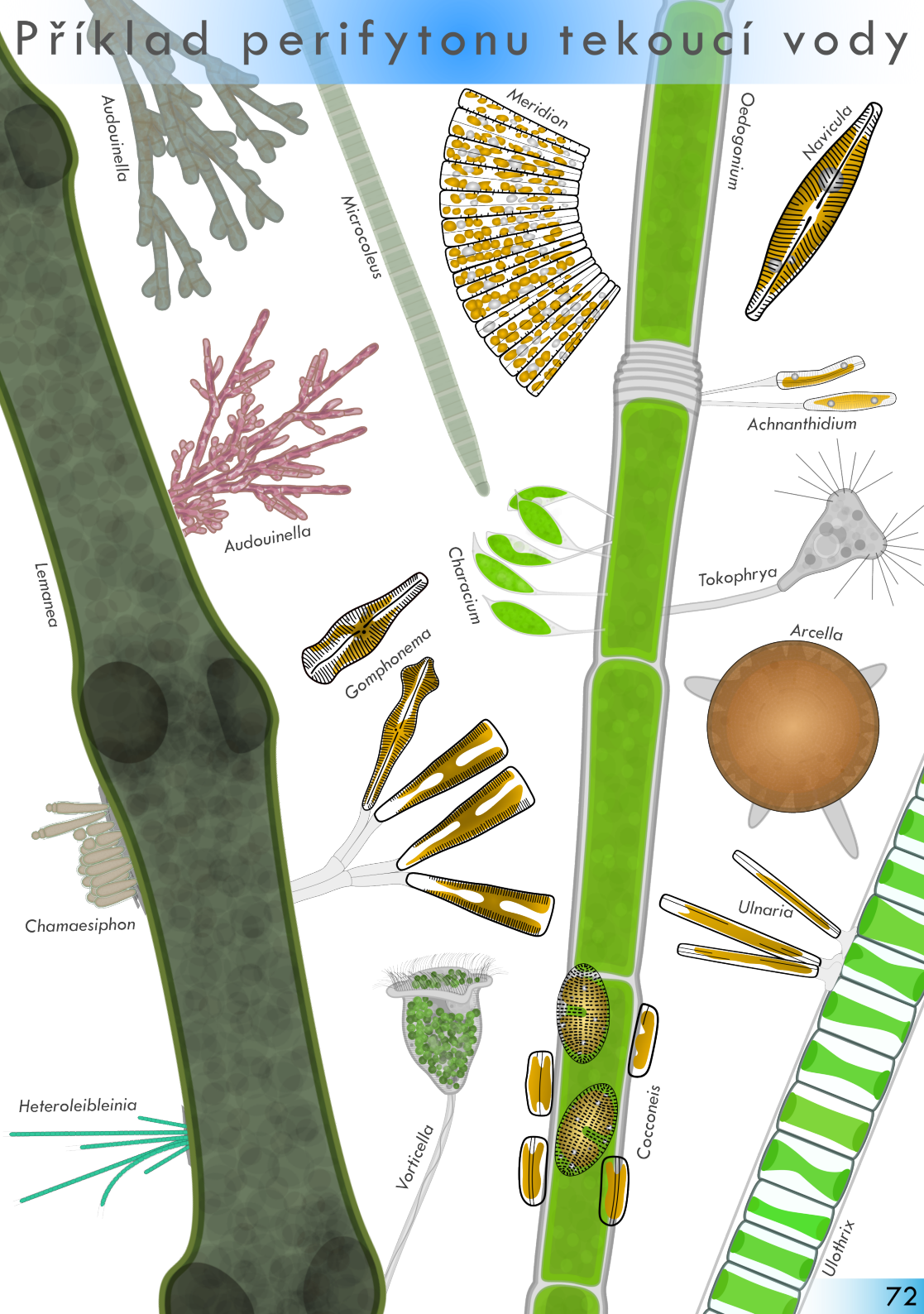


Příklad tůně

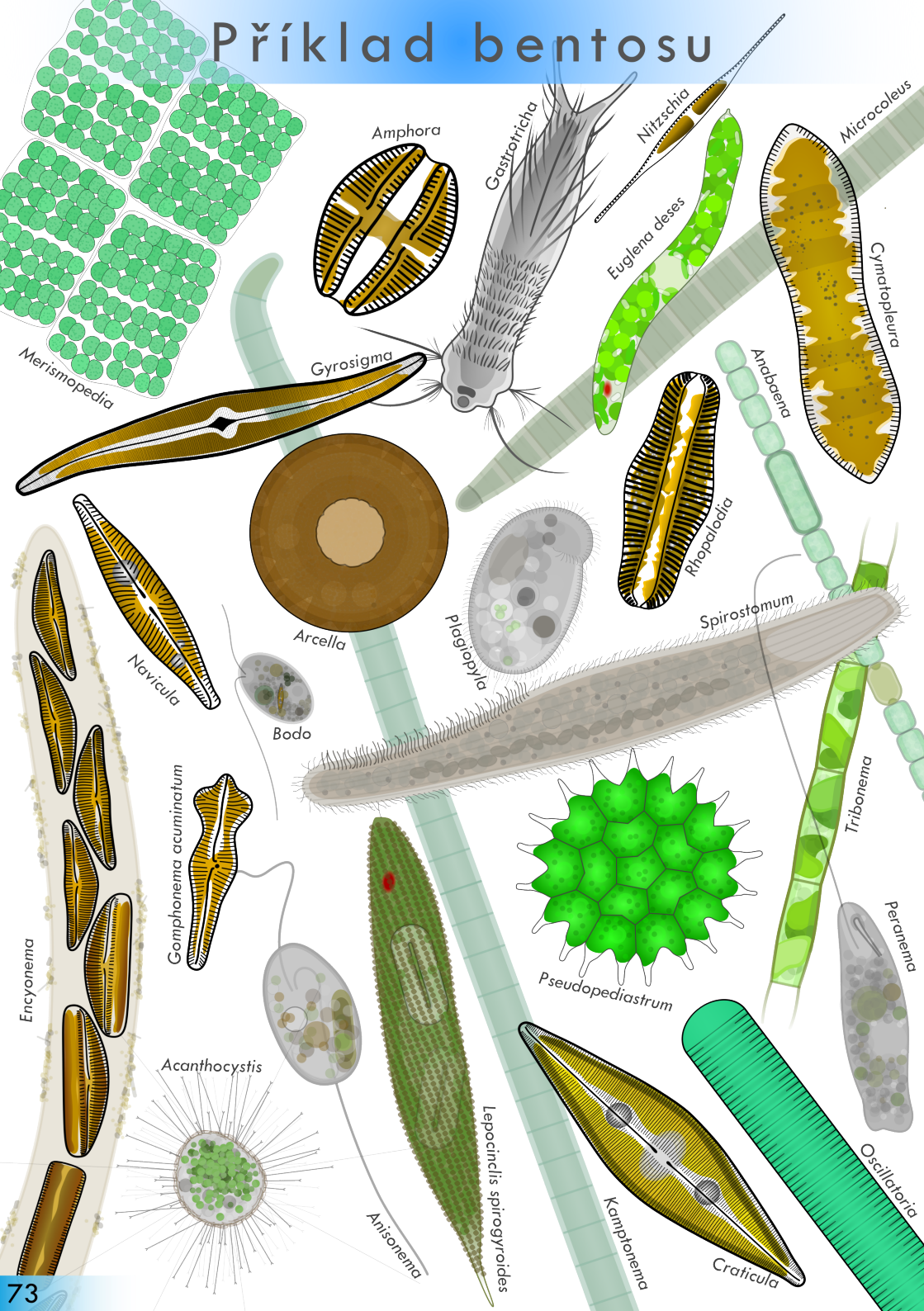


Příklad perifytonu stojaté vody



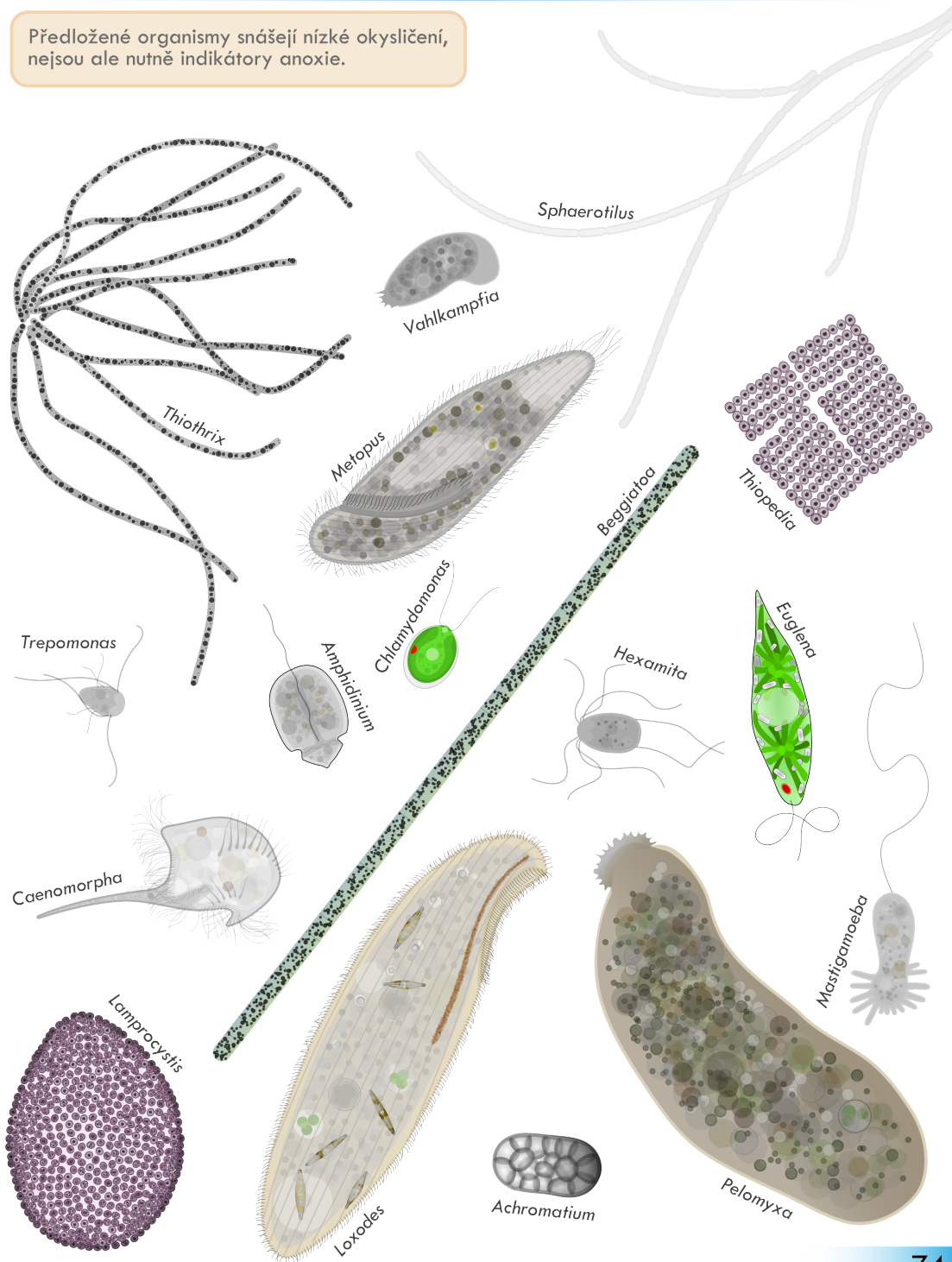


Příklad bentosu



Příklad anaerobního sedimentu

Předložené organismy snášejí nízké okysličení, nejsou ale nutně indikátory anoxie.



NEPROPADEJTE



PANICE