

## (říše) CHROMALVEOLATA CILIOPHORA - nálevníci

- krátké brvy cilie, silnější ciry a membranely
- jaderný dualismus - makronucleus a mikronucleus
- zvláštní gamontogamie - konjugace
- cortex - alveoly - váčky s bílkovinami a polysacharidy

trichocysty

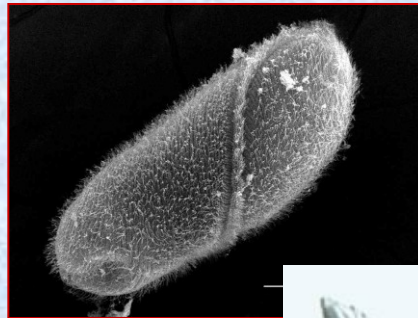
kinetodesmální fibrily

mikrotubuly

**kombinace těchto znaků vymezuje taxon Ciliophora**

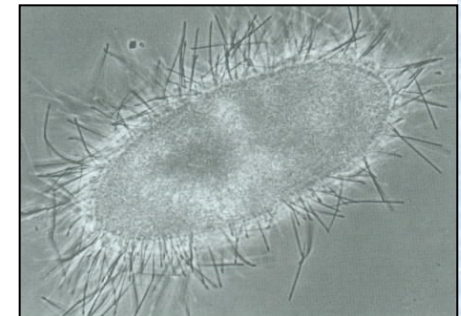
- specifické organely:
  - 1) **pohybové**
  - 2) **tělního pokryvu, změny tvaru**
  - 3) **potravní**
  - 4) **osmoregulační**

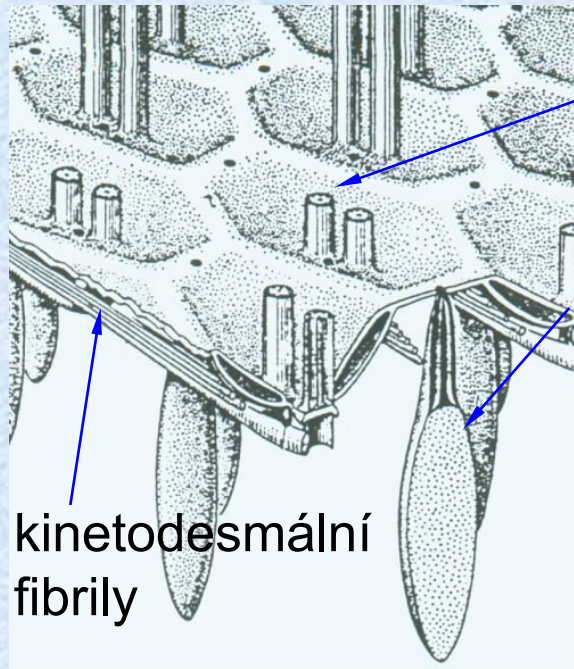
**1) pohybové** - tělo je pokryto brvami (**cilie**), stavbou podobné bičíkům, slouží k pohybu a přihánění potravy, modifikací vznikají **ciry** a lupínkovité **membranely**



## 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 **system mikrotubulů** (vyztužují buňku)
- změna tvaru - kontrakce **myoném** (= svazky filamentů pod mikrotubulárními pásy) - kontrakci ovlivňuje **kalcium** ne ATP
- navrácení tvaru pomocí mikrotubulů



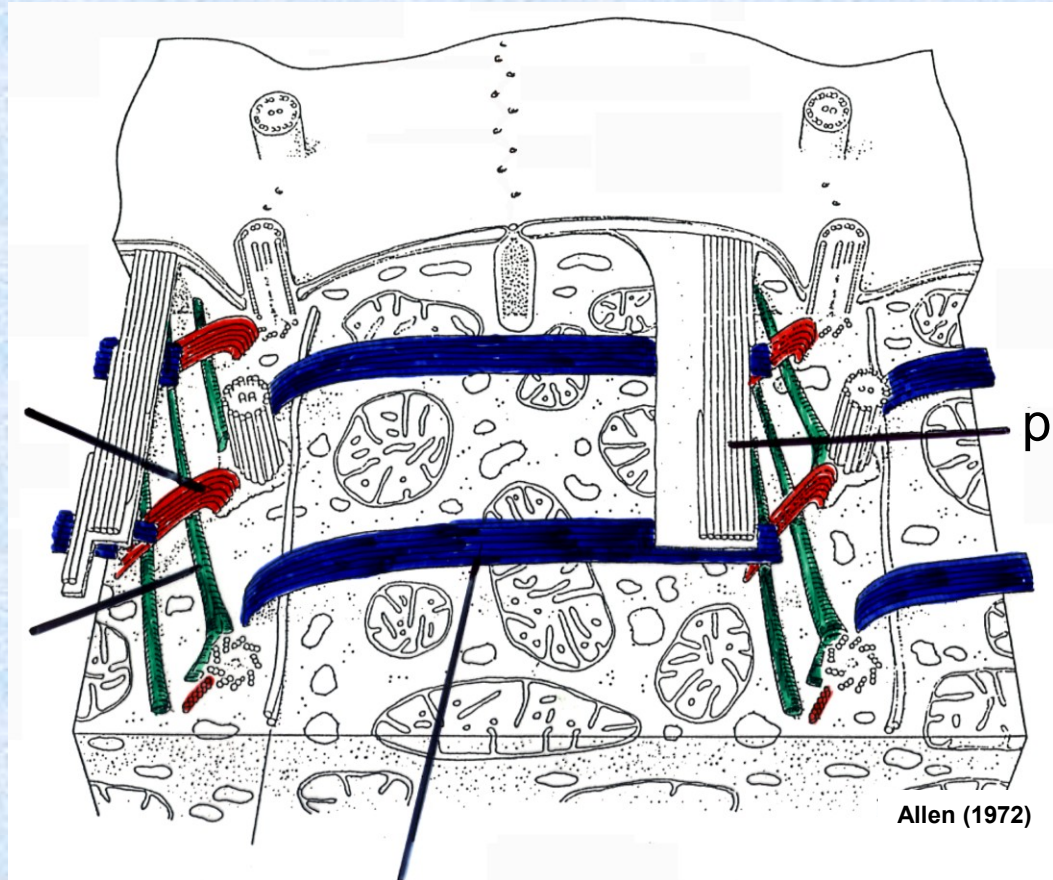


alveola

kinetodesmální  
fibrily

trichocysta

## Stavba kortexu



postciliární mikrotubuly

bazální

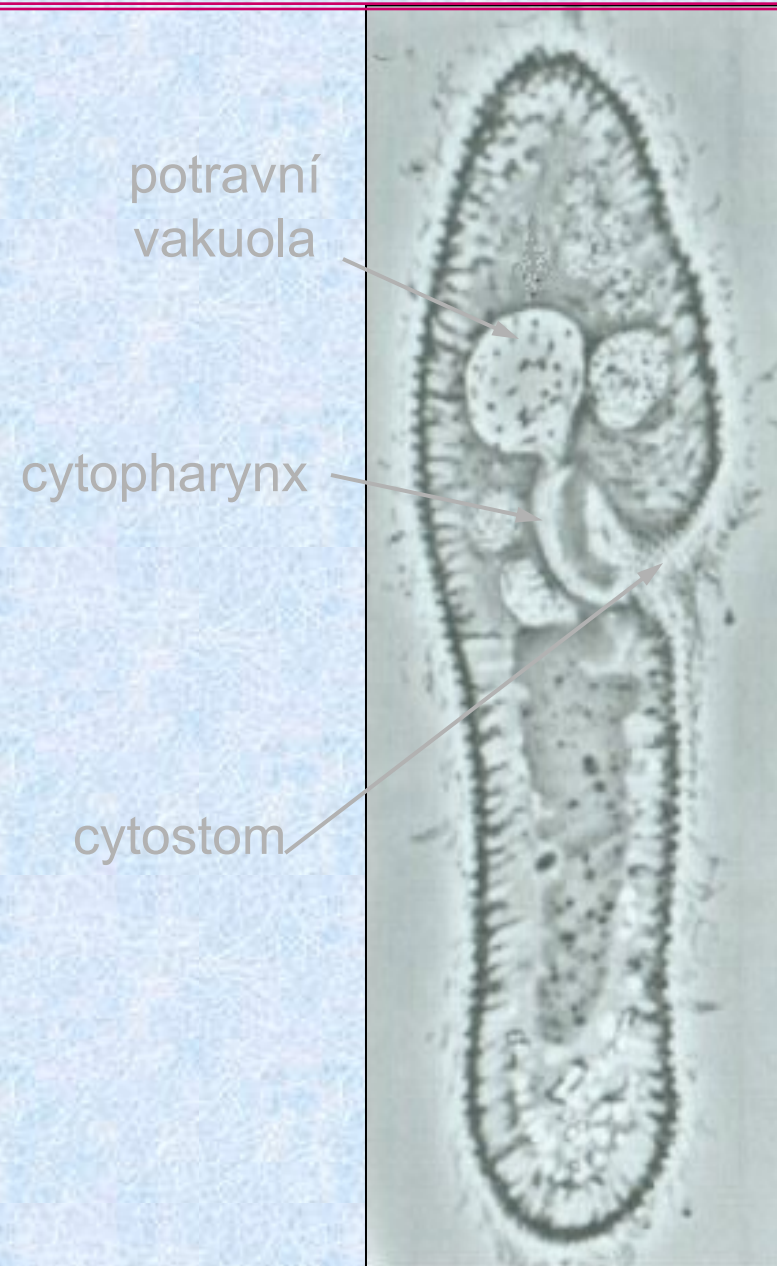
podélné

tranversální mikrotubuly

Allen (1972)

### 3) potravní

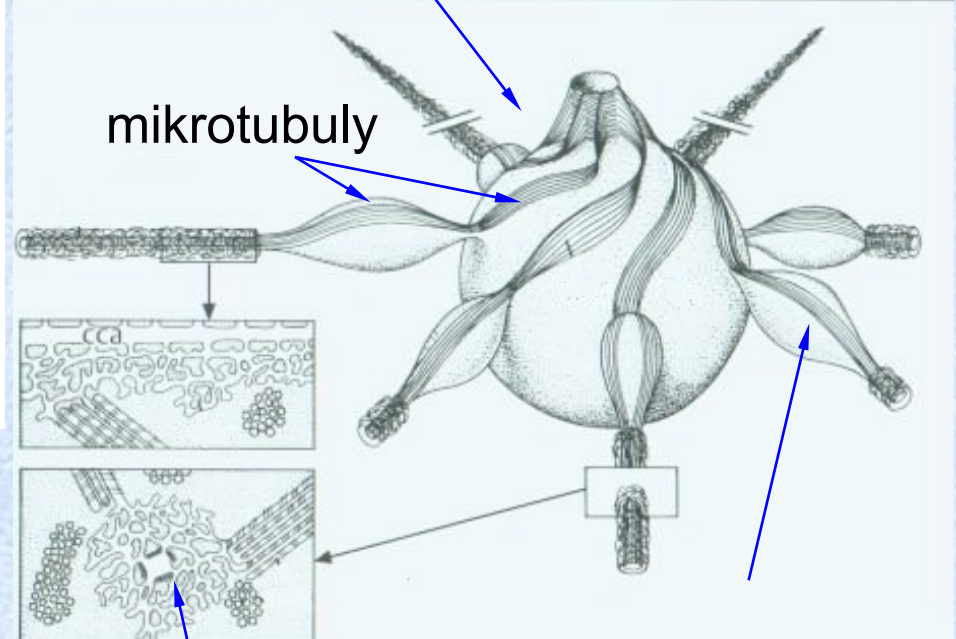
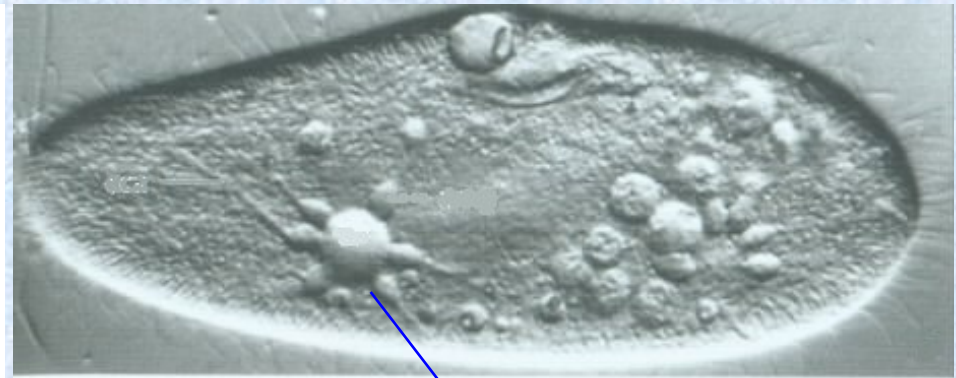
- u nálevníků jsou nejlépe vyvinuty
- **cytostom** (buněčná ústa) s funkčně seřazenými brvami a membranelami přihánějícími potravu
- **cytopharynx** (b. hltan) odškrcování potravních vakuol
- **potravní vakuoly** kolují v cytoplazmě, trávicí fermenty získávají z váčků vznikajících v lysozomech
- **cytopyge** (= 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“ (karniovorní)
- zástupci bakteriovorní např. *Colpidium*
- karniovorní nálevníci indikují kvalitu procesu nepřímo – odráží přítomnost potravy, např. *Litonotus*



## (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

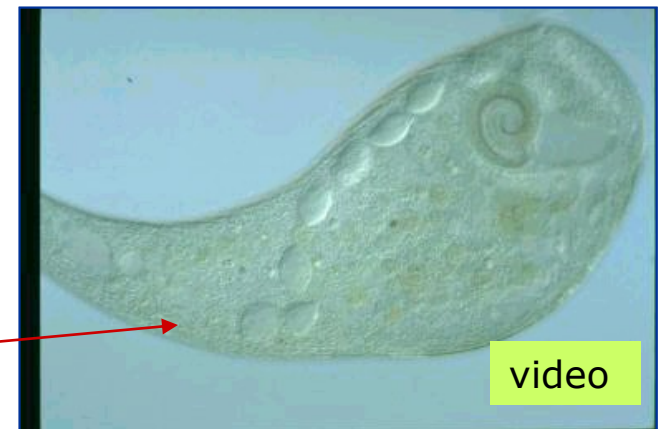
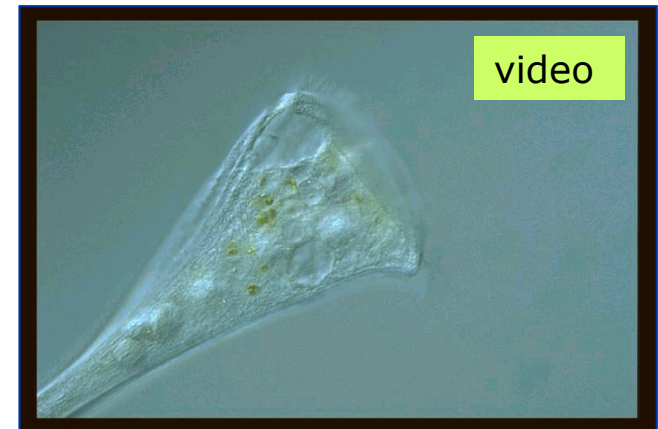
- dlouhé tělo, často stažitelné
- makronucleus dělen makronukleárními mikrotubuly

### 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

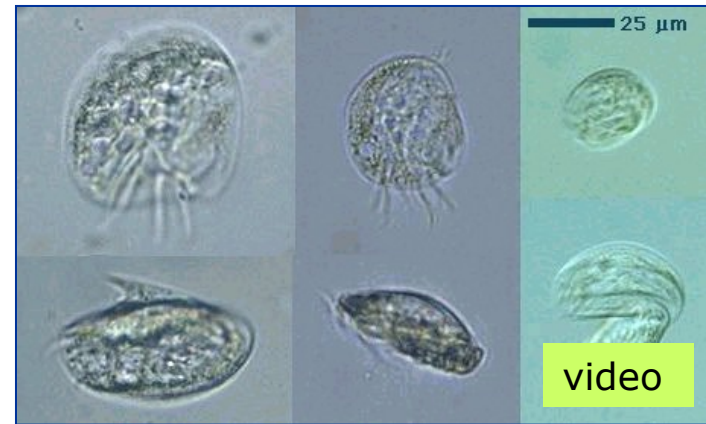
## 2. Spirotrichea

- 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

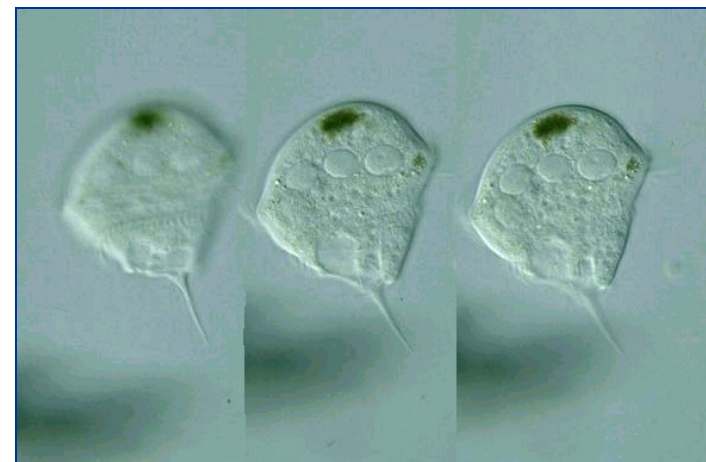


## ***Oxytricha*** - paslávinka



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

***Euplotes*** - lezounek - jádro zaškrčené, jednobuněčné řasy, bičíkovci, kvasinky

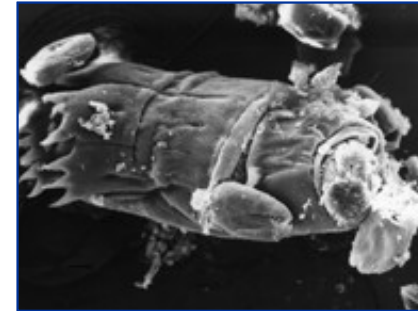


***Caenomorpha*** - stočenka jako přilba nebo medúzka, s bodcem dolů

### 3. Litostomatea

#### Trichostomatia - bachořci

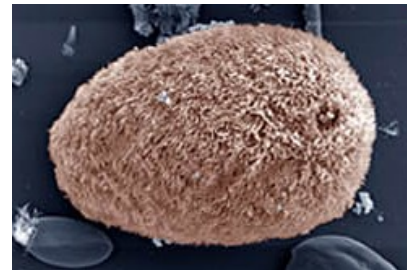
- bachoroví komenzálové u přežvýkavců (skot, ovce, kozy)
- potrava - bakterie, celulóza, prvoci
- nevytváří potravní vakuolu
- pevná kutikula, skeletové destičky
- řasinky redukovány



*Ophryoscolex* - s bodcem a trny

*Isotricha* - brvy dokola

*Ophisthotrichum* - jen bodec



## 4. Phyllopharyngea

### Suctorida - rournatky

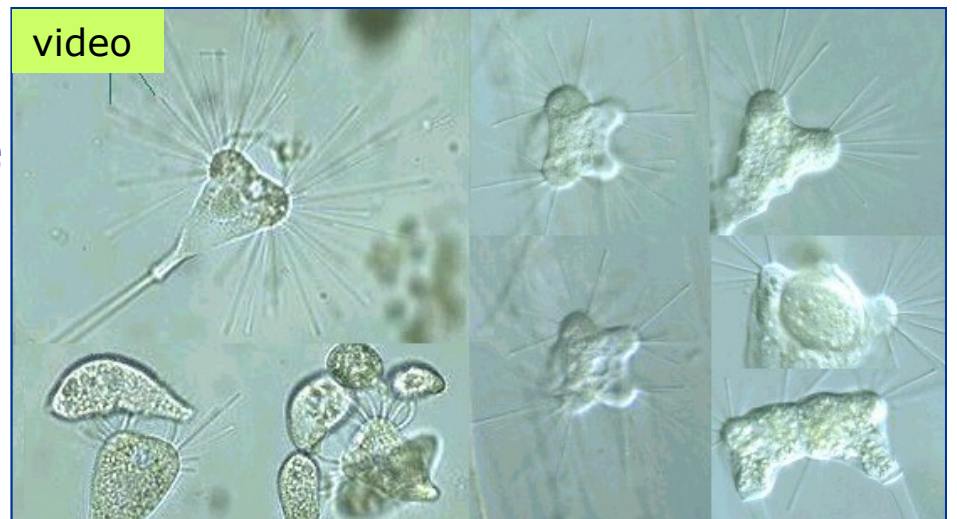
- přisedlí na stopce
- savé trubičky s haplocystami
- rozpouští pelliculu
- posouvána pomocí mikrotubulů do buňky
- makro- a mikronukleus
- konjugace i pučení
- sladkovodní, mladí pohybliví



*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 přídě 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 exkretční 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 přídí levotočivá spirála z membranel směřující k cytostomu
- bez somatických brv

## **Vorticella** - vířenka

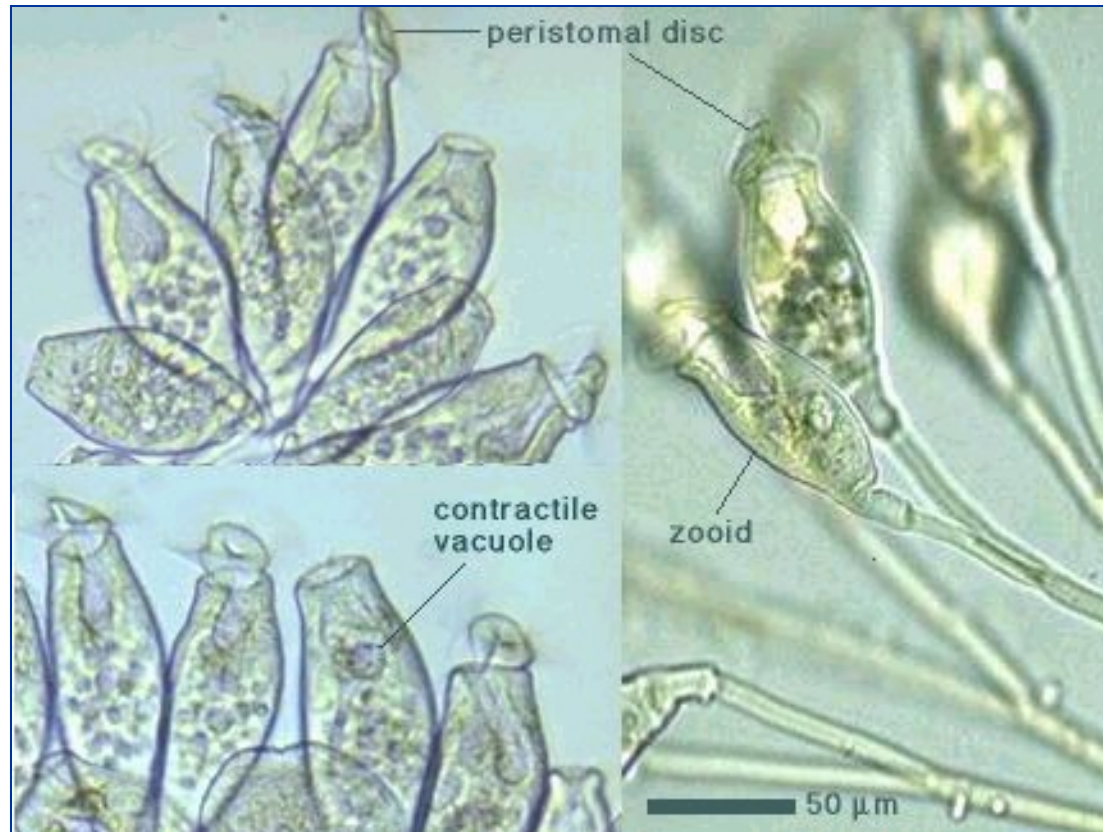
jednotlivě přisedlí v koloniích  
spirálovitě stočitelná stopka  
spasmonéma  
brvy kolem cytostomu  
makronucleus podkovovitý  
telotroch



**Carchesium** - keřenka - stažitelné  
vlákno je uvnitř stopky přerušené



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

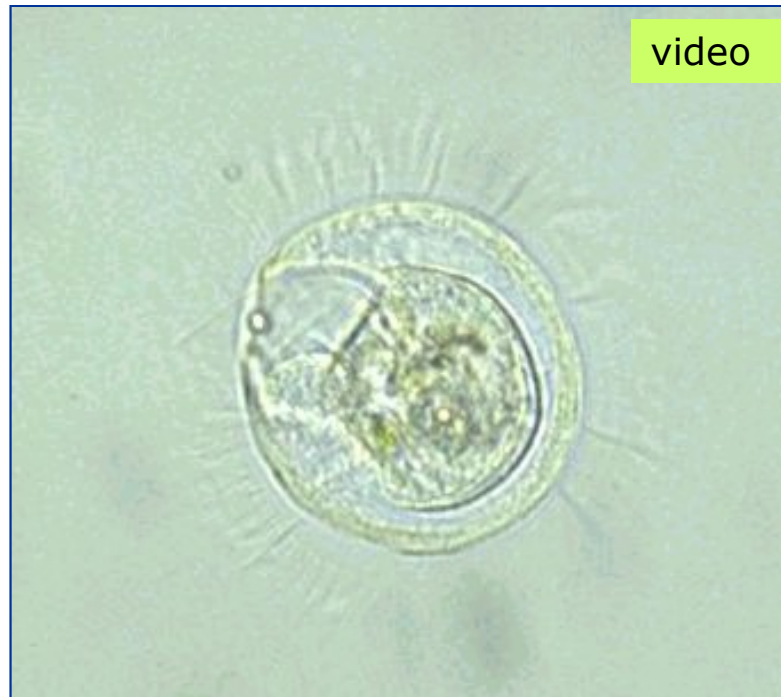


***Epistylis*** - plísenka - bez spasmonémy  
robustní protažený zoid



***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:

