

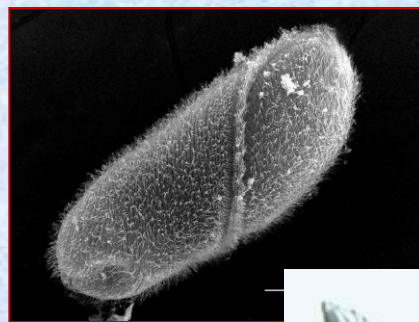
(říše) CHROMALVEOLATA CILIOPHORA - nálevníci

- jaderný dualismus - makronucleus a mikronucleus
- zvláštní gamontogamie - konjugace (výměna částí mikronuklea následovaná mitózou)
- cortex a ciliatura (krátké brvy cilie, silnější ciry a membranely)

kombinace těchto znaků vymezuje taxon Ciliophora

- specifické orgány:
 - 1) **pohybové**
 - 2) **tělního pokryvu, změny tvaru**
 - 3) **potravní**
 - 4) **osmoregulační**

1) pohybové - tělo je pokryto brvami (**cilie**), stavbou podobné bičíkům, slouží k pohybu a přihánění potravy, modifikací vznikají **ciry** a lupínkovité **membranely**



membranely →

ciry →

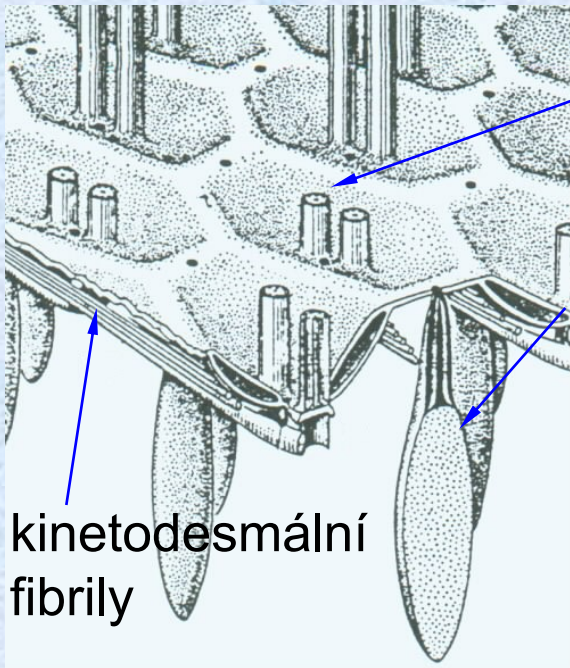


2) tělního pokryvu, změny tvaru

- **kortex** komplexní tělní pokryv, zahrnující i **alveoly** (váčky v buněčné membráně naplněné roztoky bílkovin a polysacharidů); **extrusómy** (obrana, lov)
- **trichocysty** s anorganickými hroty (při podráždění vystřelení - rychlé řetězení bílkovin - vznik ochranného obalu)
- **kinetodesmální fibrily** jsou vlákna napojená na báze brv; pod buněčnou membránou je složitý **systém mikrotubulů** (vyztužují buňku)
- změna tvaru - kontrakce **myoném** (= svazky filamentů pod mikrotubulárními pásy) - kontrakci ovlivňuje **kalcium** ne ATP
- navrácení tvaru pomocí **mikrotubulů**



Stavba kortexu



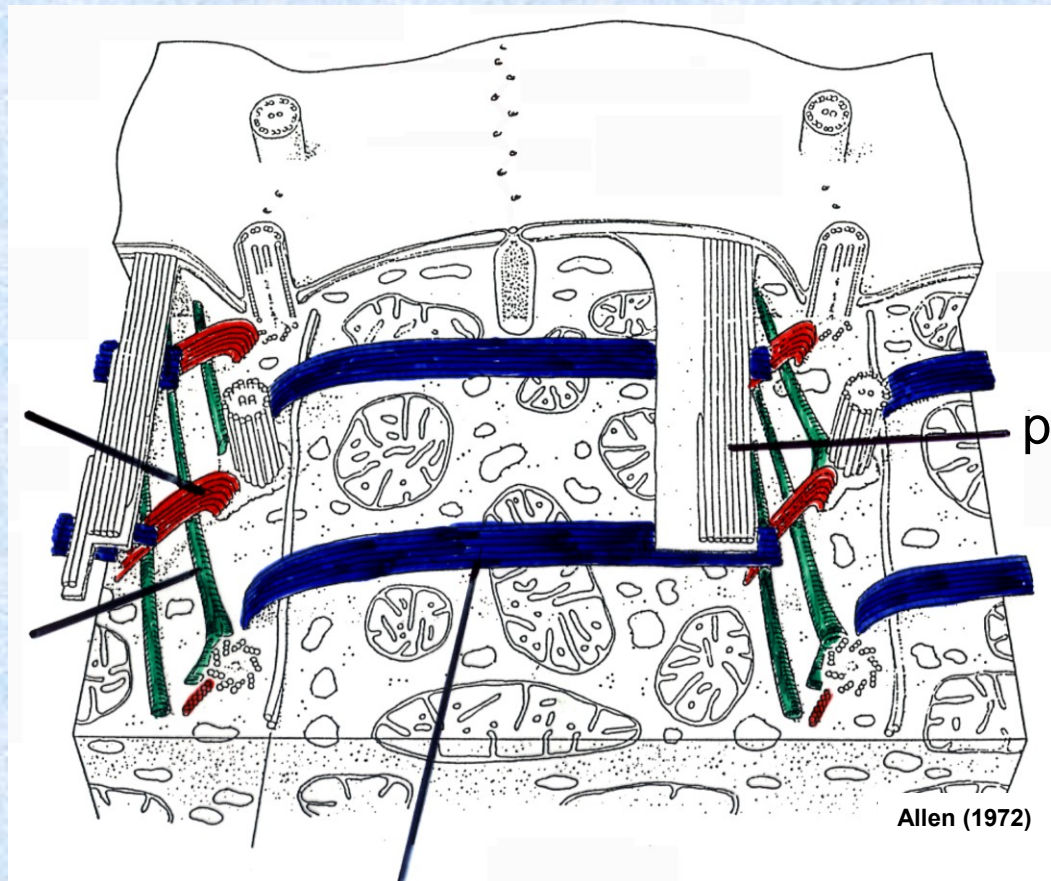
alveola

kinetodesmální
fibrily

trichocysta

postciliární mikrotubuly

bazální



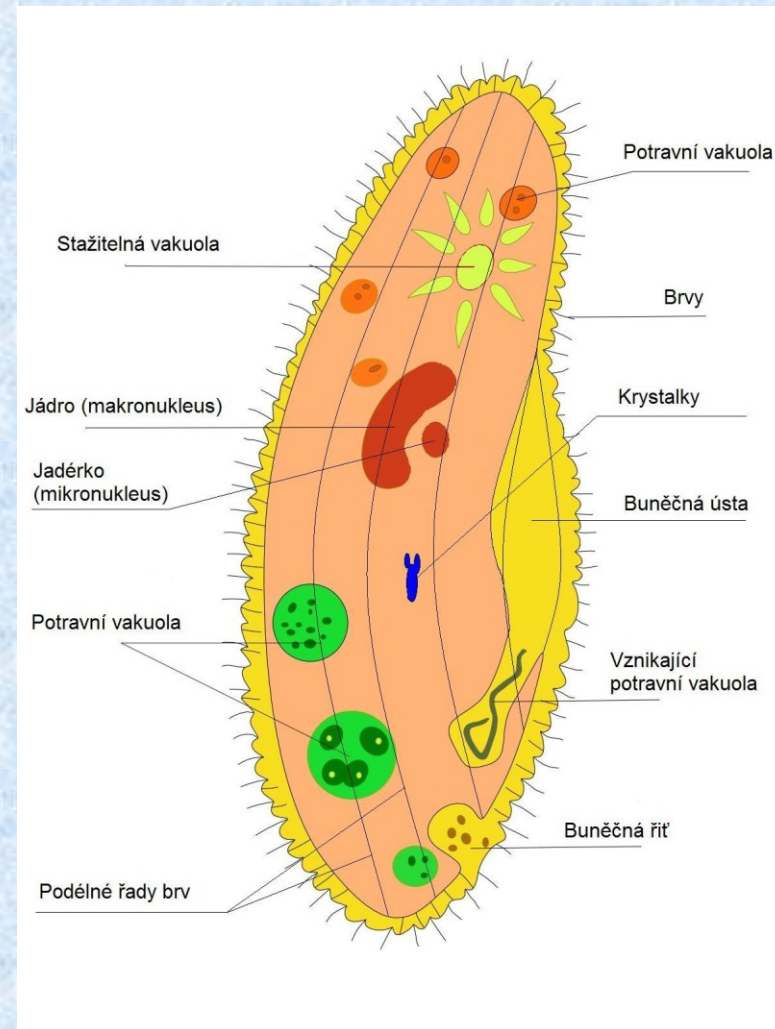
podélné

tranversální mikrotubuly

Allen (1972)

3) potravní

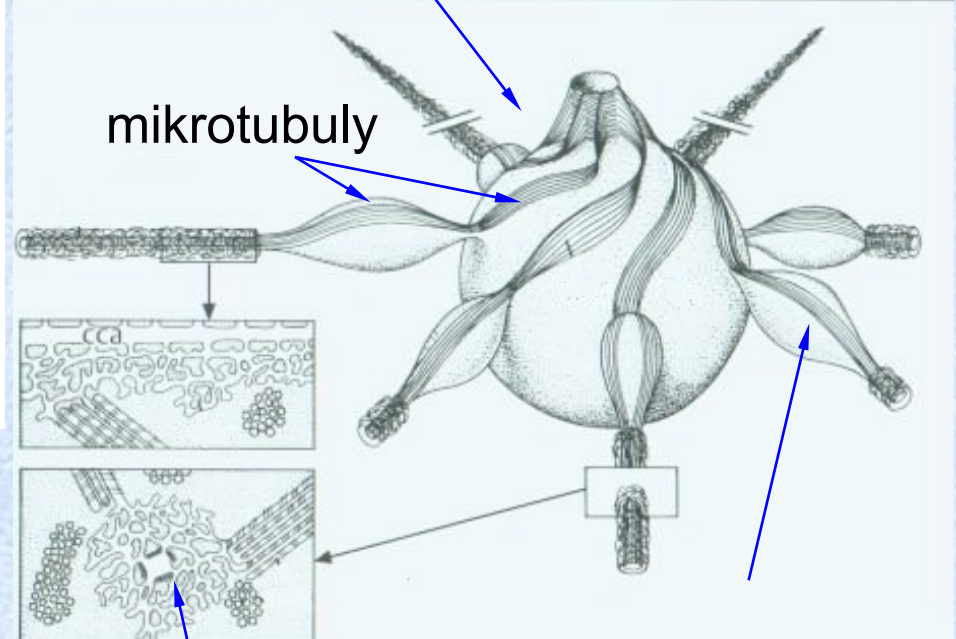
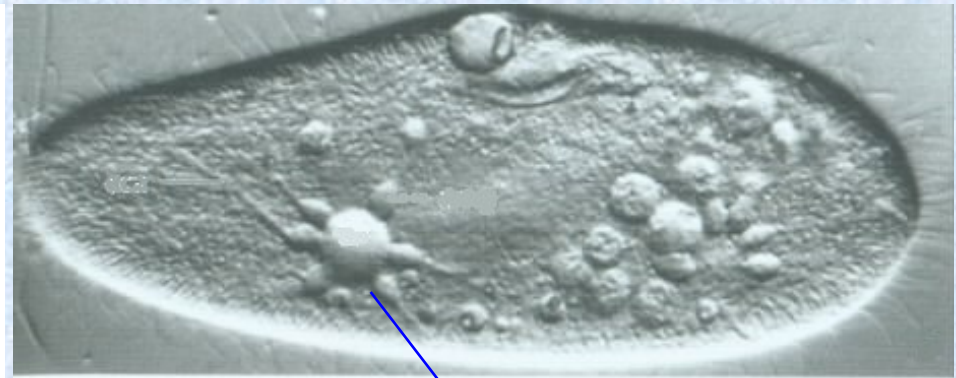
- u nálevníků jsou nejlépe vyvinuty
- **cytostom** (buněčná ústa) s funkčně seřazenými brvami a membranelami přihánějícími potravu
- **cytopharynx** (b. hltan) odškrcování potravních vakuol
- **potravní vakuoly** kolují v cytoplazmě, trávicí fermenty získávají z váčků vznikajících v lysozomech
- **cytopyge** (= cytoprokt, buněčná řiť) otevírání potravní vakuoly navenek



4) osmoregulační

pulsující, exkreční vakuoly

- běžně přítomné i u sladkovodních prvoků, u nálevníků mají složitou a charakteristickou stavbu
- mikrotubuly systém pouze podpírají, vyprazdňování se děje aktivní stahem vakuoly, přesně se ovšem neví jak



přívodné kanálky s houbovitou strukturou

ampuly napojené na vlastní o. vakuolu

Z ekologického hlediska lze mezi nálevníky rozlišit 3 základní typy:

(1) nálevníci plovoucí

- volně plavou v systému, živí se převážně potravou z disperze (baktérie, bičíkovci, nálevníci)
- zachycují potravu cezením vody skrz brvy (bakteriovorní) nebo individuálním „lovem“ (karnivorní)
- zástupci bakteriovorní např. *Colpidium*
- karnivorní nálevníci indikují kvalitu procesu nepřímo – odráží přítomnost potravy, např. *Litonotus*



Litonotus sp.

(2) nálevníci lezoucí

- hledají potravu na povrchu biofilmu nebo vloček, jejich růst proto řídí odběr kalu (stáří)
- *Aspidisca cicada* – její dominance se spojuje s nejlepší účinností, dále např. *Euplotes*, větší potravou se živí r. *Stylonychia*, *Oxytricha*



Aspidisca sp.

(3) nálevníci přisedlí

- tráví většinu svého života na vložce nebo biofilmu
- Peritrichia – v aktivaci individuálně rostoucí *Vorticella*, koloniální *Epistylis* a *Opercularia*; koloniální *Carchesium* najdeme na převislých hranách dosazováků dobře fungujících ČOV
- v oxidačních příkopech s vysokou kvalitou čištění i např. *Stentor roeseli*
- dravé rournatky Suctorida hlavně v systémech s vysokým stářím kalu



systematika - starší dělení podle obrvení

- dnes podle řady znaků - ultrastruktura cortexu, stomatogeneze, morfogeneze, molekulárně-biologické údaje

CILIOPHORA – nálevníci celkem 11 skupin, zde 6 nejvýznamnějších

- Heterotrichea

Heterotrichida

- Spirotrichea

- Litostomatea

Trichostomatida

Entodiniomorphida

- Phyllopharyngea

Suctorida

- Prostomatea

- Oligohymenophorea

Hymenostomatida

Peniculata

Peritrichia

1. Heterotrichea

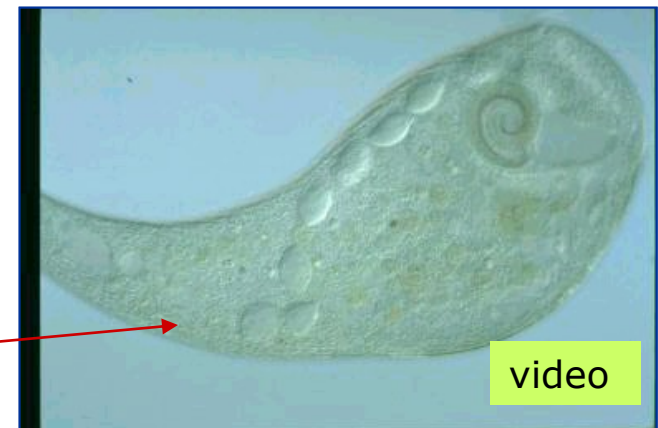
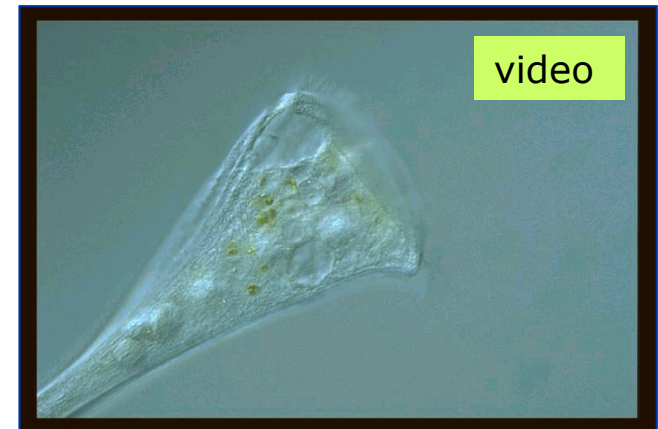
- dlouhé tělo, často stažitelné
- makronucleus dělen makronukleárními mikrotubuly

Heterotrichida - různobrví

- krátké cilie na povrchu
- dlouhé spojené v membranely u cytostomu
- jiný tvar při pohybu

Stentor polymorphus - mrskavka zelená
velká, často zoochlorelly

Stentor coeruleus - mrskavka modrá
největší prvok
stentorin
růžencové jádro



Blepharisma persicinum - růžová pruhy



Spirostomum ambiguum -
plazivenka
růžencovité jádro
velká pulzující vakuola

2. Spirotrichea

- dorzoventrálně zploštělí, dříve „spodobrví“
- na hřbetní straně hmatové brvy
- na břišní straně círy - pohyb po podkladu

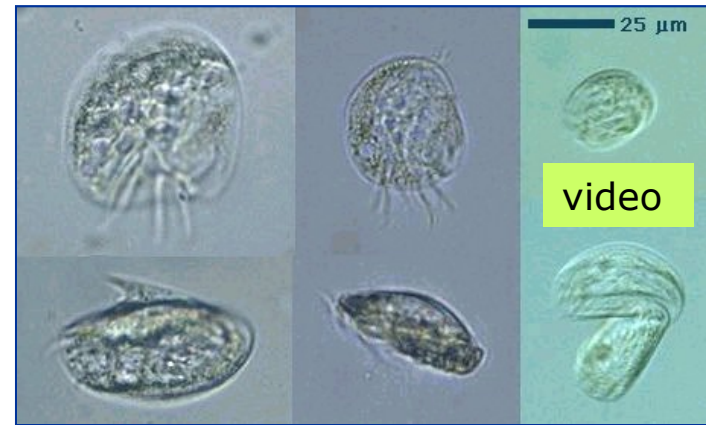
Stylonychia – slávinka - 2 jádra
peristom (příústní otvor) níže
přední část rozšířená



Oxytricha - paslávinka



Euplotes - lezounek - jádro
zaškrcené, jednobuněčné řasy,
bičíkovci, kvasinky

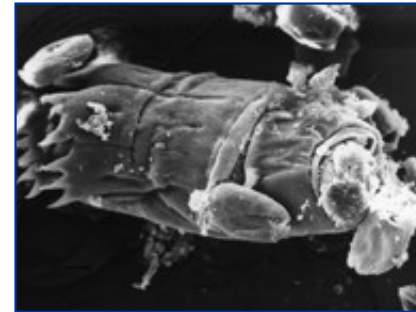


Aspidisca - lezenka - může mít
žebra na dorzální straně, velmi
pohyblivá

3. Litostomatea

Trichostomatia - bachořci

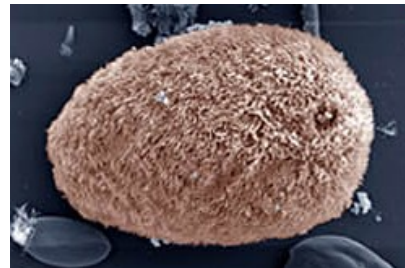
- bachoroví komenzálové u přežvýkavců (skot, ovce, kozy)
- potrava - bakterie, celulóza, prvoci
- nevytváří potravní vakuolu
- pevná kutikula, skeletové destičky
- řasinky redukovány



Ophryoscolex - s bodcem a trny

Isotricha - brvy dokola

Ophisthotrichum - jen bodec



4. Phyllopharyngea

Suctorida - rournatky

- přisedlí na stopce
- savé trubičky s haplocystami
- rozpouští pelliculu
- posouvána pomocí mikrotubulů do buňky
- makro- a mikronukleus
- konjugace i pučení
- sladkovodní, mladí pohybliví

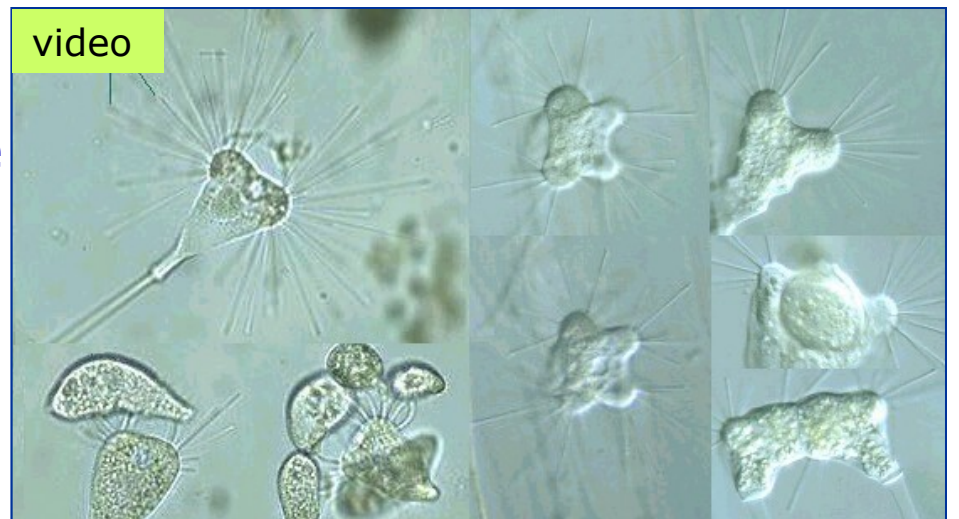


Podophrya fixa - kulovitá na stopce

Acineta - se schránkou

Tokophrya lemnarum

- na vodních rostlinách



5. Prostomatea

- brvy kolem cytostomu málo odlišné od ostatních
- nejsou ciry a membranely
- cystom na přídí buňky, draví a saprofágní

Coleps - pancířík - dravý, i na vícebuněčných

uhynulých živočiších, na dně i v planktonu
beta-mezosaprobniích vod, v porostech
bublinatky

tělo kryto dutými destičkami
vpředu a vzadu trny



Prorodon

dravý, výztuha ústek, jádro,
potravní a exkreceční vakuoly
rozmnožování - cysty



Holophrya

dravý druh



6. Oligohymenophorea - chudoblanní

- brvy u cytostomu se výrazně liší od somatických
- málo membranel

Peniculata

Paramecium caudatum - trepka velká

okraje zadního konce svírají

ostrý úhel, kanálky

kontraktilních vakuol

hvězdicovité

typická rýha u ústního otvoru

Hymenostomatida

Colpidium - bobovka



Peritrichia - kruhobrví

- na přídě levotočivá spirála z membranel směřující k cytostomu
- bez somatických brv

Vorticella - vířenka

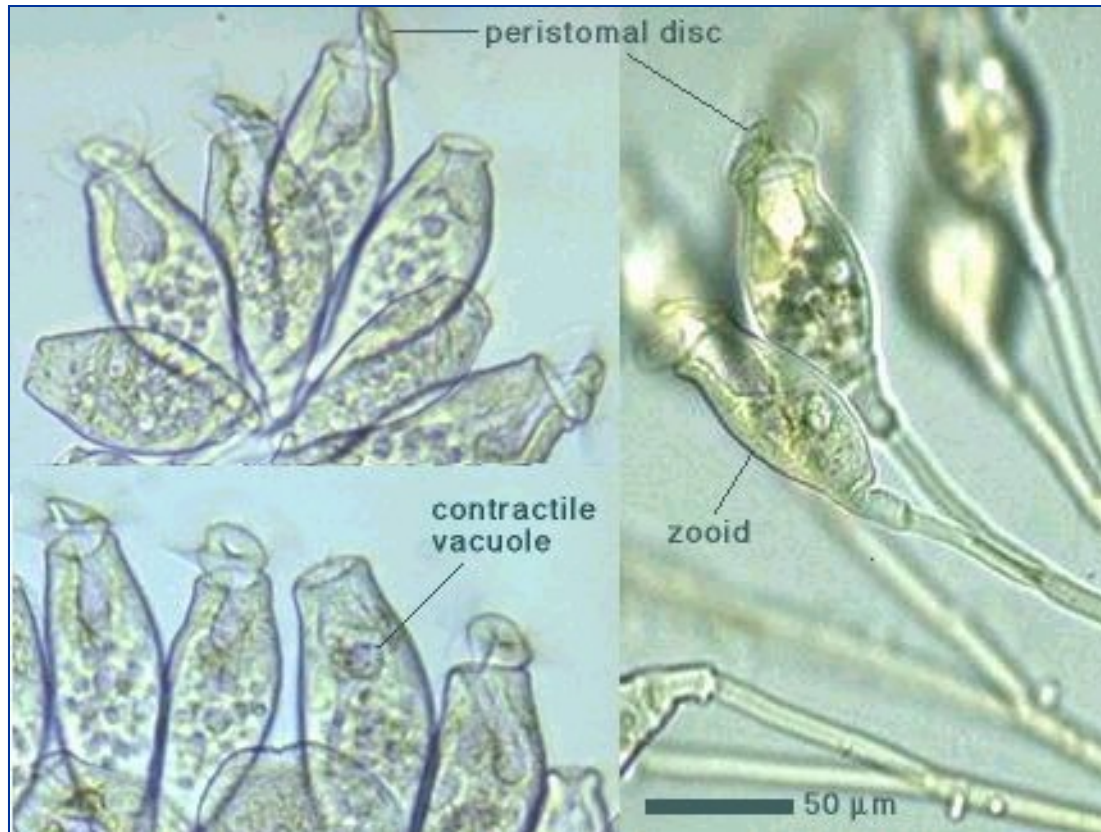
jednotlivě přisedlí v koloniích
spirálovitě stočitelná stopka
spasmonéma
brvy kolem cytostomu
makronucleus podkovovitý
telotroch



Carchesium - keřenka - stažitelné
vlákno je uvnitř stopky přerušené



Opercularia - větvenka - bez kontraktilních vláken
operculum
jádro podkovovitě horizontální
znečištěné vody

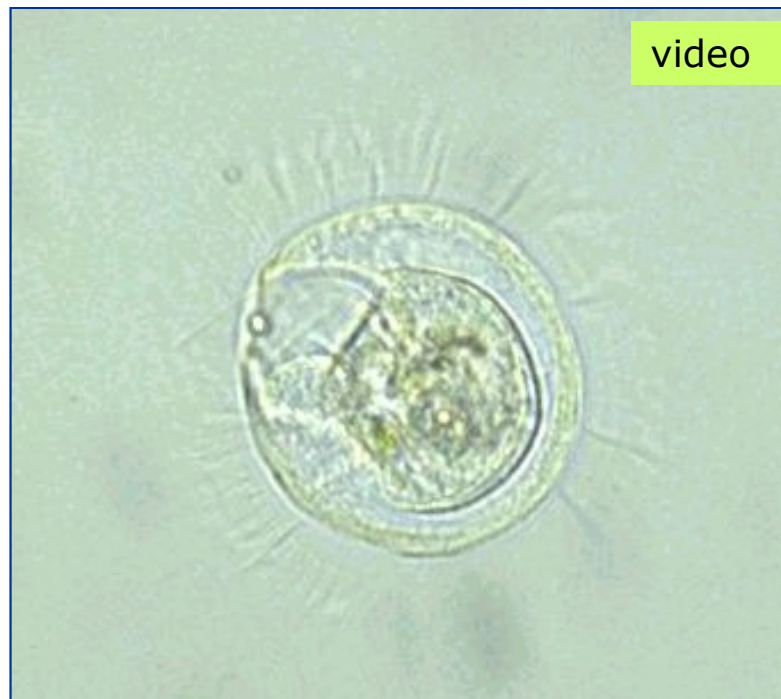


Epistylis - plísenka - bez spasmonémy
robustní protažený zoid



Zoothamnium - pakeřenka - jako *Epistylis* ale vlákna bez přerušení

Trichodina pediculus - brousilka nezmaří
komezál - ektoparazit nezmarů
brvy a chitinózní háčky - disk
rotace - seškrabování - bakterie, sliz,
epitel hostitele



Jednoduchý klíč pro určení nálevníků z ČOV:

