

Nová systematika

Opisthokonta: houby, živočichové, Choanoflagellata

Amoebozoa: měňavky, hlenky, řada „bičíkovců“
(pohyb hlavně bičíky)

Rhizaria: „bičíkovci“ a kořenonožci (pohyb hlavně panožkami)

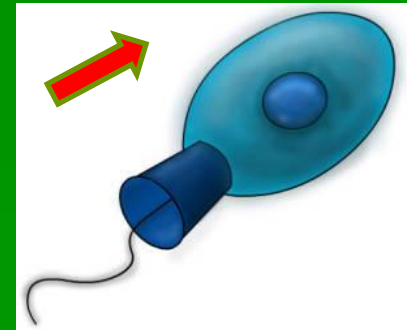
Excavata: většinou „bičíkovci“ (např. trypanozomy, diplomonády) a někteří kořenonožci

Archaeplastida: pravé rostliny, zelené řasy, ruduchy a glaukofytní řasy

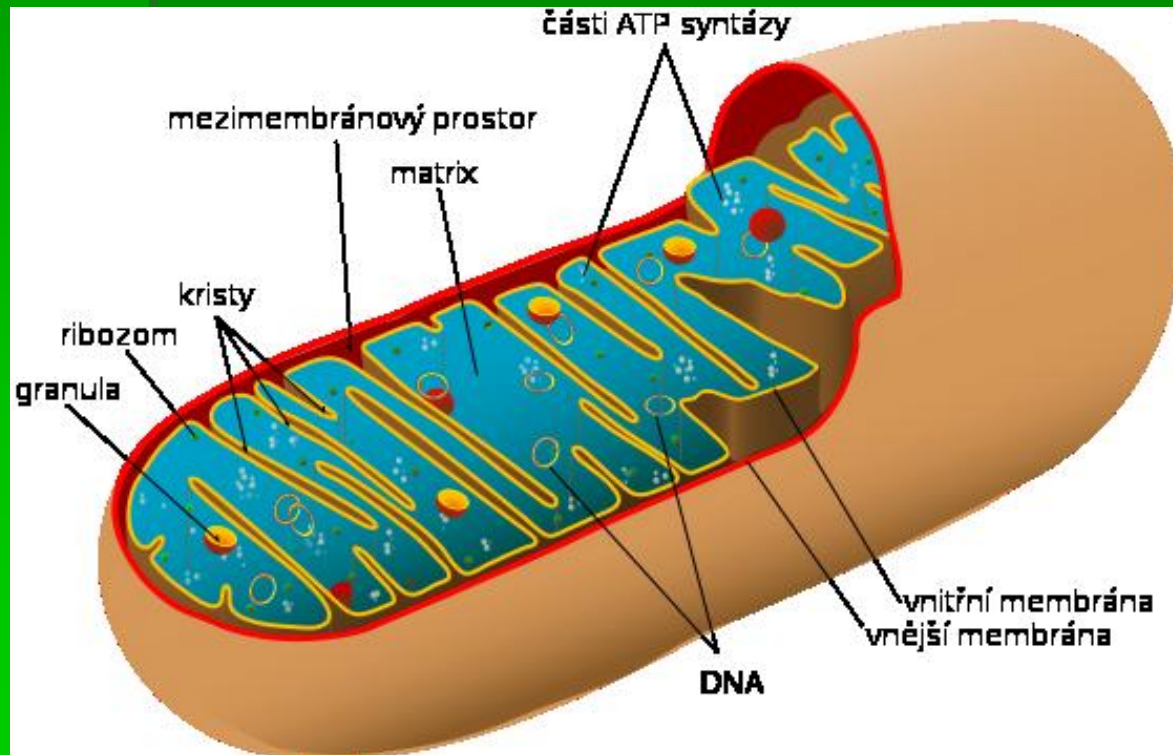
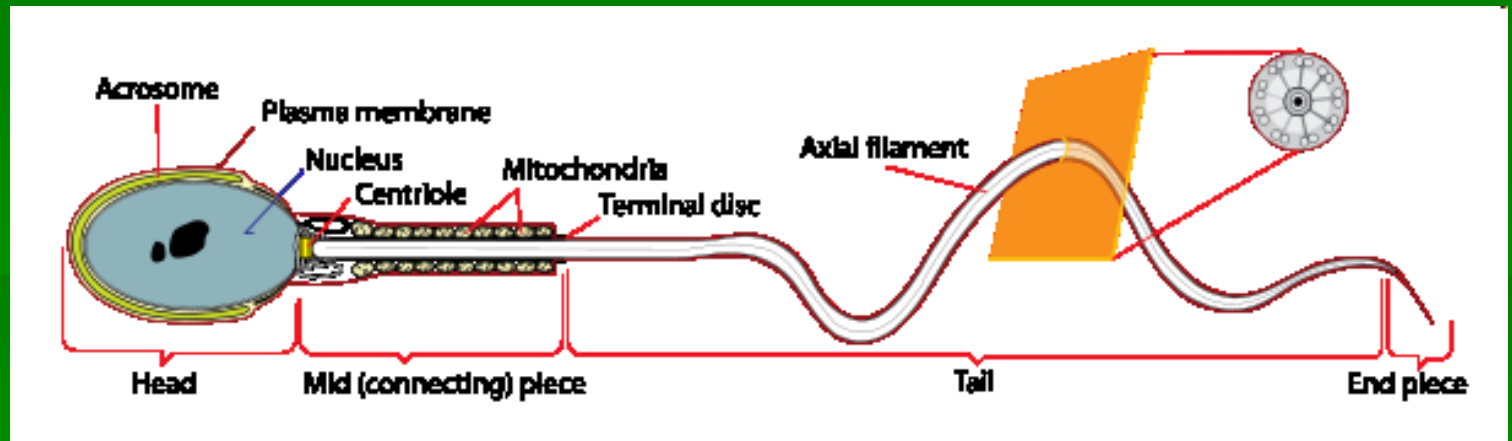
Chromalveolata: různí „prvoci“ (např. nálevníci, obrněnky, výtrusovci), „řasy“ a „plísně“

OPISTHOKONTA

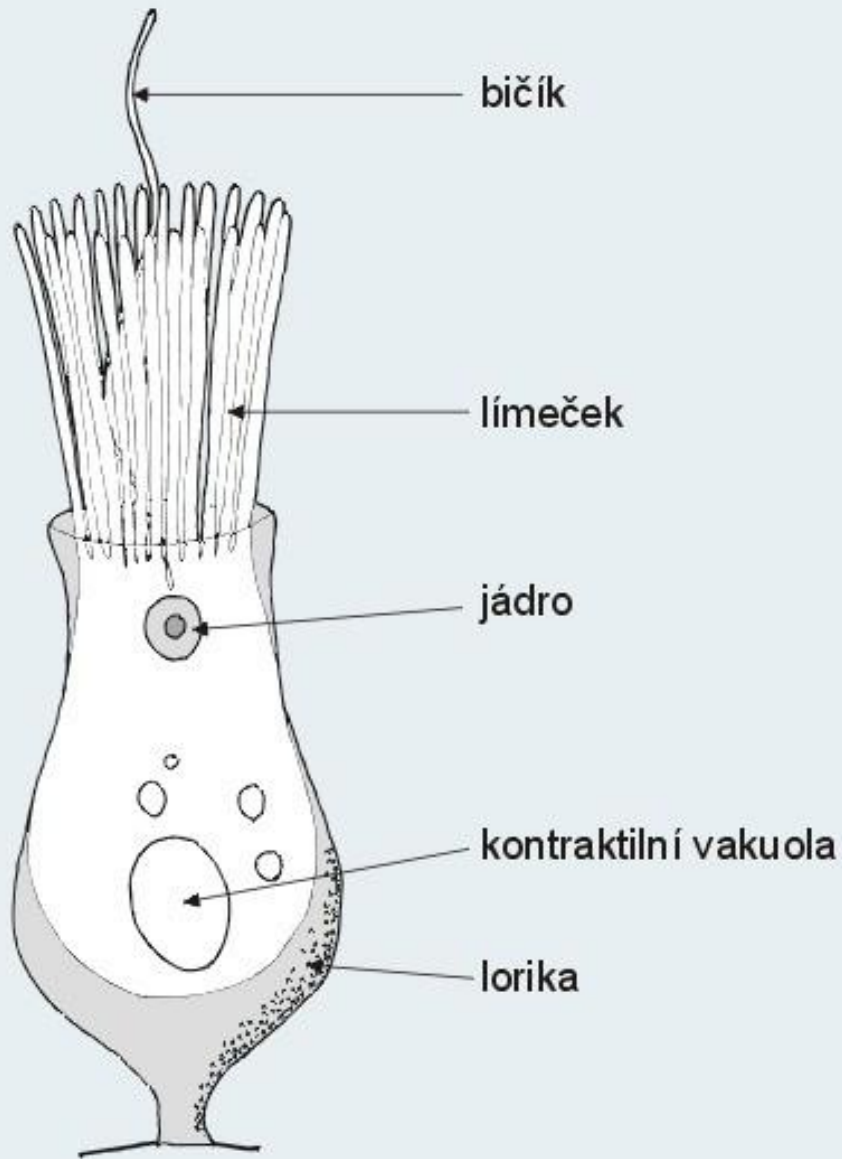
- Opisthokonta je velká skupina eukaryot, počtem druhů zdaleka největší.
- společným znakem opistokont je jediný **tlačný bičík** (alespoň u některých buněk, např. u spermií, někdy ale organismy bičík druhotně ztratily, např. většina hub) a převládající typ **mitochondrií s plochými kristami**.
- produktem metabolismu je **glykogen**
- dvě hlavní skupiny opistokont jsou **houby a živočichové**.



ZADNÍ
TLAČÍK



Trubénky



**jednobuněčné
organizmy**

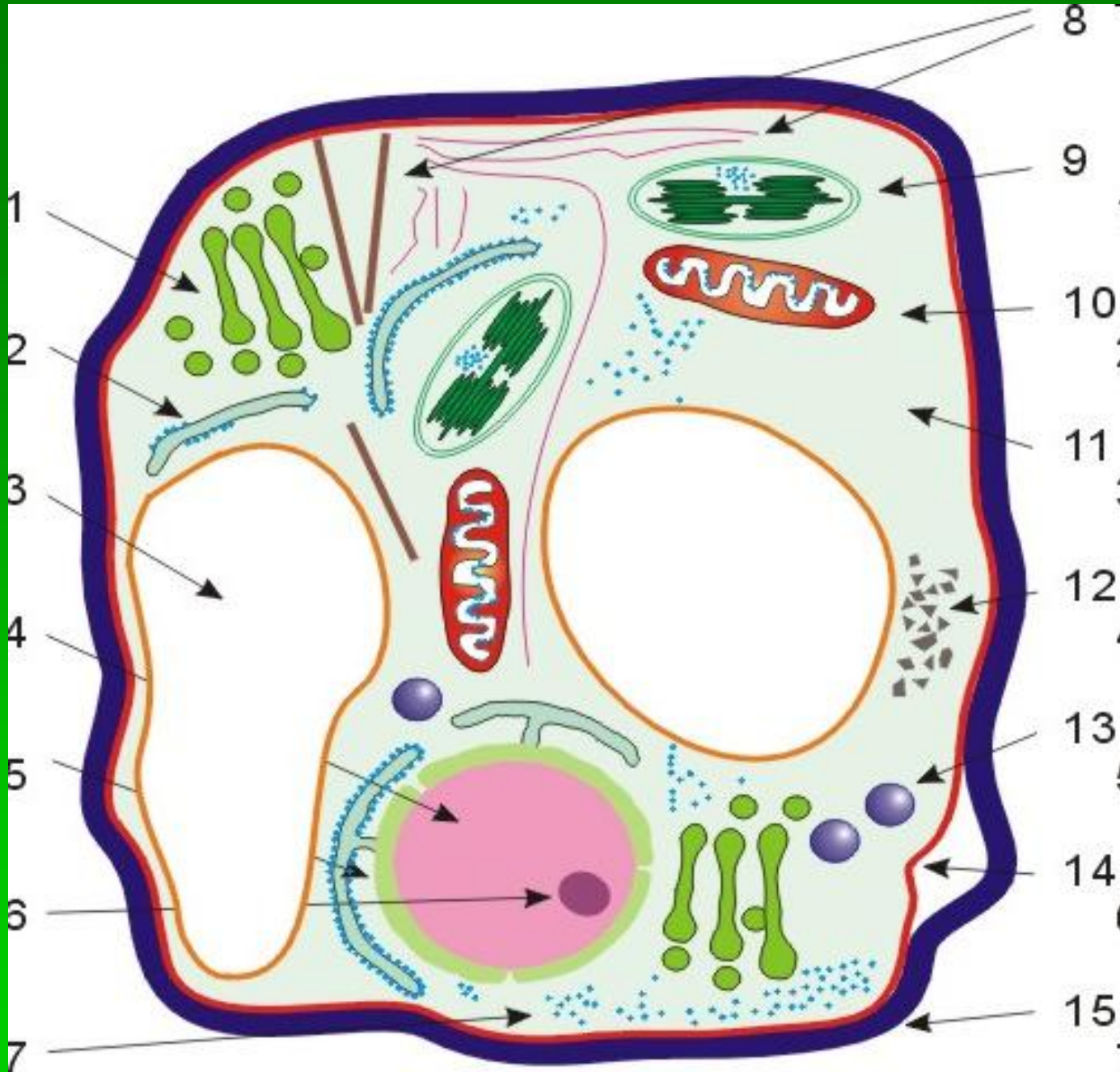
**mají bičík obklopený
plasmatickým límečkem
→ přihánění potravy**

**sladkovodní i mořské
často vytváří kolonie**

**zástupce: trubénka
Haeckelova (mořská)**

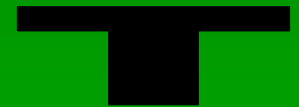
ŽIVOČICHOVÉ (Animalia)

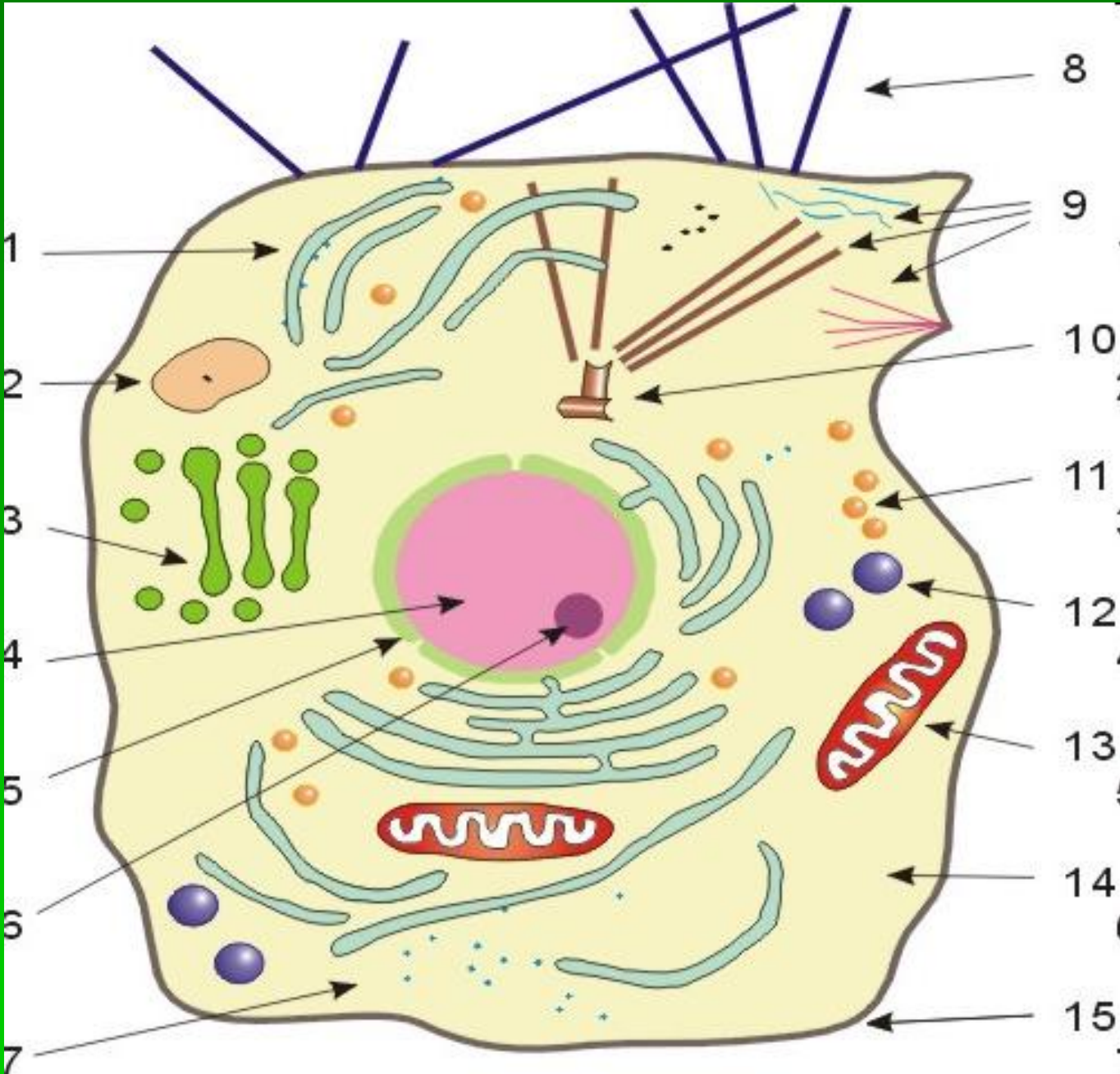
- Živočichové (Animalia, syn. Metazoa) jsou mnohobuněčné **heterotrofní** organismy, které se již na buněčné úrovni odlišují od rostlin a hub. Jejich buňky nemají plastidy ani buněčnou stěnu. Jsou řazeni do skupiny (taxonu) Opisthokonta. Říše živočichů je dnes totožná se svou bývalou podříší mnohobuněční (Metazoa).



**T
E
S
T**

- 1 - Golgiho aparát
- 2 - endoplazmatické retikulum
- 3 - vakuola
- 4 - jádro
- 5 - jaderný obal
- 6 - jadérko
- 7 - volné ribozomy
- 8 - cytoskelet
- 9 - chloroplast
- 10 - mitochondrie
- 11 - cytosol
- 12 - inkluze
- 13 - peroxizom
- 14 - plazmatická membrána
- 15 - buněčná stěna





T
E
S
T
2

1 - endoplazmatické retikulum

2 - lyzozom/

3 - Golgiho aparát

4 - jádro

5 - jaderný obal

6 - jadérko

7 - ribozom

8 - matrix/ mimobuněčná hmota

9 - cytoskelet

10 - centrozom s párem centriol

11 - váček

12 - peroxizom

13 - mitochondrie

14 - cytosol

15 - plazmatická membrána

T

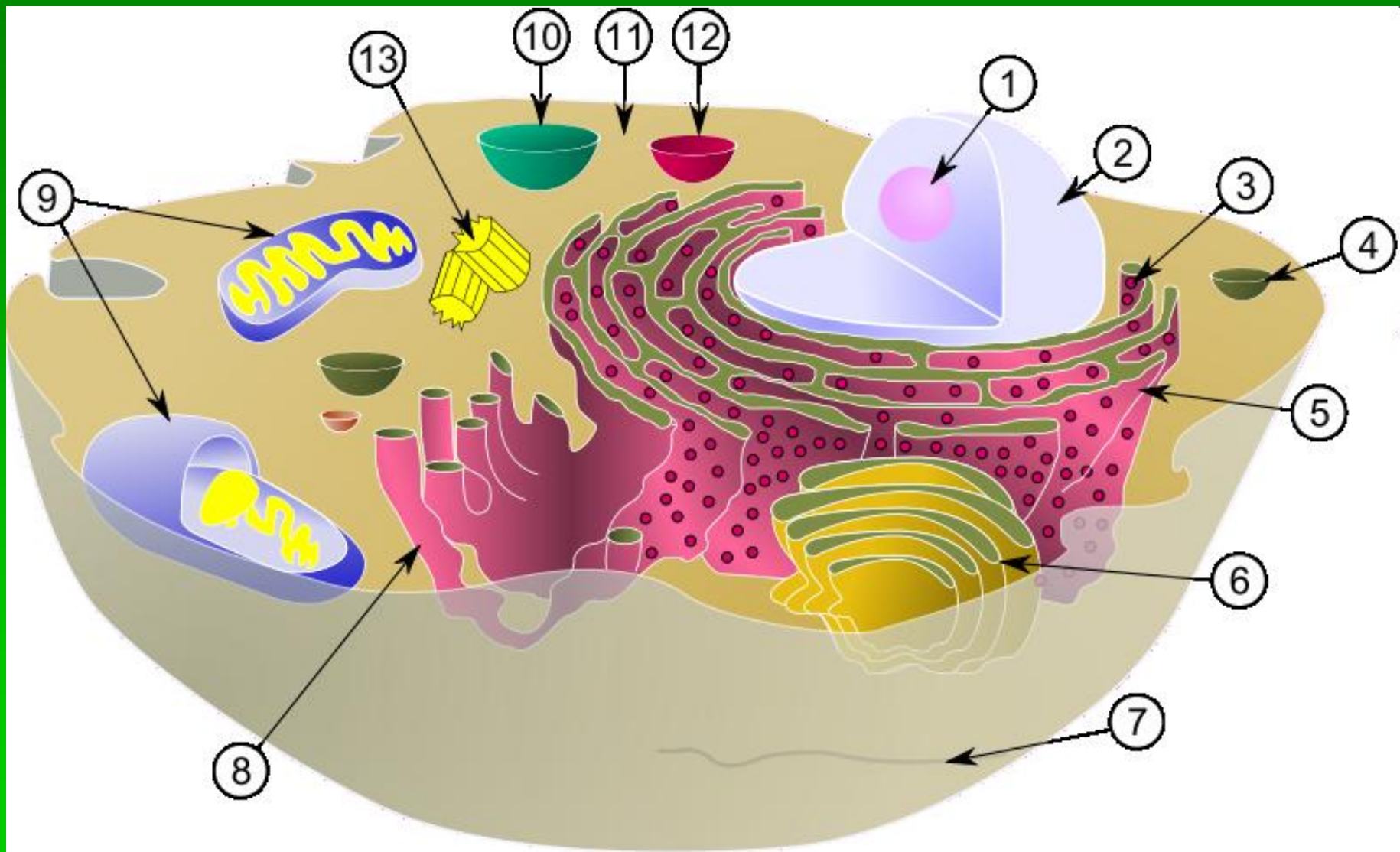
E

S

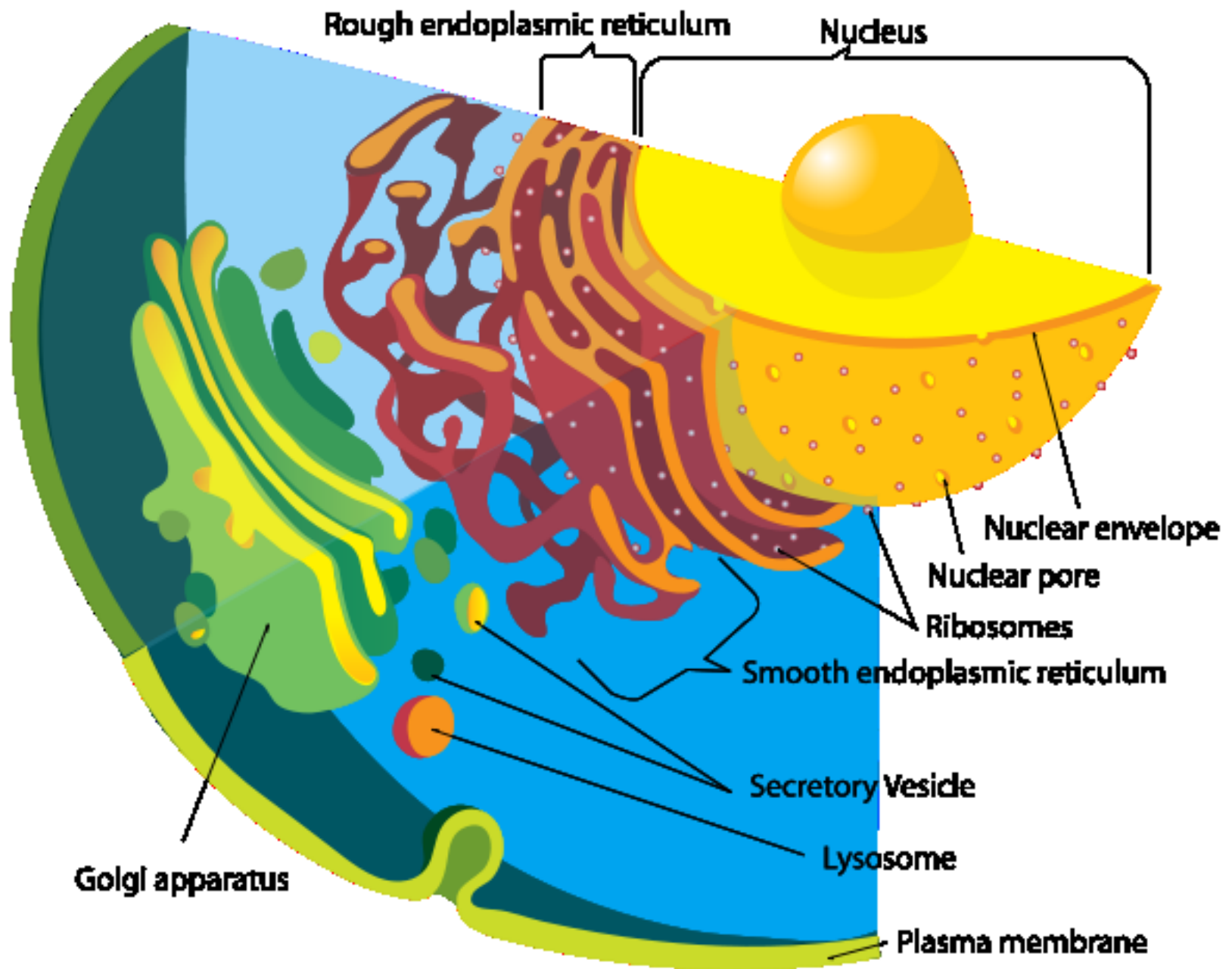
T

2

Živočišná buňka



- 1 - jadérko;
- 2 - jádro;
- 3 - ribozom;
- 4 - vezikul;
- 5 - drsné endoplazmatické retikulum;
- 6 - Golgiho aparát;
- 7 - cytoskelet;
- 8 - hladké endoplazmatické retikulum;
- 9 - mitochondrie;
- 10 - vakuola;
- 11 - cytosol;
- 12 - lysozom;
- 13 - centriola



jaderná membrána
vnější membrána
vnitřní membrána

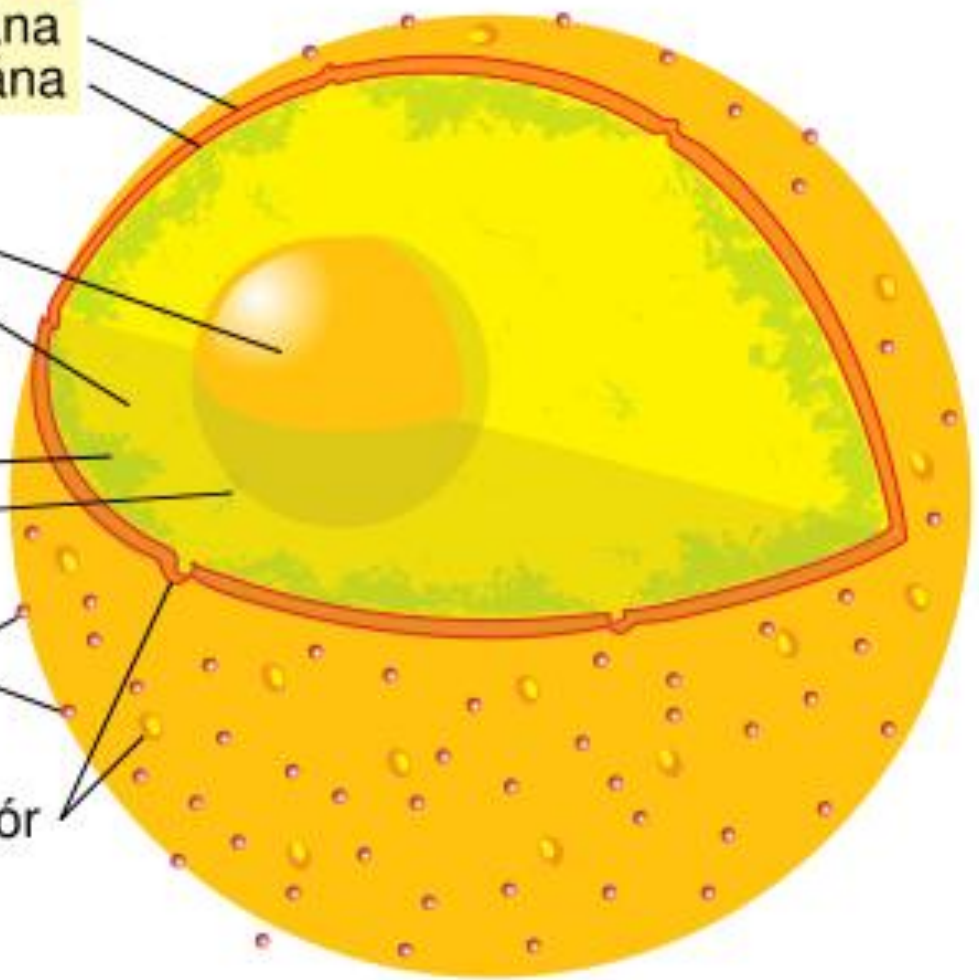
jadérko
(nucleolus)

karyoplazma

chromatin
heterochromatin
euchromatin

ribozomy

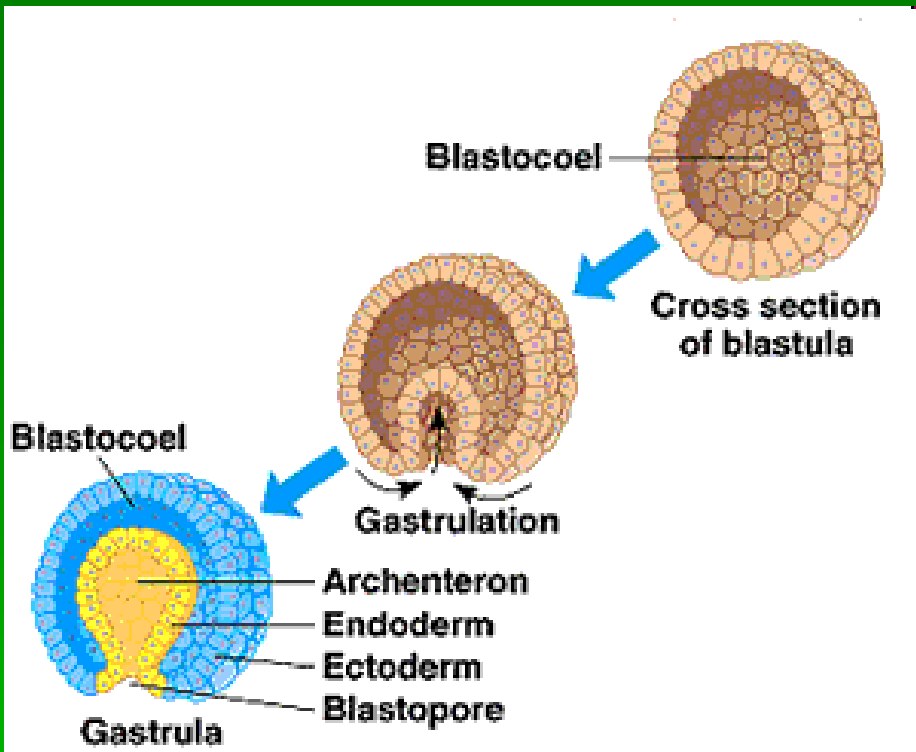
jaderný pór



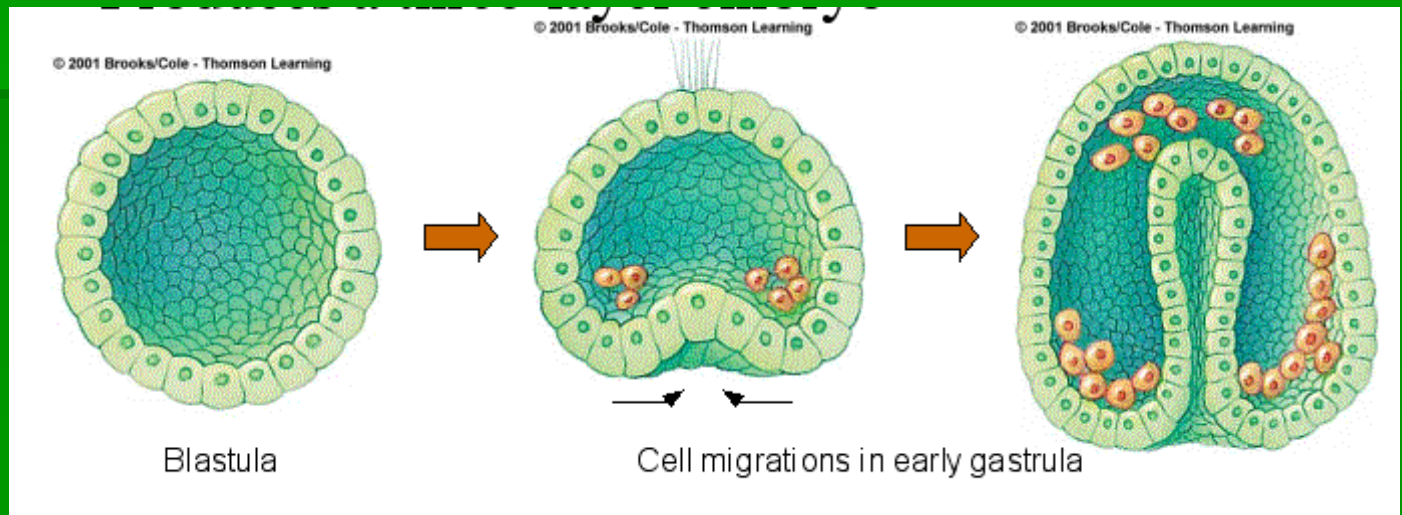
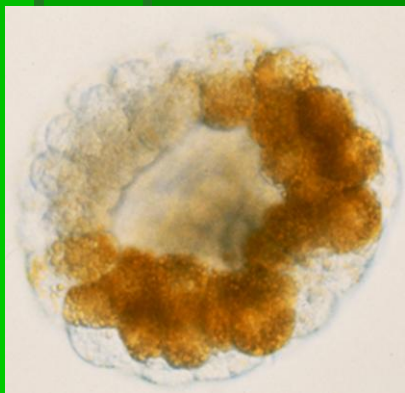
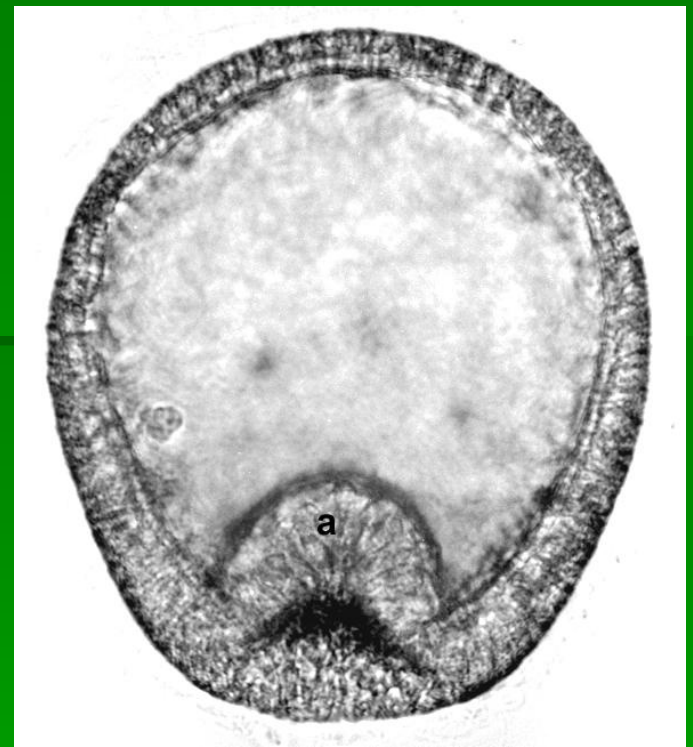
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

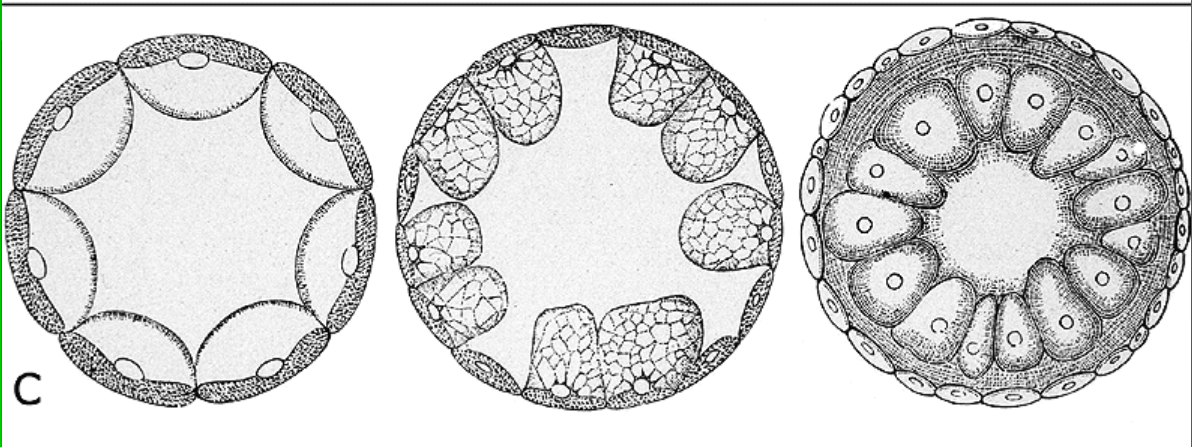
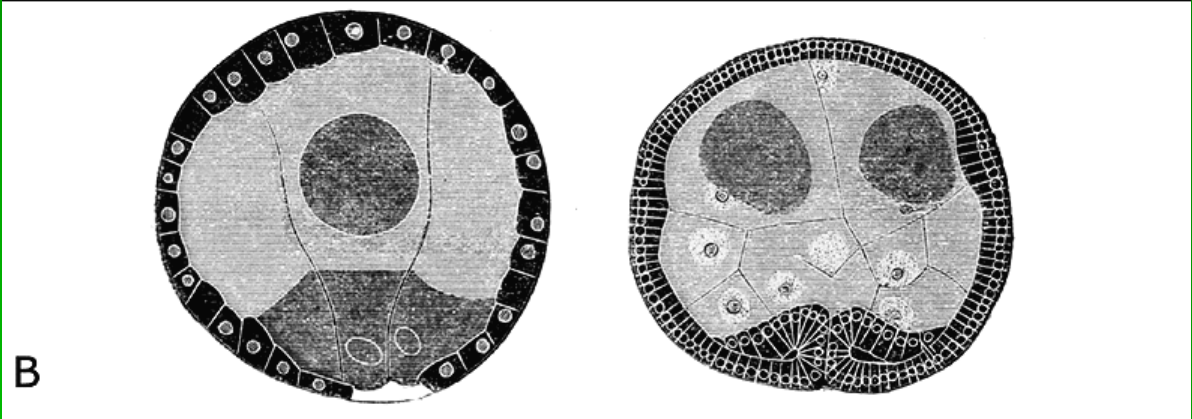
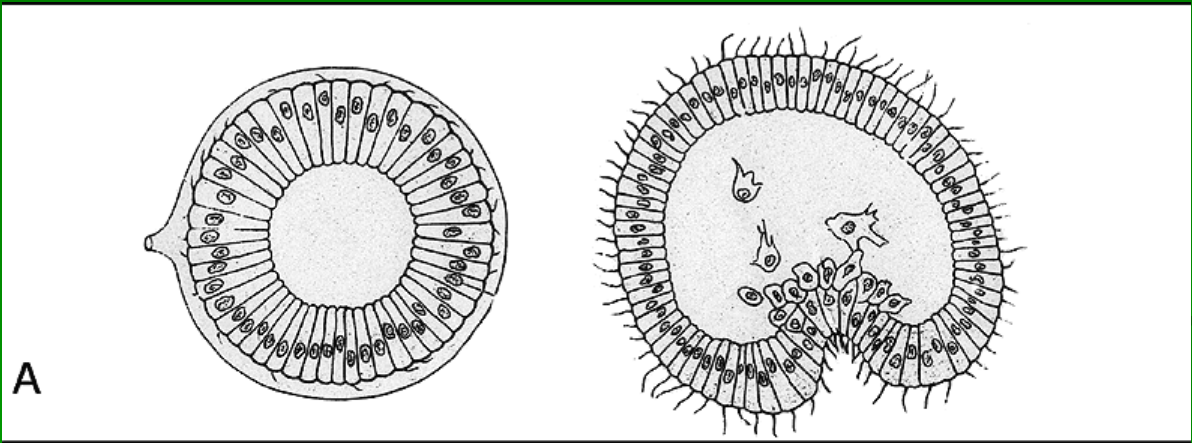
DVOJLISTÍ (Diblastica)

- Kmen: Houbovci (Porifera)
- Kmen: Žebernatky (Ctenophora)
- Kmen: Vločkovci (Placozoa)
- Kmen: Žahavci (Cnidaria)
- Kmen: Výtrusenky (Myxozoa)



G
A
S
T
R
U
L
A
T
I
O
N

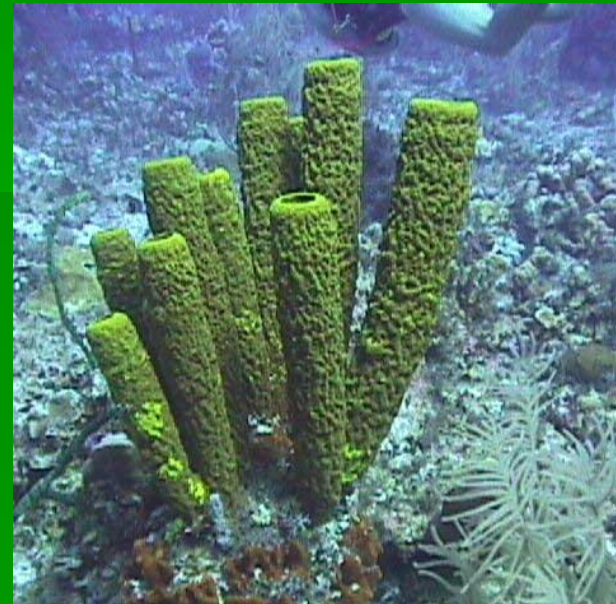




**G
A
S
T
R
U
L
A
C
E
N
P
U
S
B
Y
N
S
U
R
F
A
C
E**

PORIFERA – Houbovci, hubky, živočišné houby

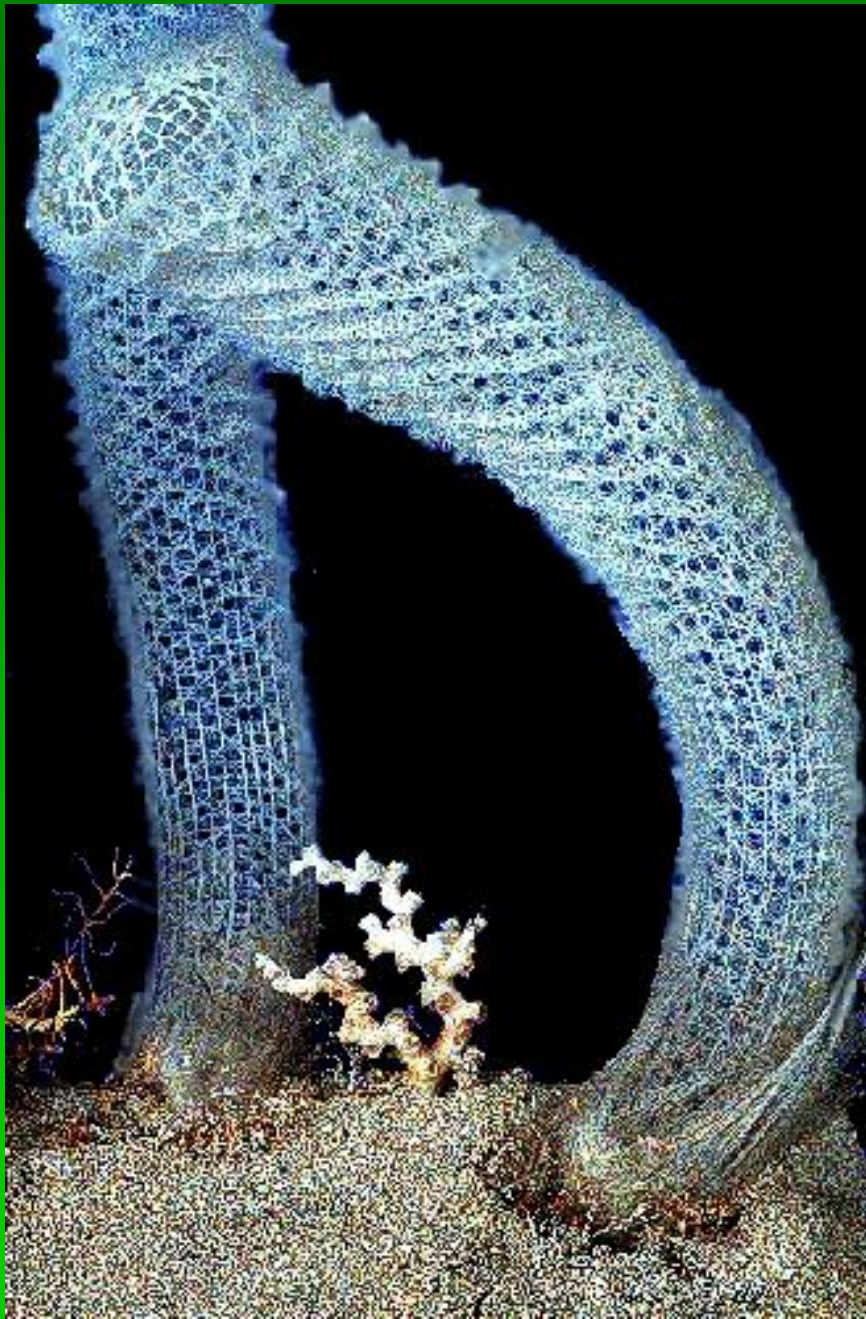
- Celkem asi 5.000 druhů
- asi 150 druhů žije ve sladké vodě
- v ČR 6 druhů



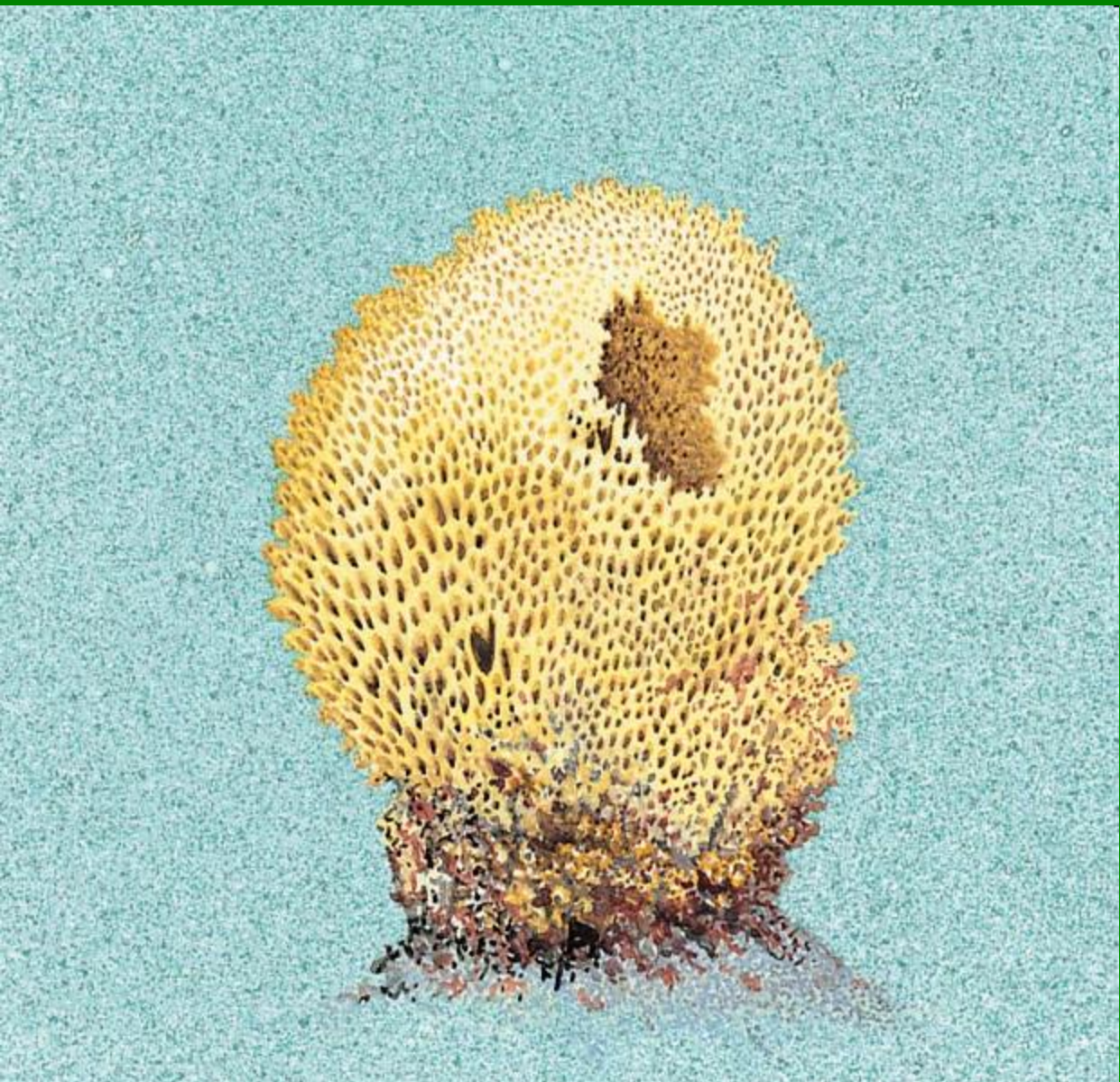


Morshi houponet





H
o
u
b
a
m
y
c
i

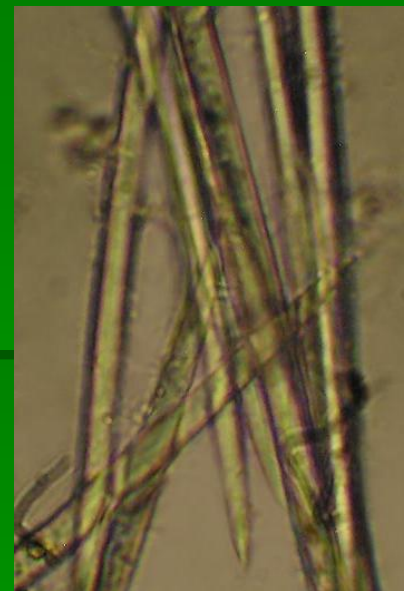


S
c
l
e
r
a
c
t
i
n
i
a
e
o
f
f
i
c
i
n
i
t
i
n
a

Houba voštinatá (*Sycon raphanus*)



Houba rybničná



Spongilla lacustris

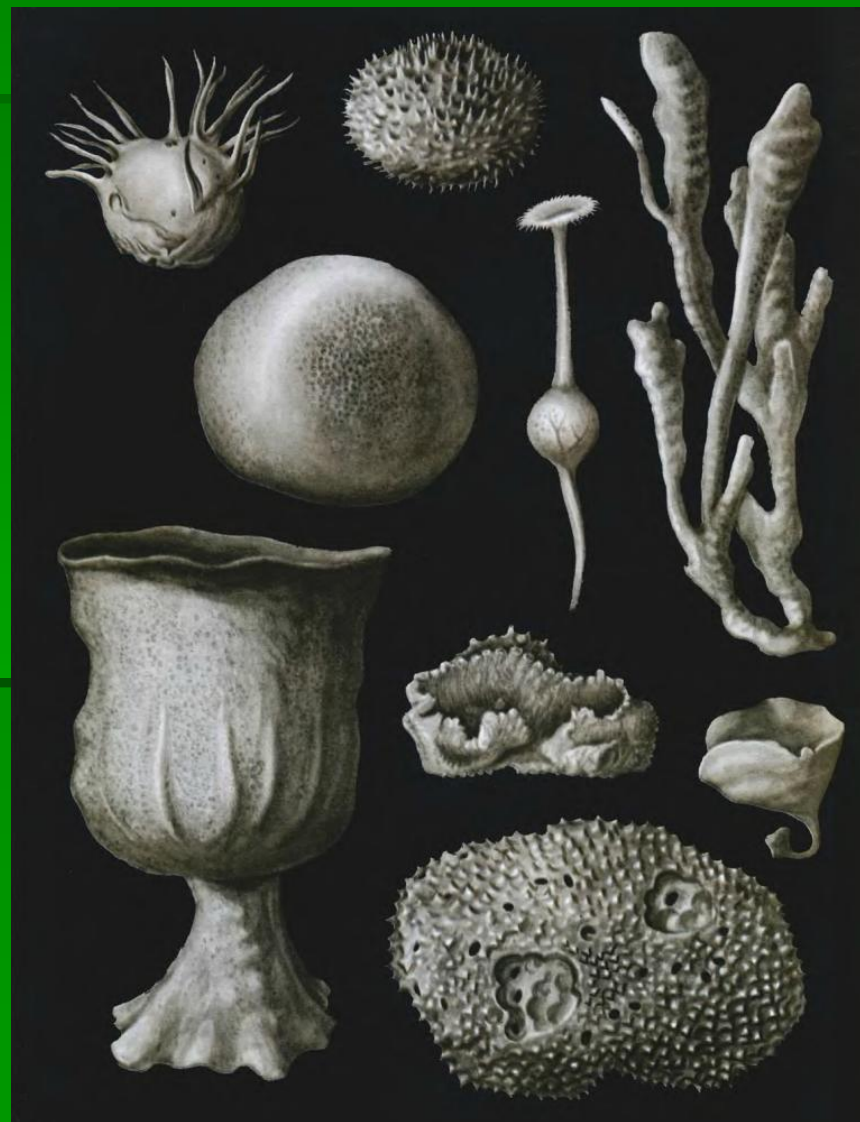


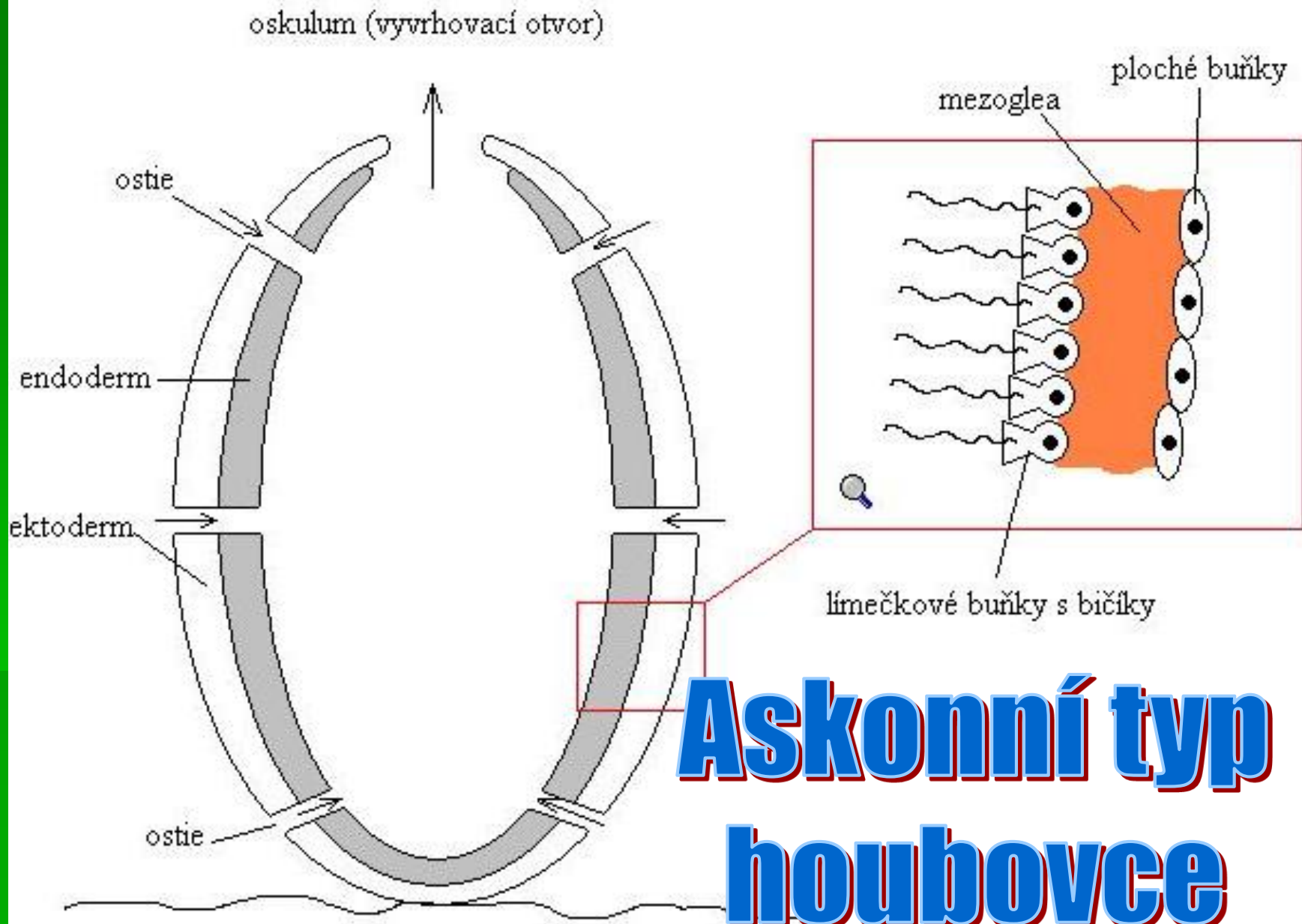
Houba domečková

symbióza s krabem



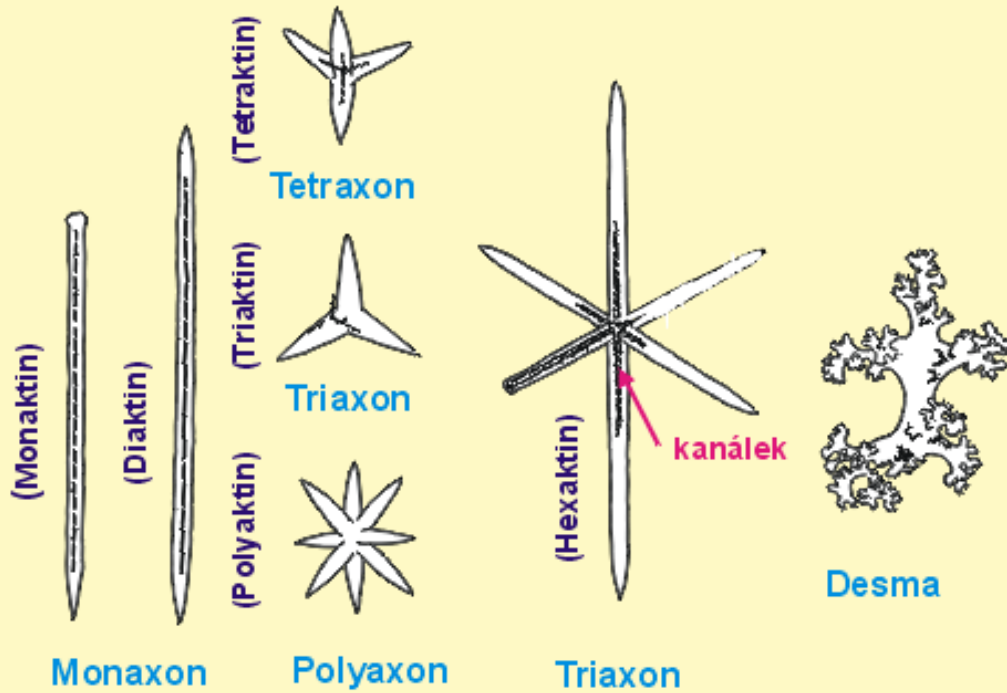
Pohár Neptunův - Poterion neptuni





Kostra houbovců

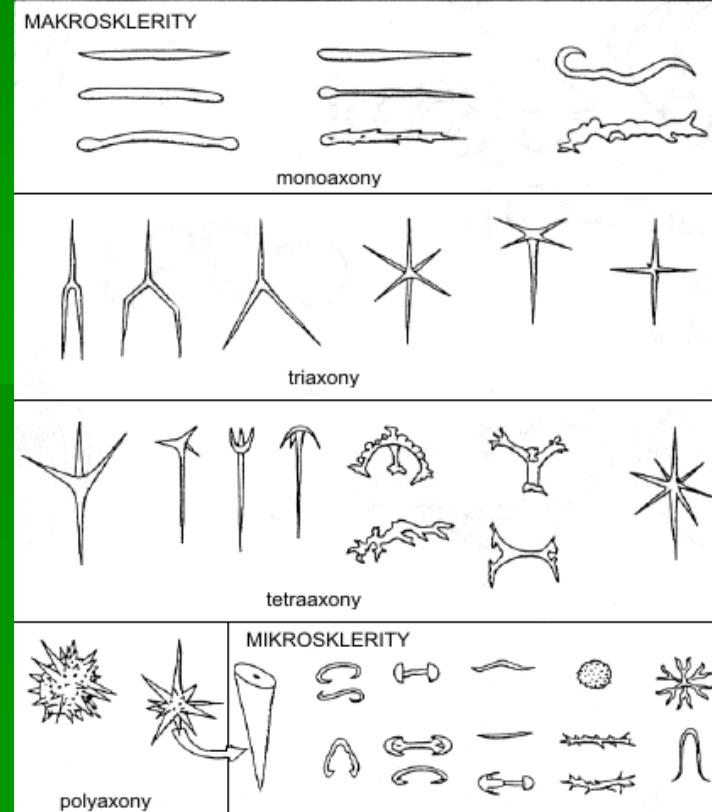
sklerity



PORIFERA

Jehlice hub

Jehlice hub mají různý tvar a velikost. Nejjednodušší jsou monaxonní jehlice, složitější jsou jehlice triaxonní, tetraaxonní a polyaxonní. Jehlice mohou být i nepravidelné nebo vytváří otrněné kulovité útvary (sféry). Počet paprsků se označuje příponou -aktin. V ose jehlic bývá patrný kanálek.



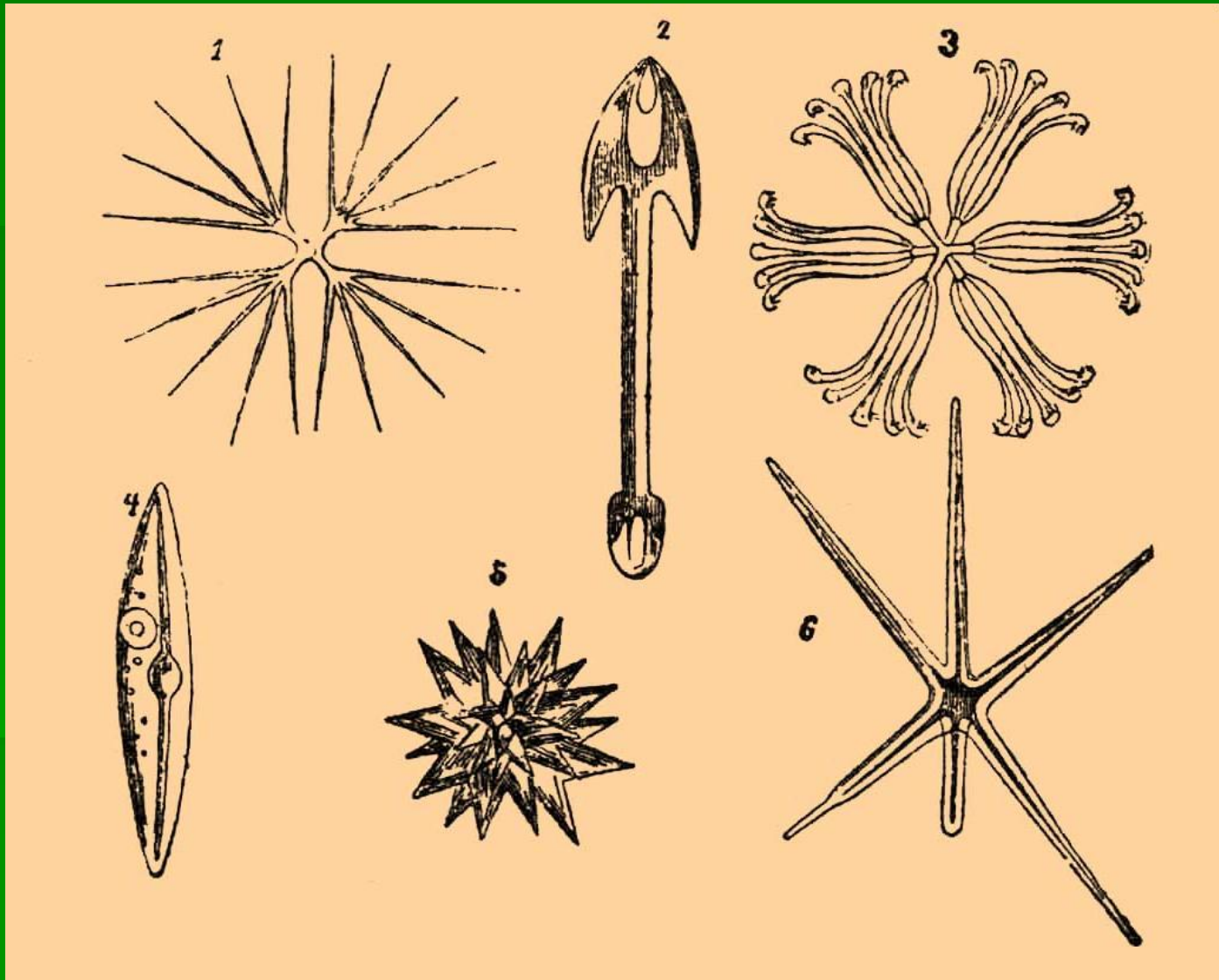
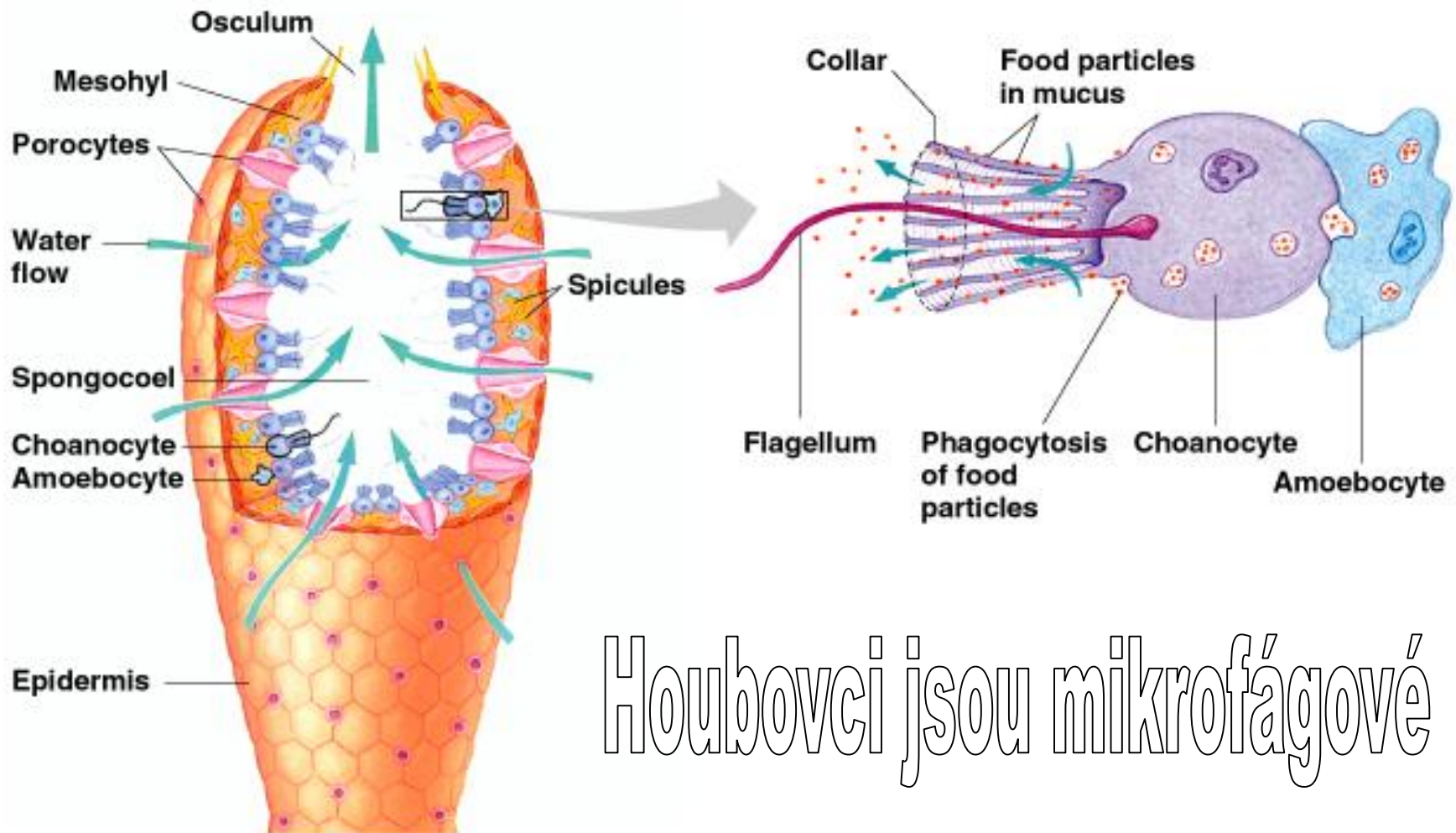


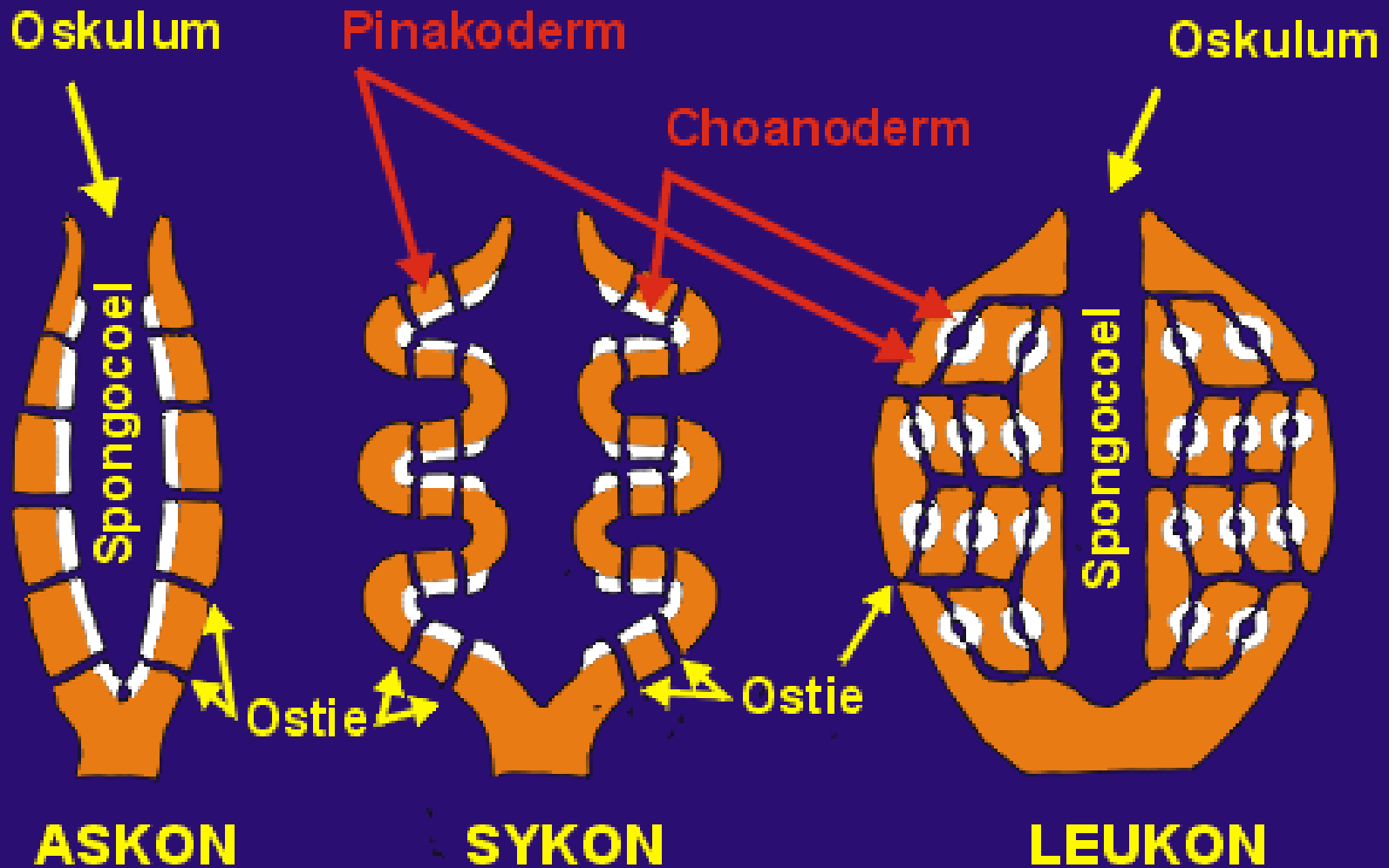
Рис. 8. Кремневые иглы: 1 и 3—лучистые иглы Euplectella; 2—крючок Kasperia; 4—игла бадяги, Spongilla, внутри клетки; 5—звезда из Chondrilla; 6—шестилучевая игла Euplectella.

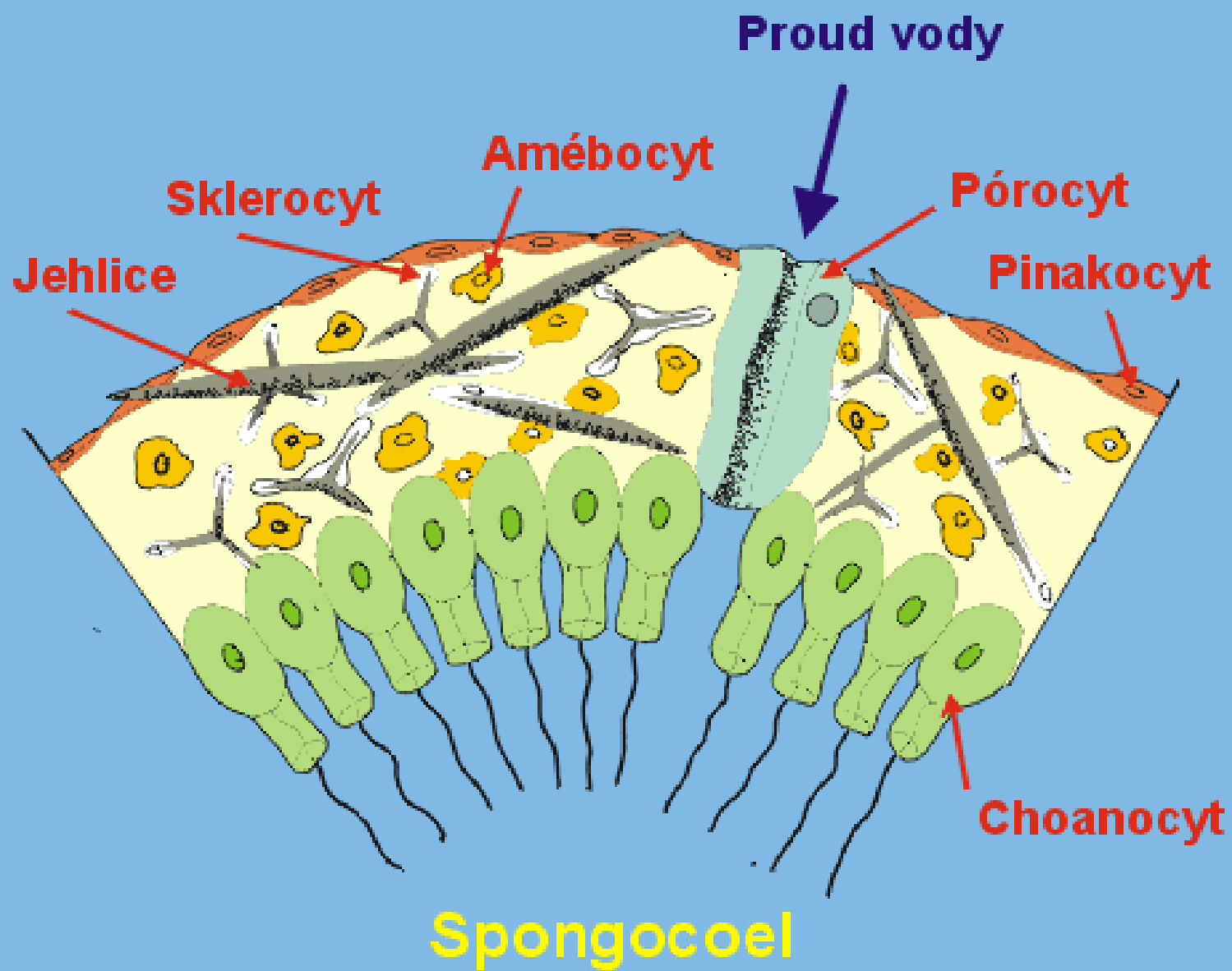
Metabolismus houbovců



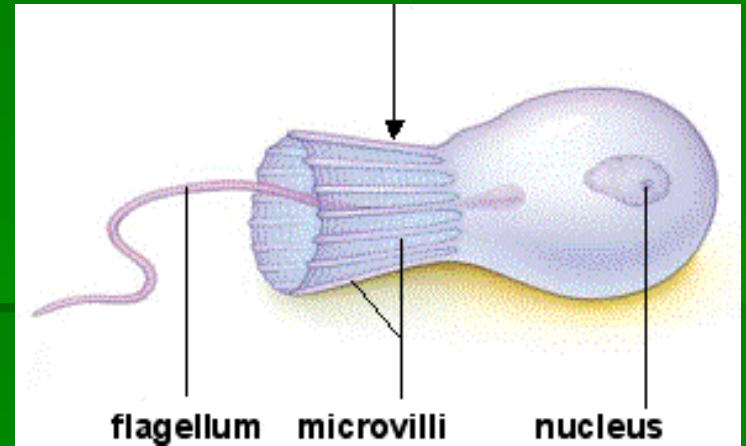
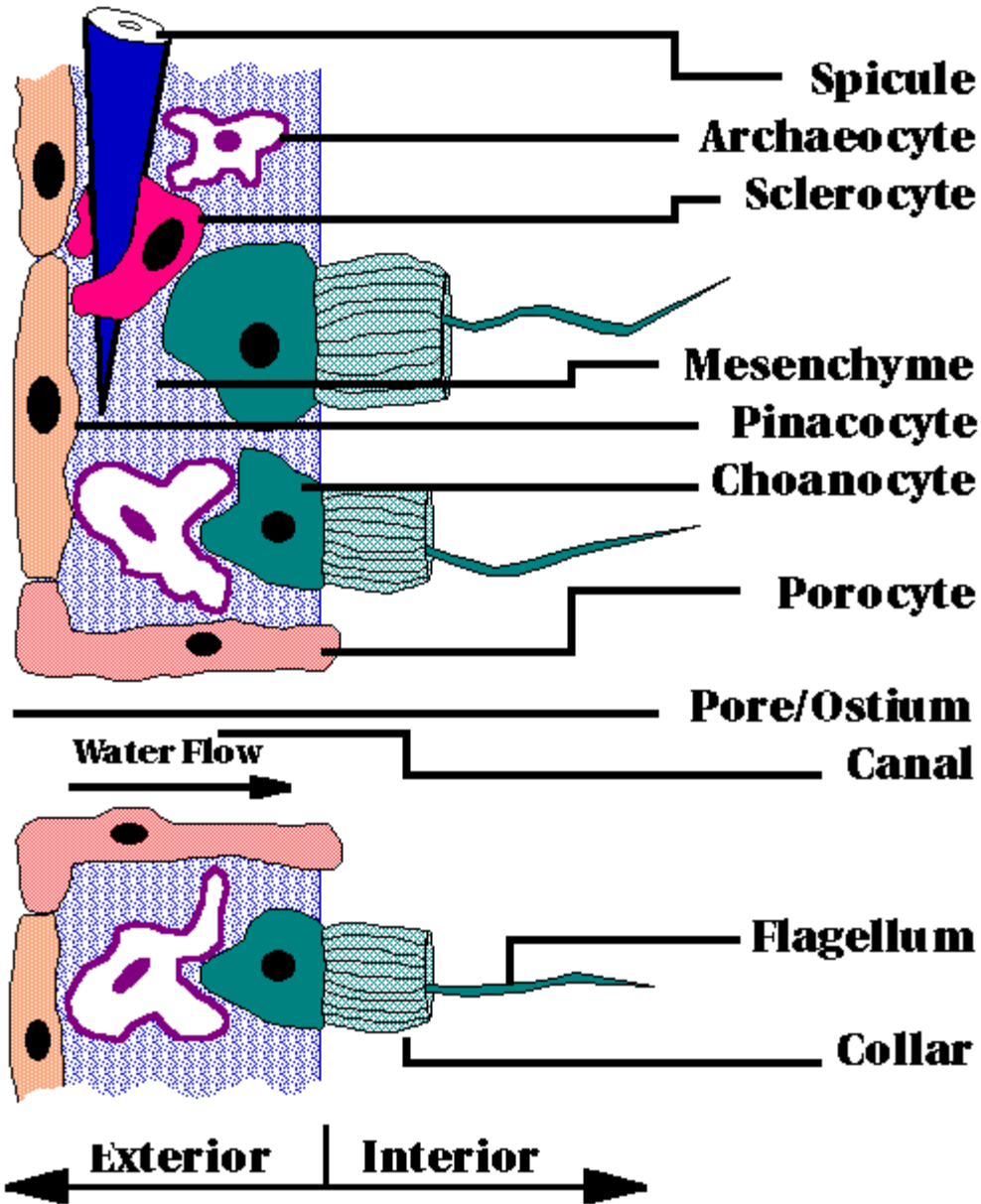
Houbovci jsou mikrofágové

Typologie těla houbovců

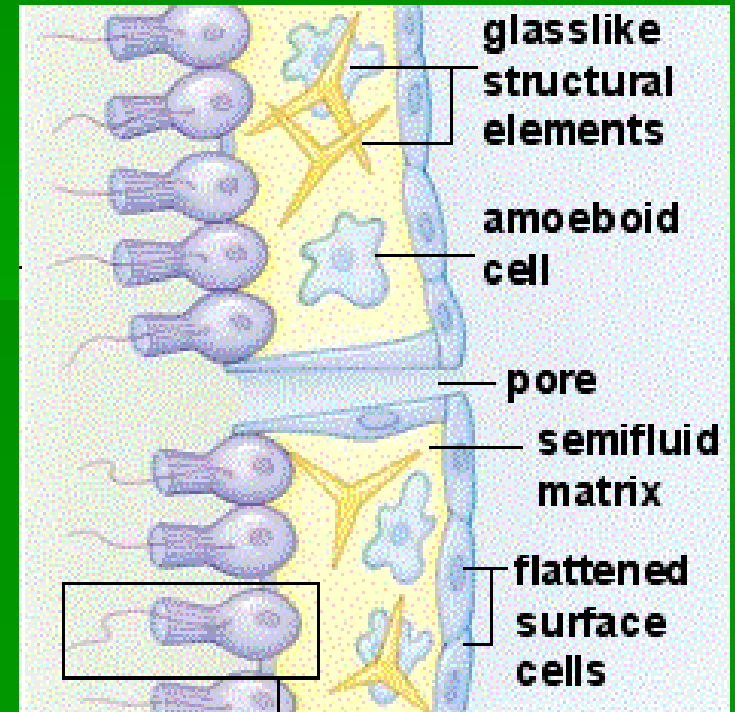


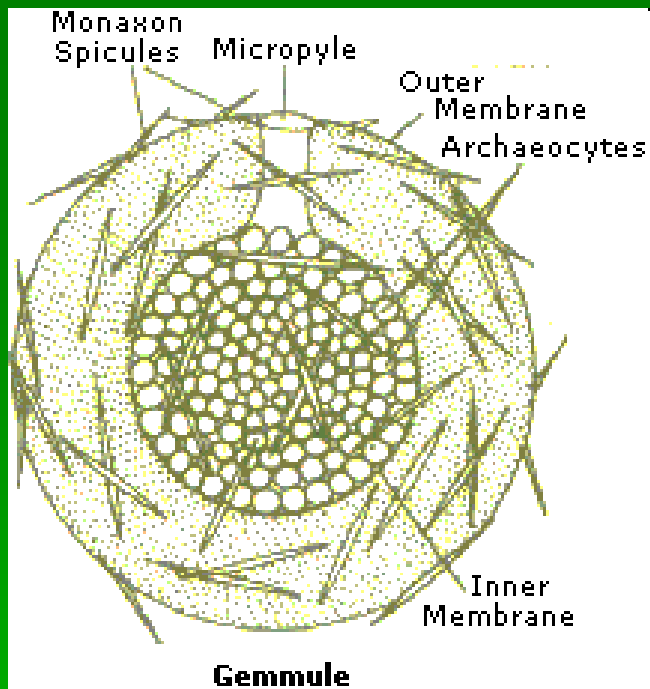


MICROSCOPIC VIEW OF A PORIFERAN WALL



LÍMEČKOVÁ BUŇKA



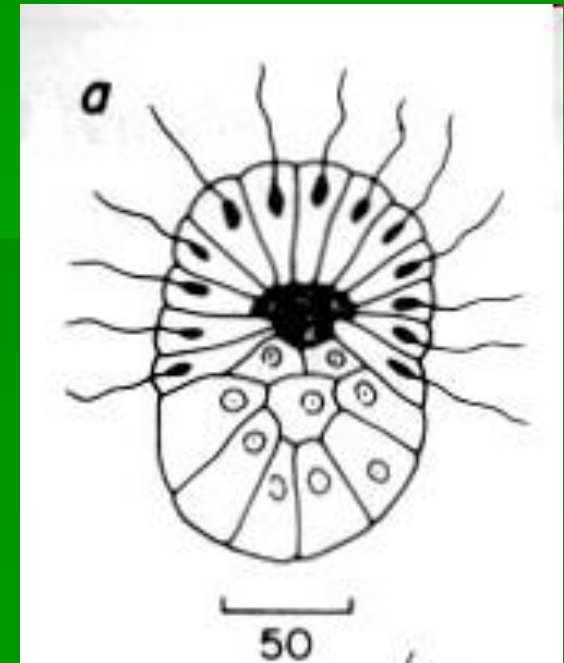
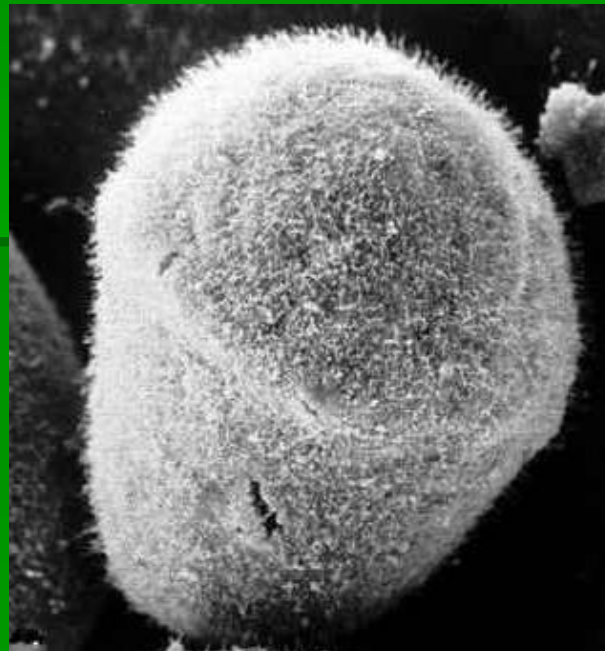


Nepohlavní a pohlavní rozmnožování



Larvy:

amfiblastula
parenchymula



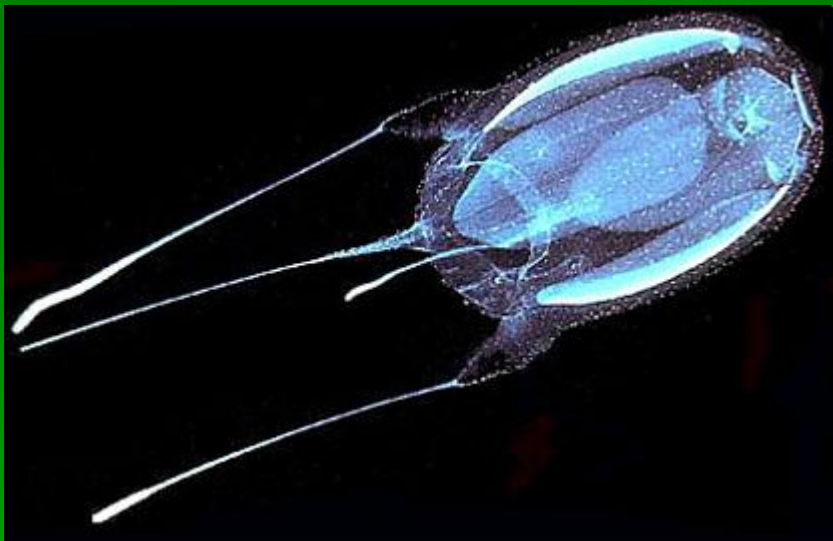
PORIFERA - systematika

- **Vápenatí houbovci** (Calcarea) mají jehlice z uhličitanu vápenatého. Žijí jen v mořích.
- **Křemičití houbovci** (Hexactinellida) mají jehlice z oxidu křemičitého, často jsou splynulé do jemných pavučinových vláken.
- **Rohovití houbovci** (Demospongia) nemají jen křemenné jehlice, ale jejich tělo je vybaveno i sponginovou hmotou, která jehličky spojuje. Tyto houby se často při pobřeží moří sbírají, upravují a prodávají. Nejznámější je houba mycí nebo houba koňská. U nás žijí: houba rybničná a houba říční.

Ekologie houbovců

- ukládání křemítkých a vápenitých usazenin
- eroze vápenitých podkladů
- jedovatost pro predátory - výstražné zbarvení (*Verongia aerophoba* zčerná na vzduchu)
- jedovatost pro kompetitory - chemicky ničí sousedy na útesu
- predace rybami
- *Suberites* - symbióza s poustevníčkem





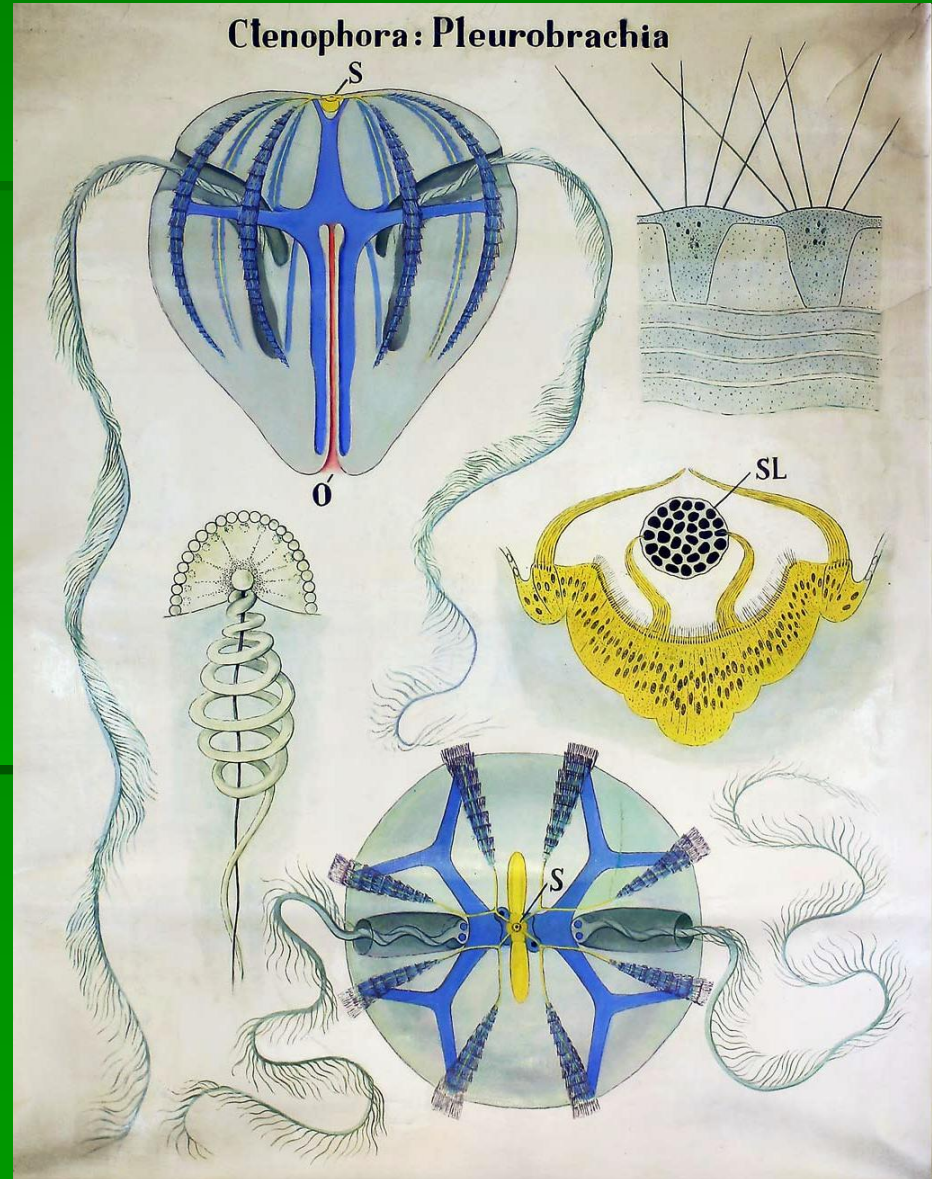
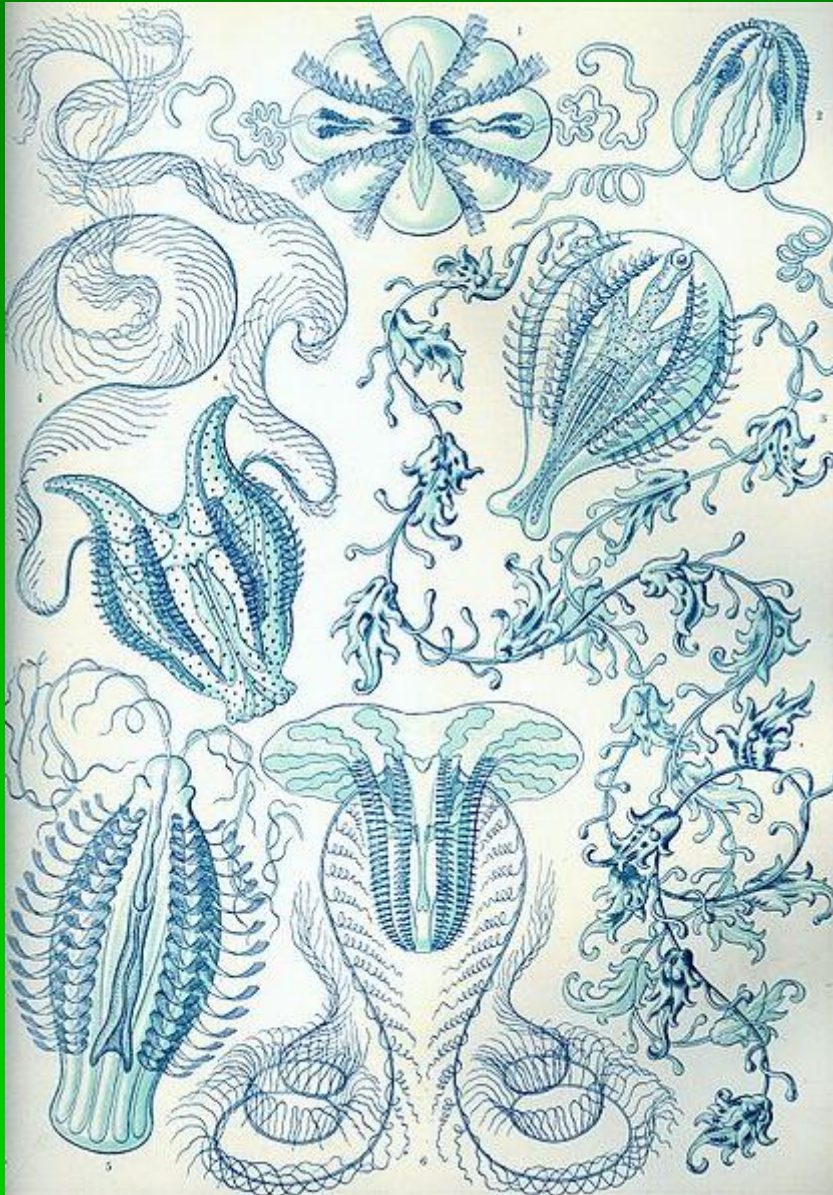
ŽEBERNATKY (Ctenofora)

Vyhradně mořští živočichové

Dravci vybavení nervovou soustavou

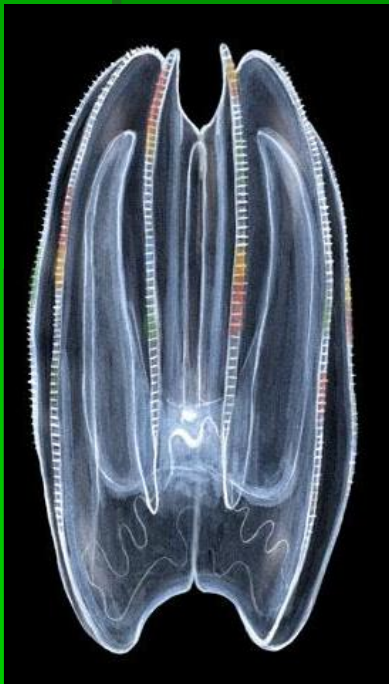
Dnes je známo asi 80 druhů v teplých mořích

ŽEBERNATKY - Ctenophora

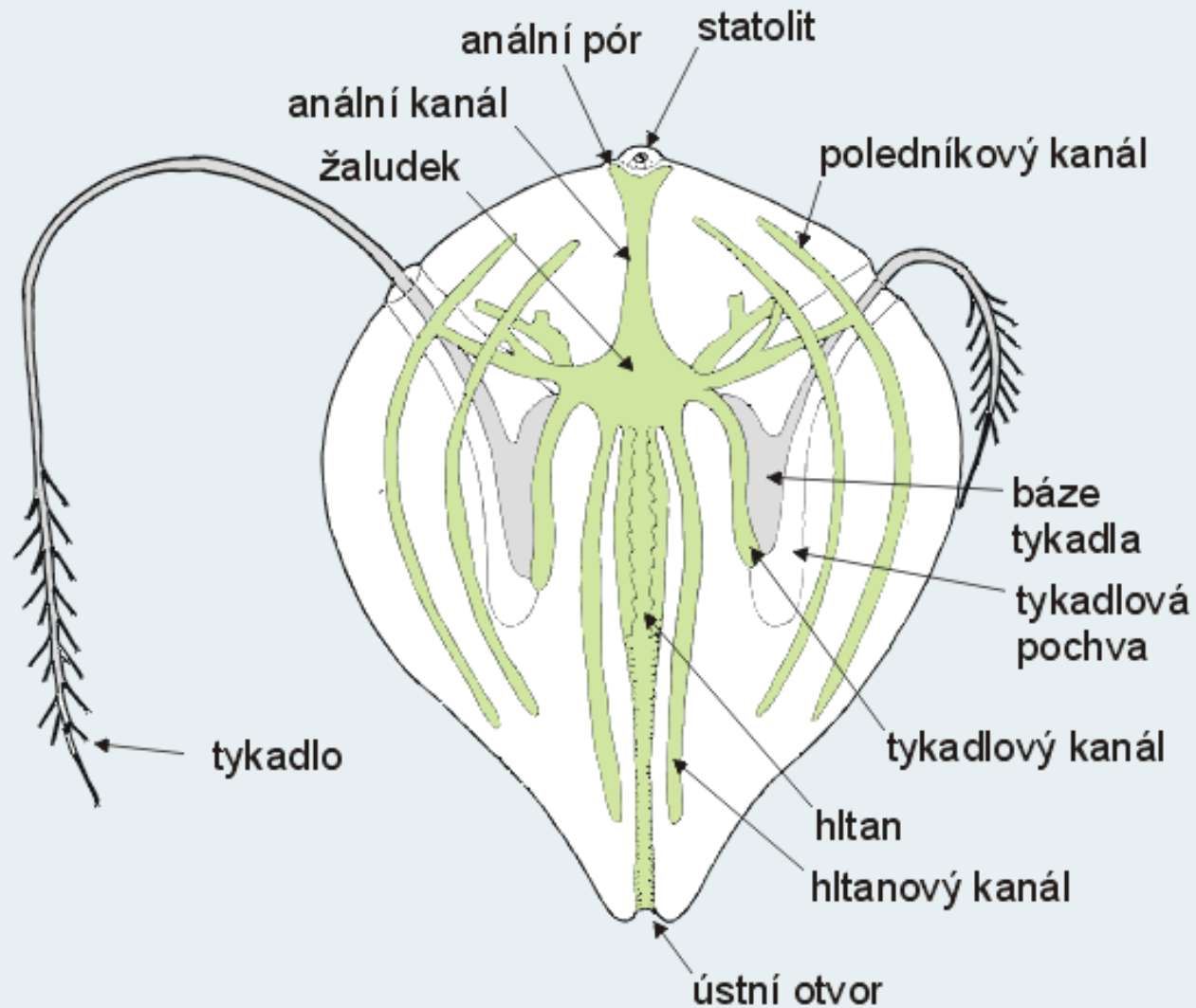




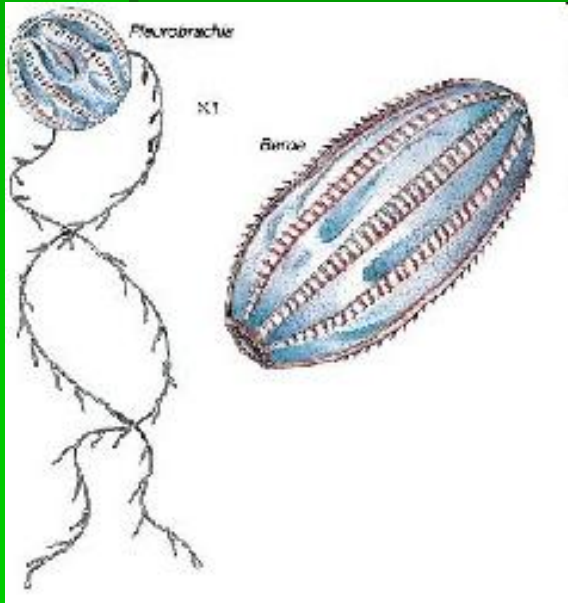
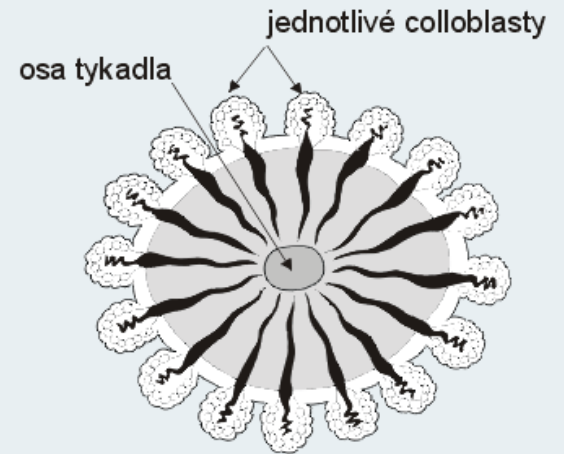
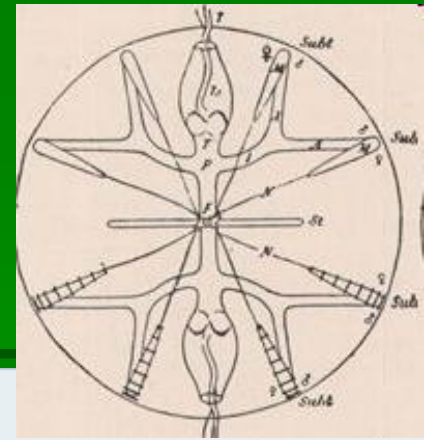
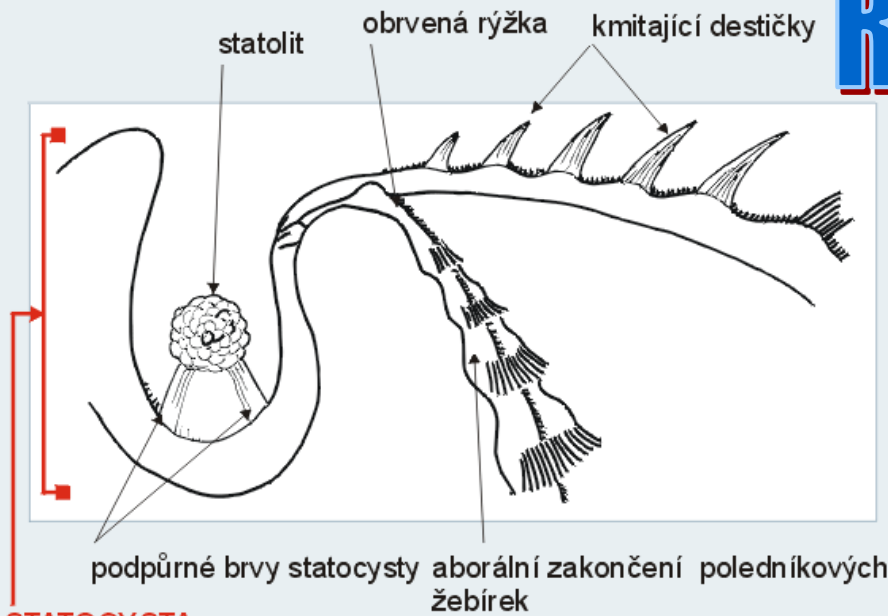
Radiální souměrnost



Stavba těla tykadlovky



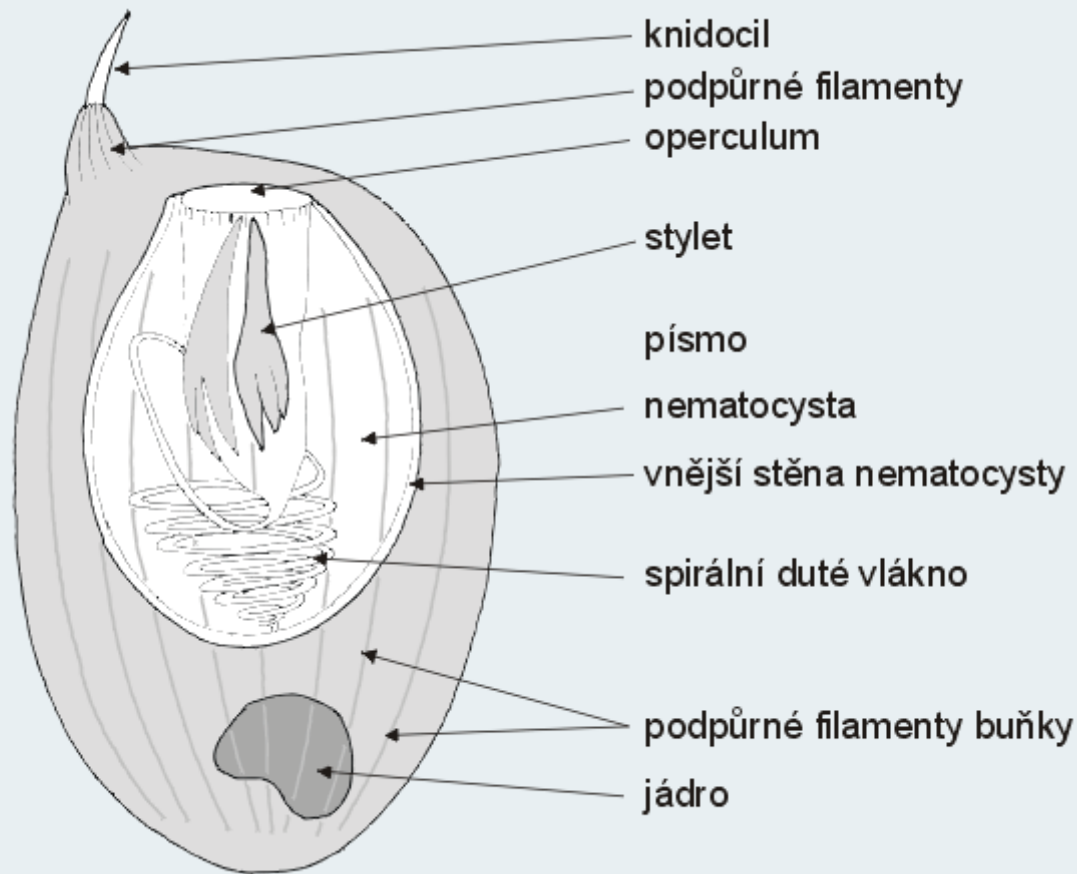
Rovnováha pohyb



**T
Y
K
A
D
L
O
V
K
Y**

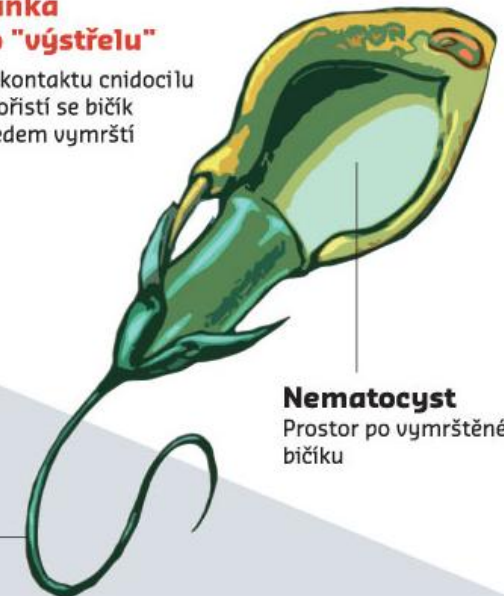
**Ž
E
B
R
O
V
K
Y**

Žahavé buňky !



Buňka po "výstřelu"

Po kontaktu cnidocilu s kořistí se bičík s jedem vymrští



Nematocyst

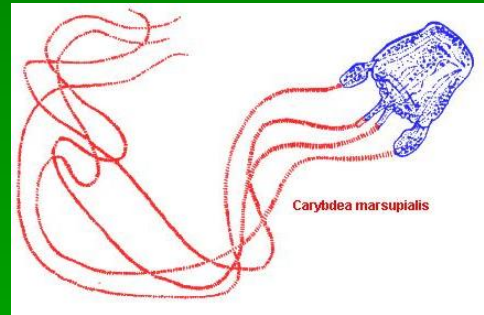
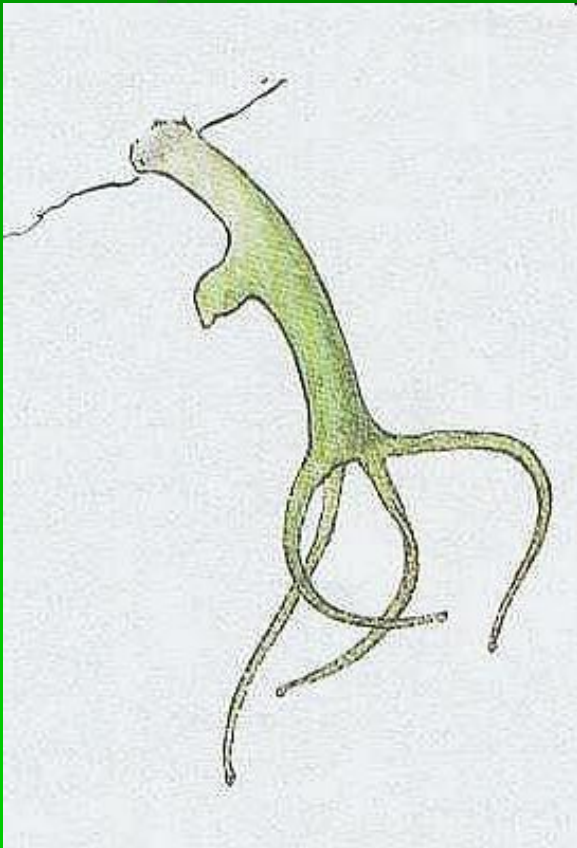
Prostor po vymrštění bičíku



Invazní druh

Žebernatka *Mnemiopsis leidyi* (warty comb jelly, popřípadě sea walnut) úspěšně řadí v evropských vodách. Postupně se sem dostává ze své domoviny u amerických břehů. V 80-tých letech se objevila v Černém moři, na přelomu tisíciletí v Kaspickém moři a v roce 2006 ji našli v Severním a Baltském moři. V Černém moři se v příznivých místech vyskytuje až 400 žebenatek na metr krychlový mořské vody.

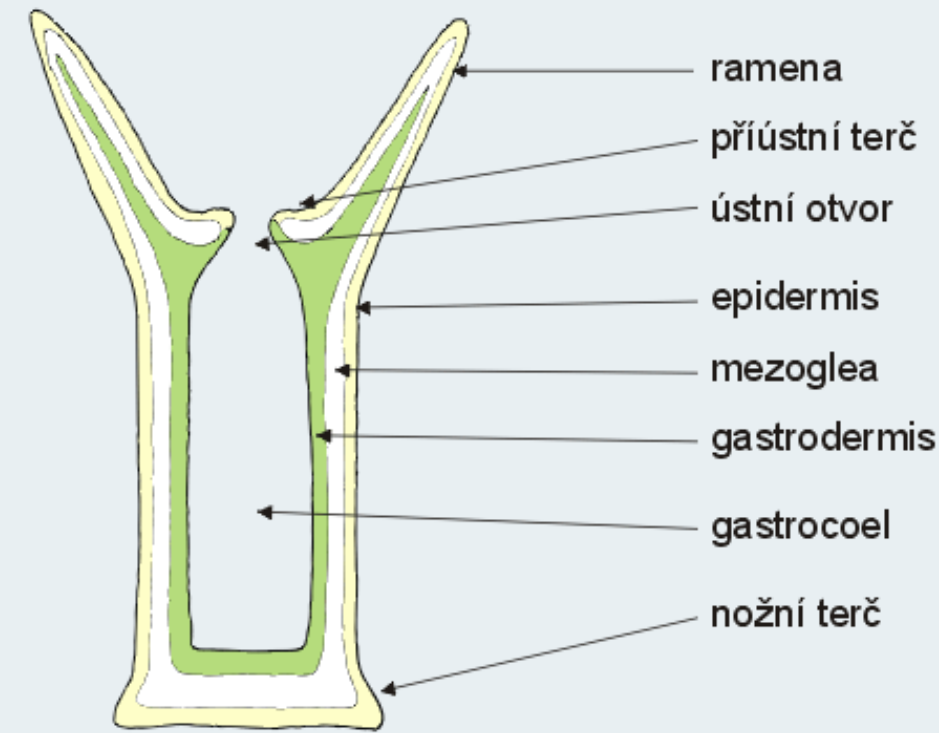
ŽAHAVCI (Cnidaria)



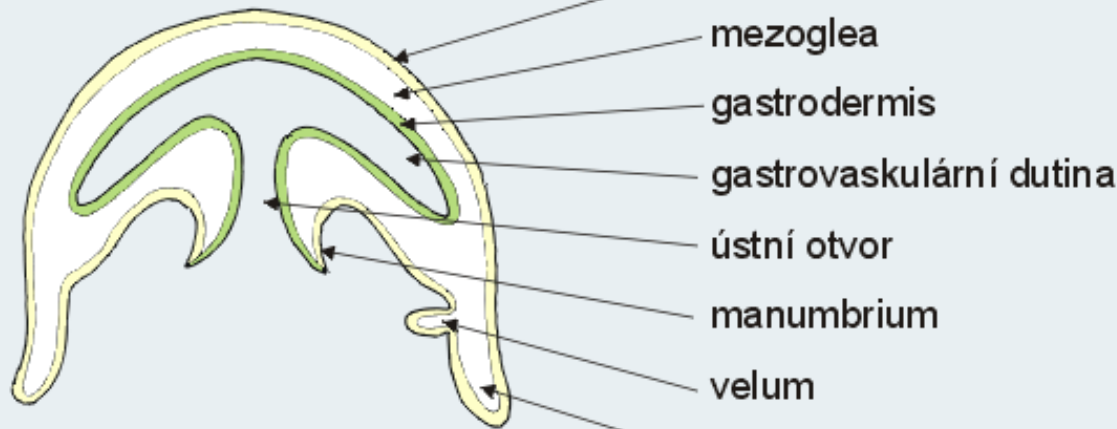
Obecná charakteristika

- vodní živočichové
- radiální symetrie – paprscitě souměrné tělo
- gastrovaskulární soustava
(soustava kanálků s funkcí trávicí a rozvodu živin)
- trávicí dutina – láčka
- žahavé buňky





POLYP



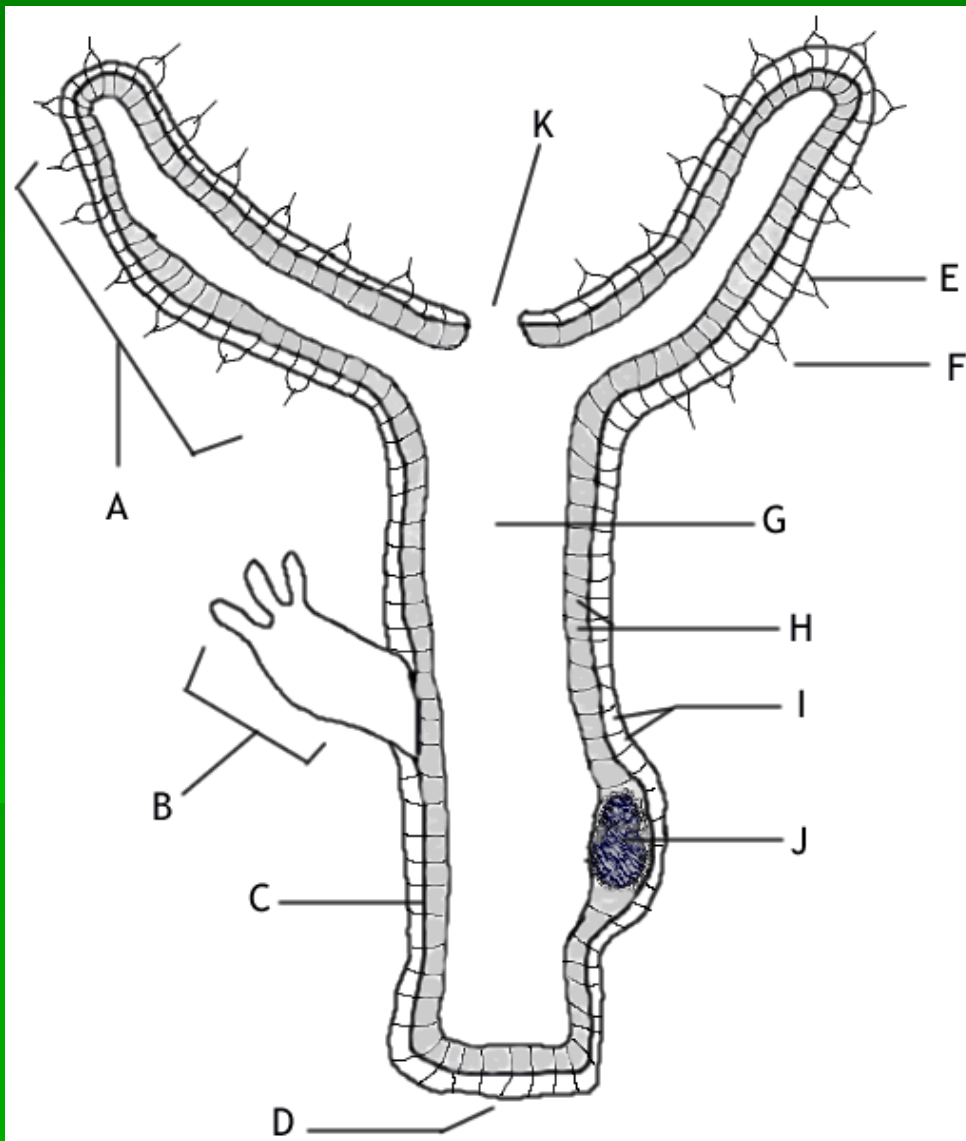
MEDÚZA

- ramena
- příústní terč
- ústní otvor
- epidermis
- mezoglea
- gastrodermis
- gastrocoel
- nožní terč

- epidermis
- mezoglea
- gastrodermis
- gastrovaskulární dutina
- ústní otvor
- manubrium
- velum
- ramena

Polyp:
stadium
nepohlavní

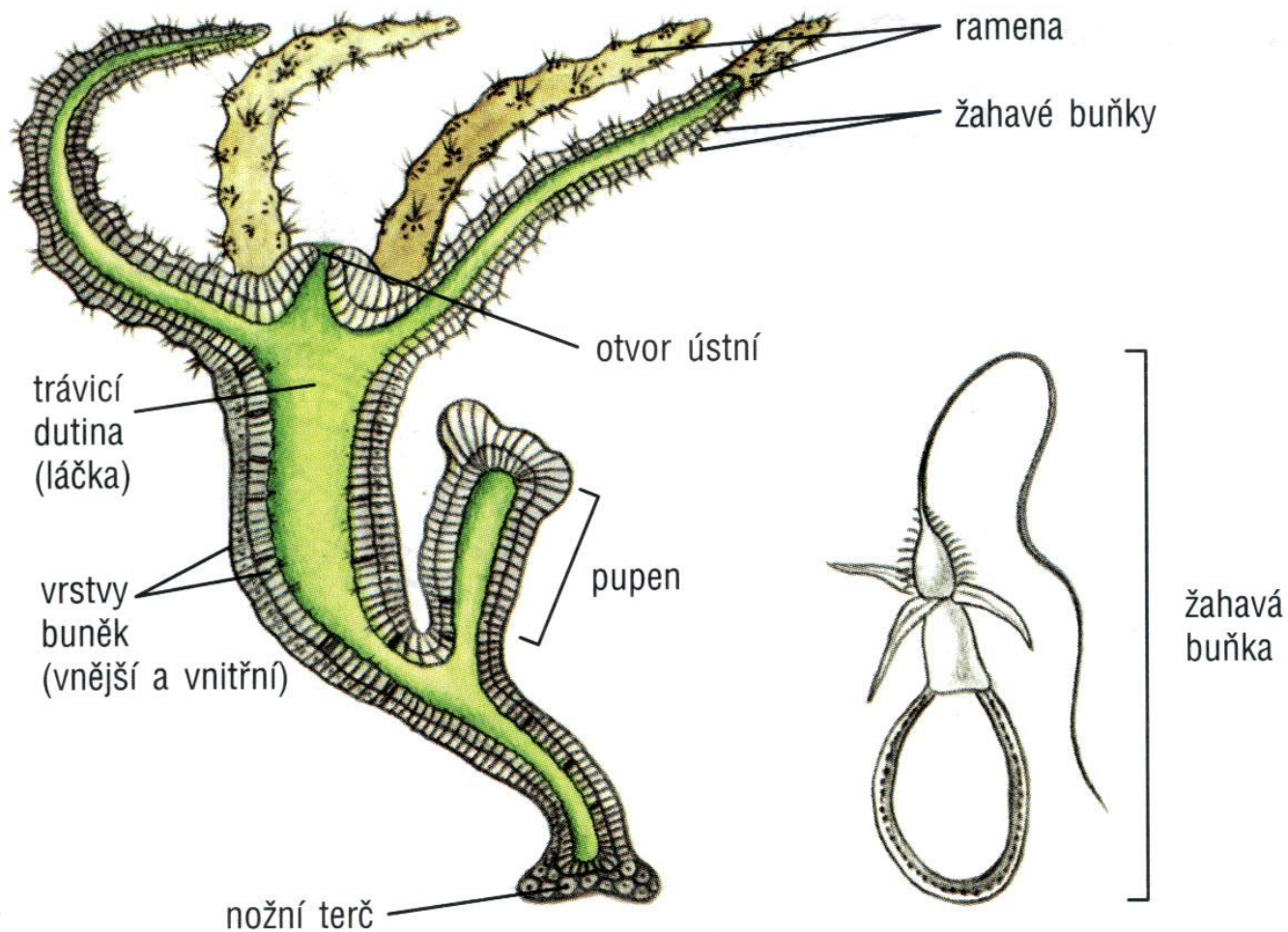
Medúza:
stadium
pohlavní



- A chapadlo
- B pupen
- D nožní terč
- E žahavá buňka
- G láčka
- H entoderm
- I ektoderm
- J pohlavní orgán (pouze polypovci)
- K přijímací a vyvrhovací otvor

Stavba těla nezmara

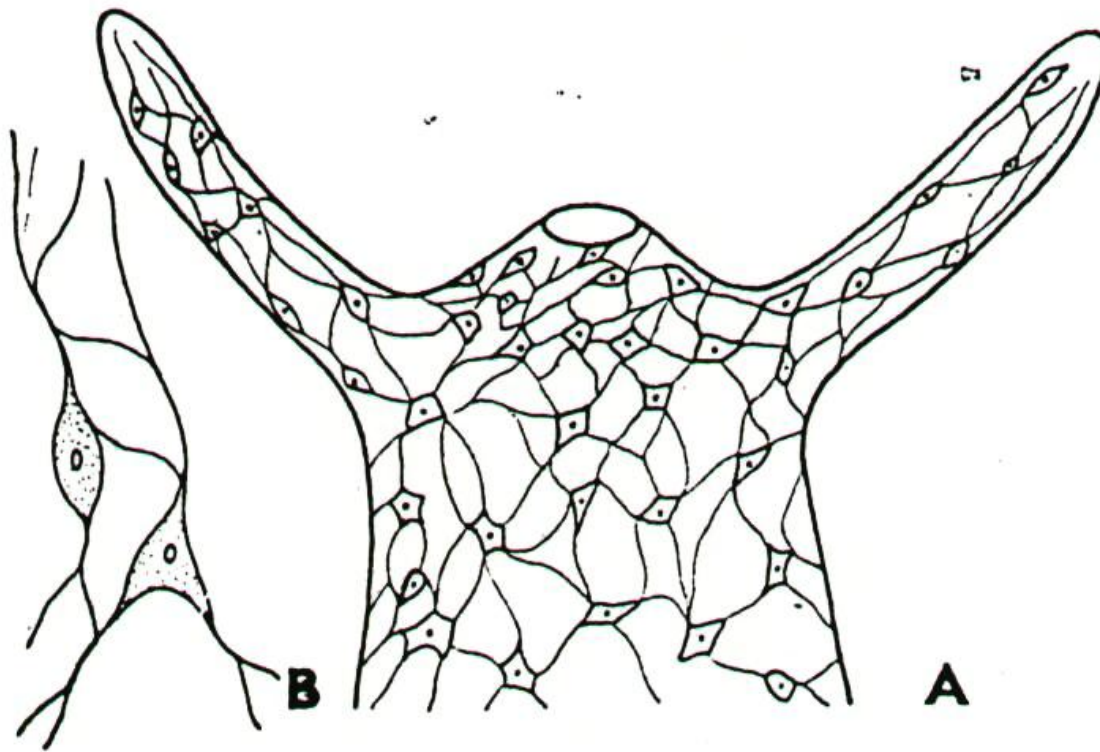
STAVBA TĚLA NEZMARA HNĚDÉHO



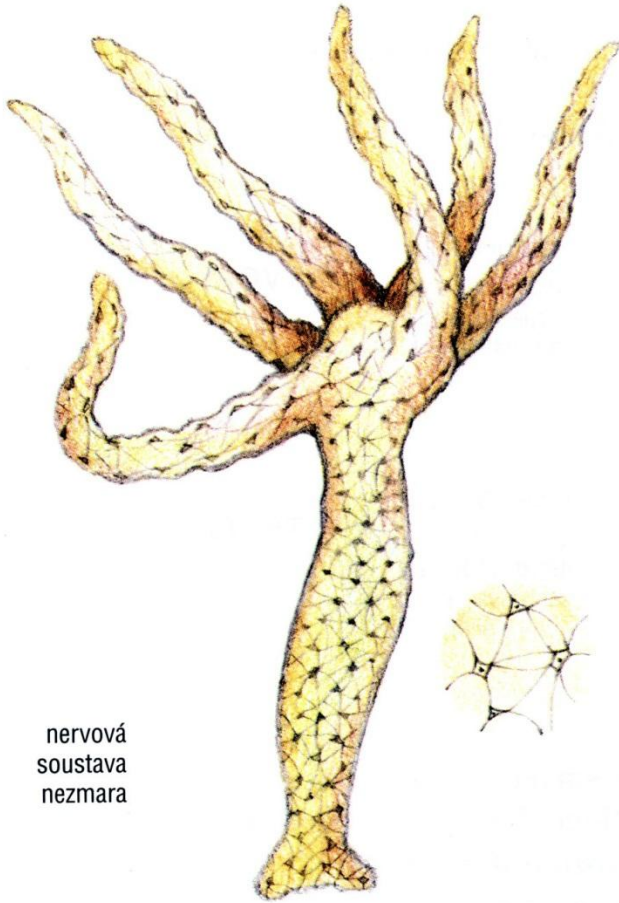


Nezmar zelený
symbióza se
zoochlorelou

Rozptýlená (difúzní) nervová soustava



Charakteristika nervové soustavy



nervová
soustava
nezmara

- rozptýlená (difúzní)
- nejjednodušší typ nervové soustavy
- reakce na podněty je všesměrná

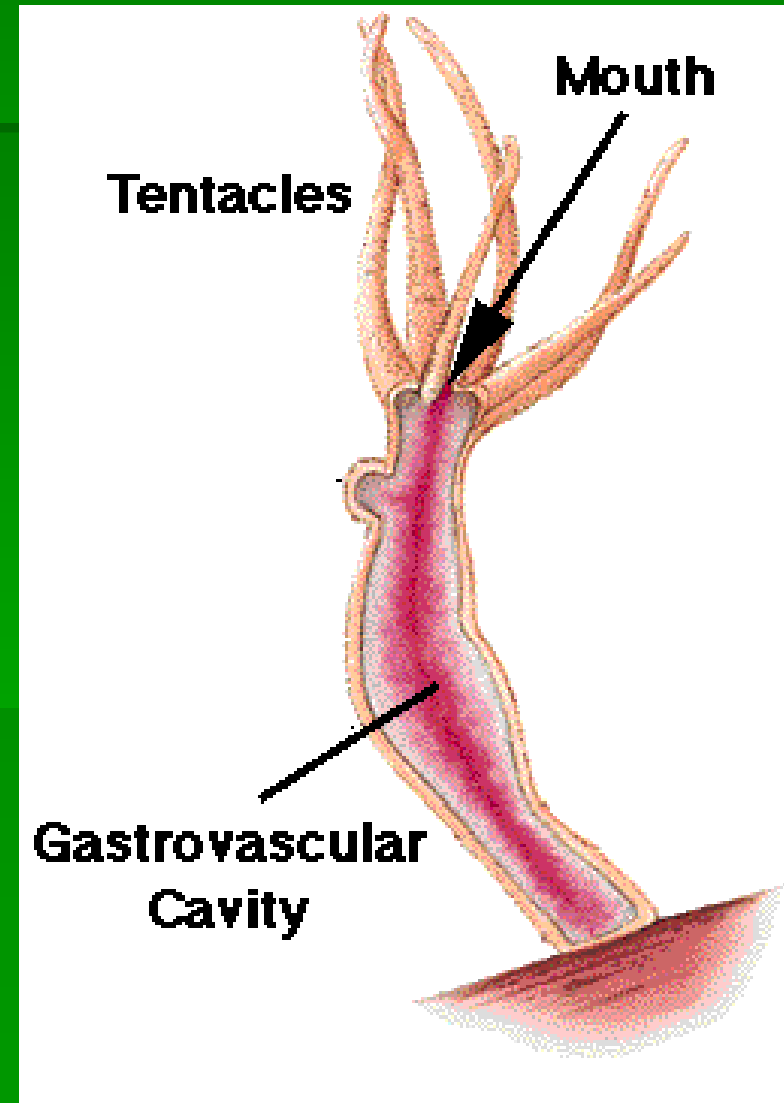
Podráždění na jedné buňce přechází na ostatní buňky, což se projevuje smrštěním těla.

Trávicí soustava - láčka

Trávení

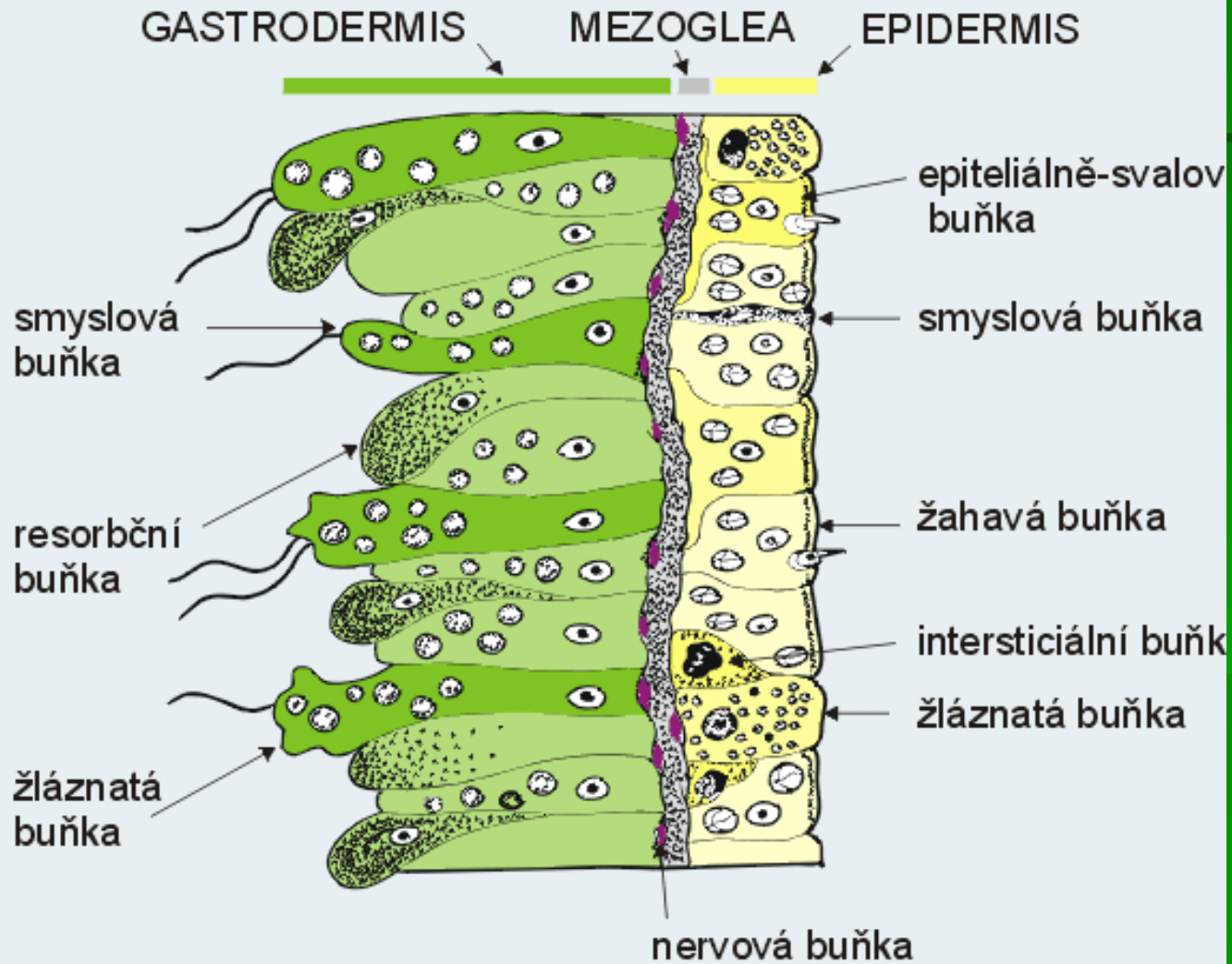
- láčka – trávicí dutina
- entoderm láčky je tvořen žláznatými, vstřebávacími a bičíkatými buňkami
- potrava je natrávena enzymy

Vyvrhovací otvor =
přijímací otvor



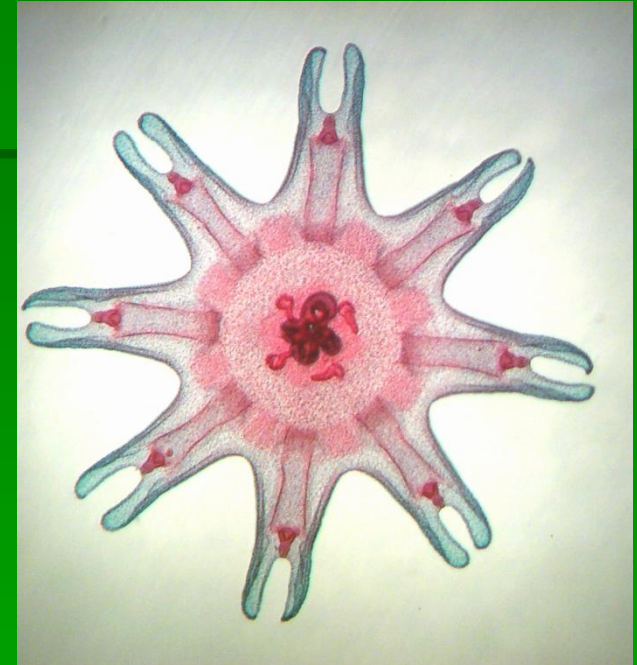
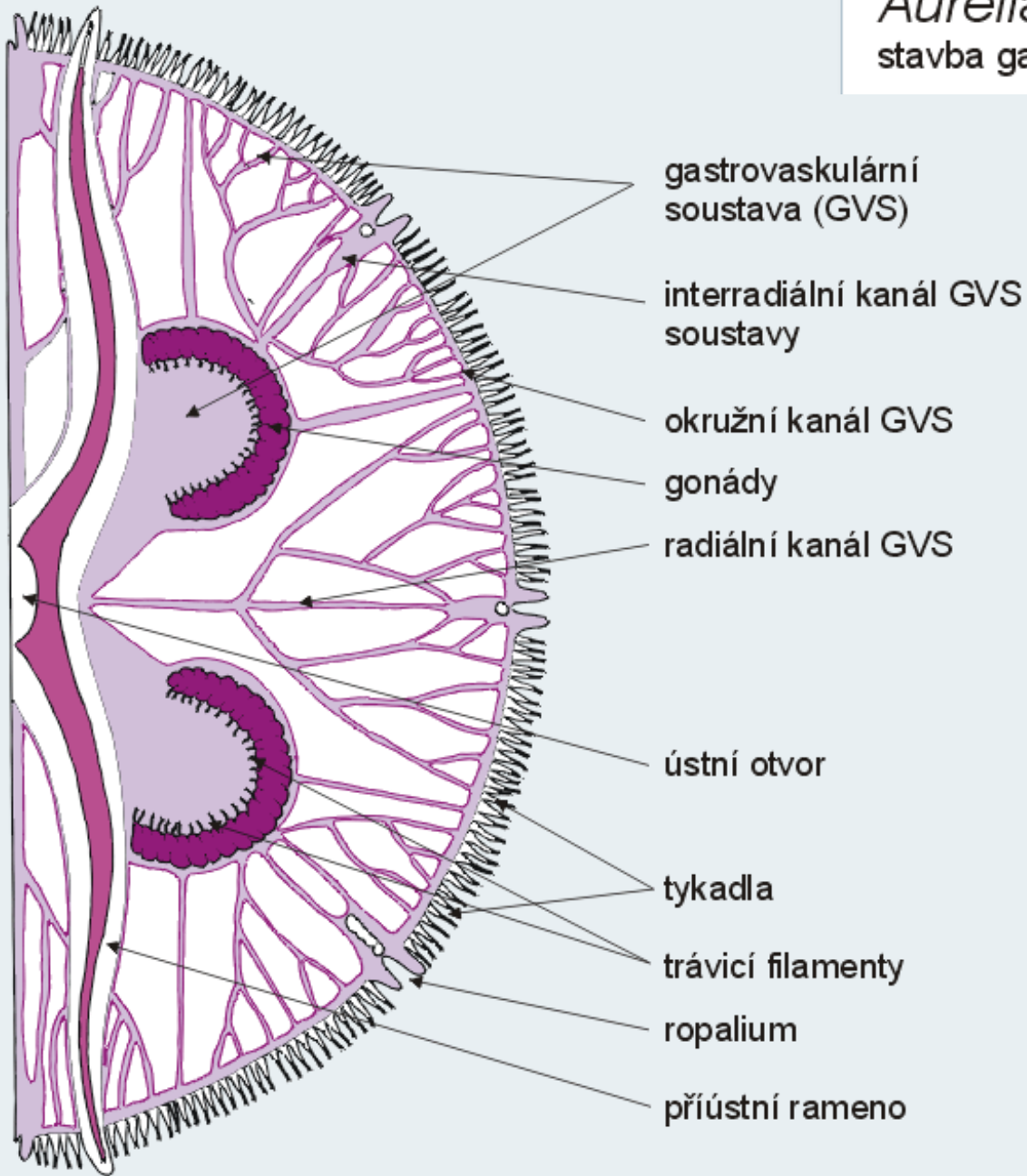
Kmen Cnidaria

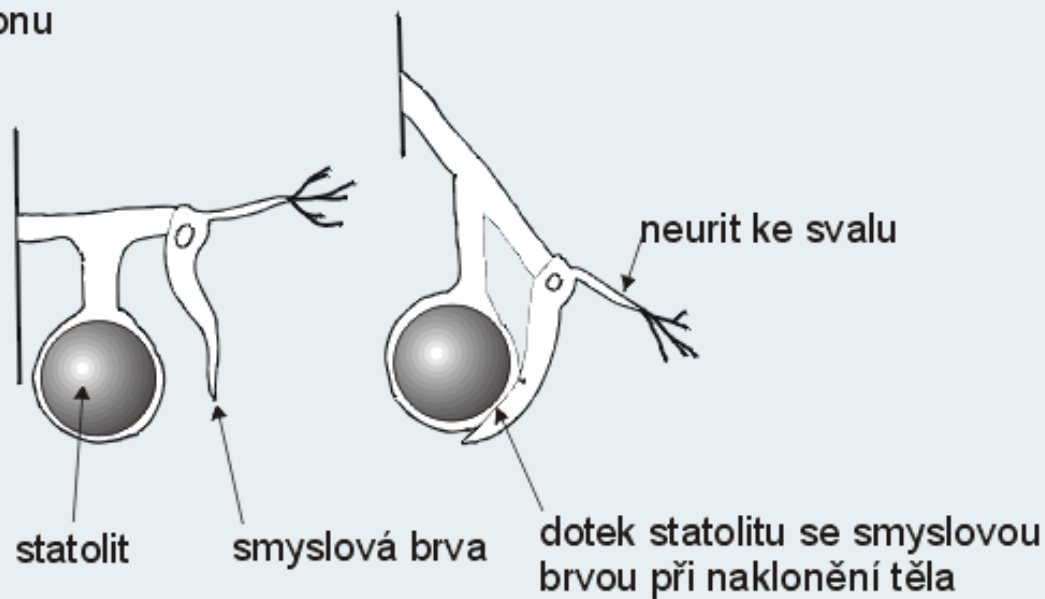
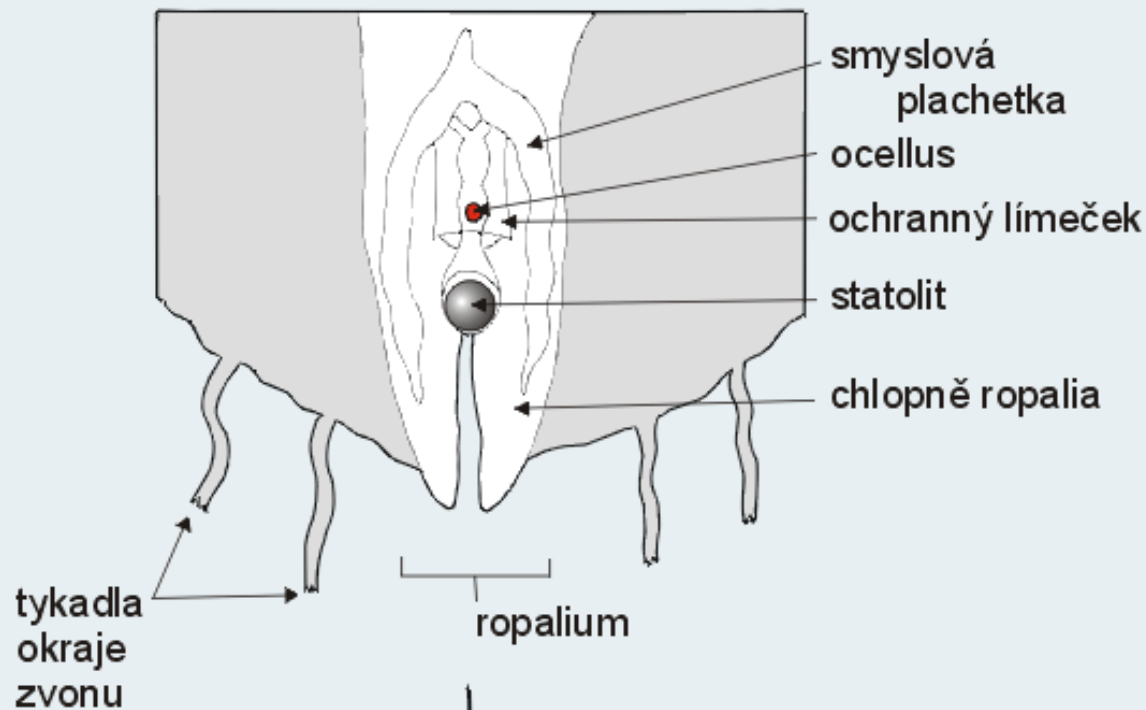
schematický řez tělní stěnou nezmara



Aurelia

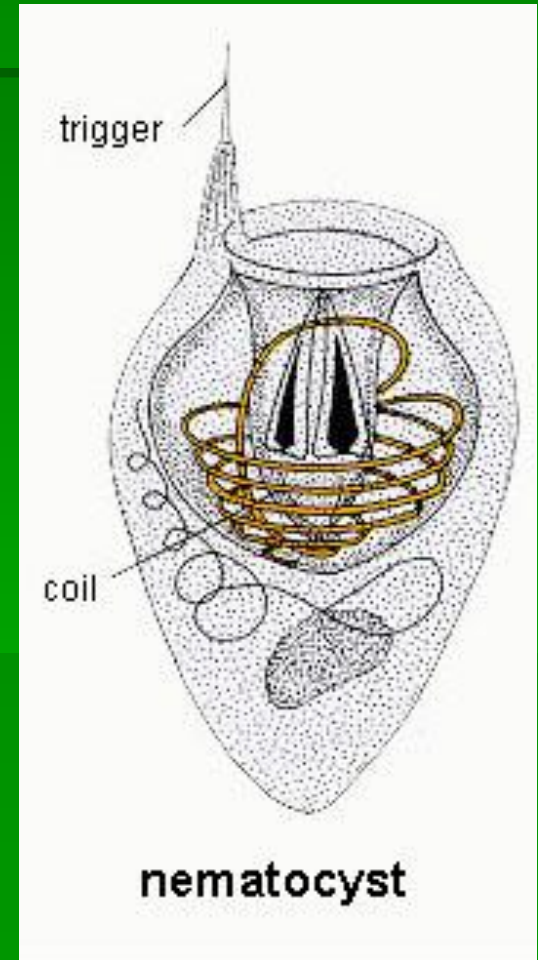
stavba gastrovaskulární soustavy medúzy



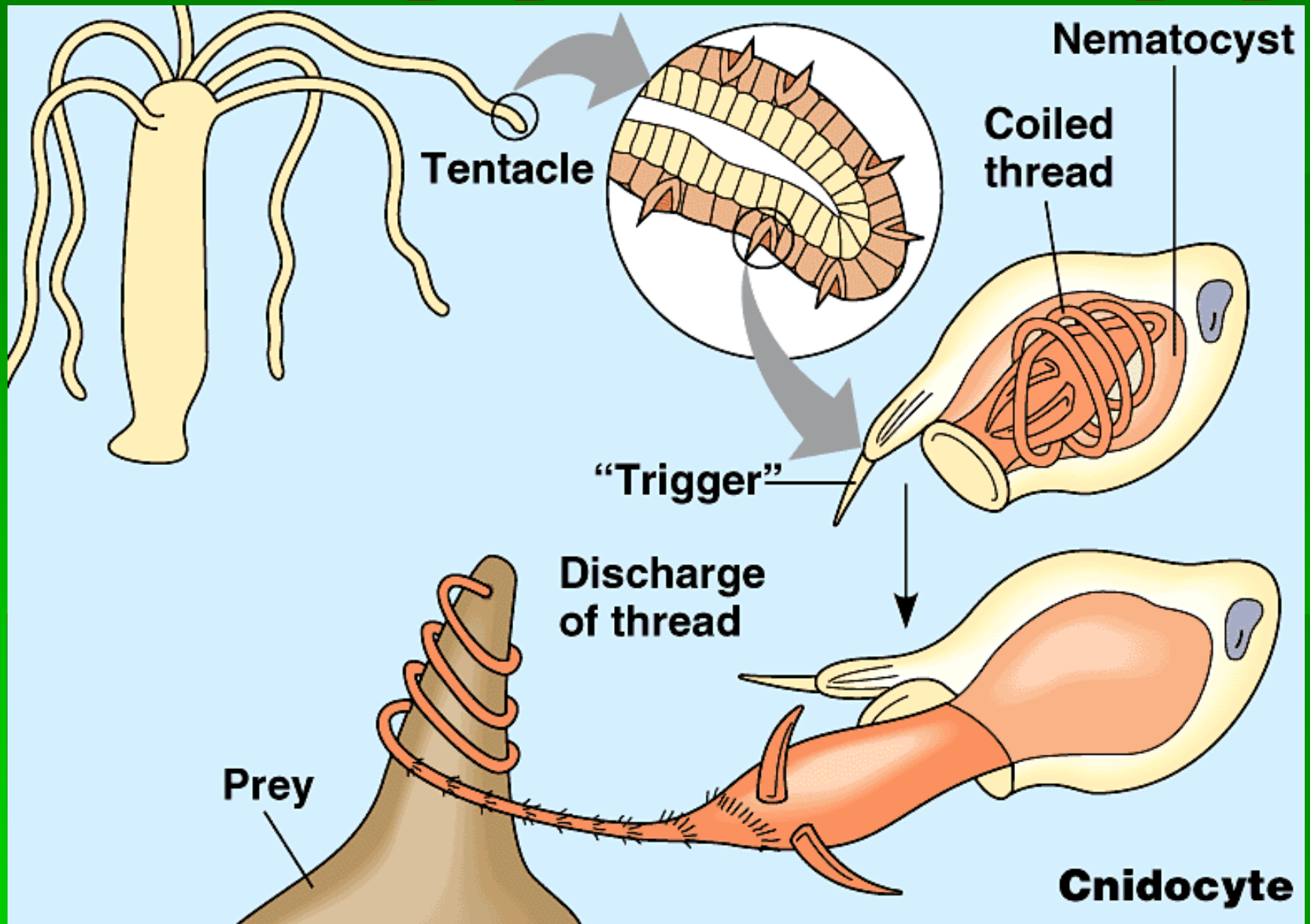


Žahavá buňka = nematocysta

- ektodermálního původu
- různé typy žahavých buněk
 - útočné
 - obranné
 - k získávání potravy
- nemají regenerační schopnost (neobnovují se)
- citlivý výběžek (knidocil) – reaguje na podráždění



Knidocyty nematocyty



Hypnotoxin je neurotoxin

Jak funguje žahadlo

ŽAHAVÁ BUŇKA

na jednom vlákně medúzy je jich velké množství

Spoušť

Útvar zvaný cnidocil při dotyku uvolní mechanismus vymršťující bičík

Bičík vymrštěný z buňky

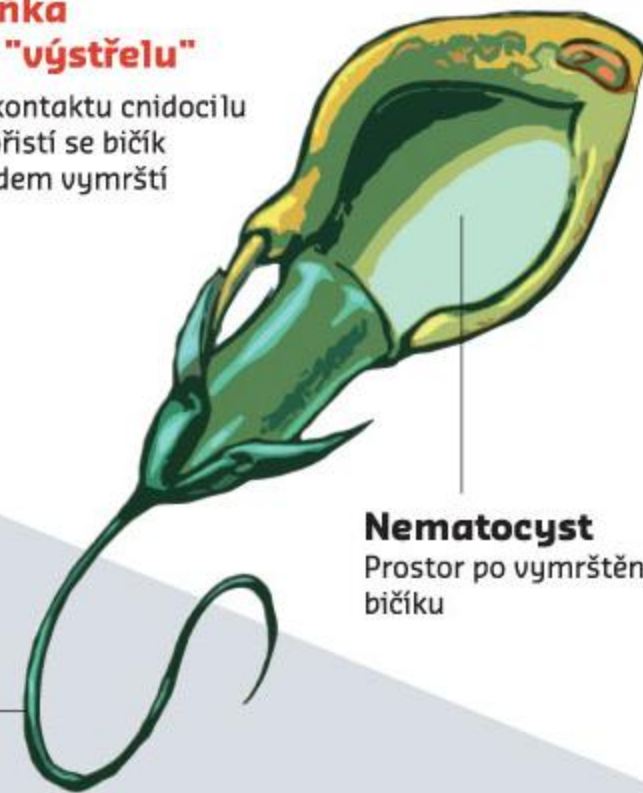
zasáhne kořist a vypustí jed působící na nervovou soustavu

Buňka připravená k "výstřelu"



Buňka po "výstřelu"

Po kontaktu cnidocilu s kořistí se bičík s jedem vymrští



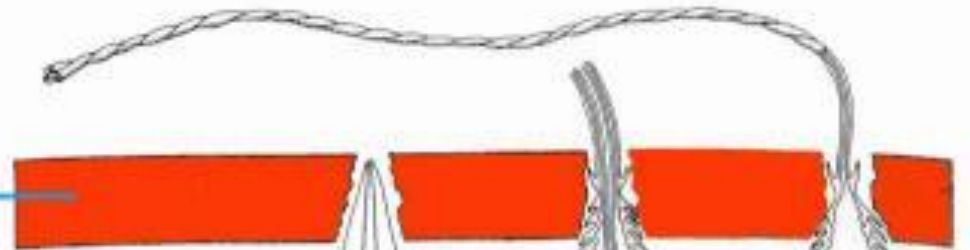
Nematocyst

Prostor po vymrštění bičíku

fáze vystřelení žahavé buňky



povrch kořisti

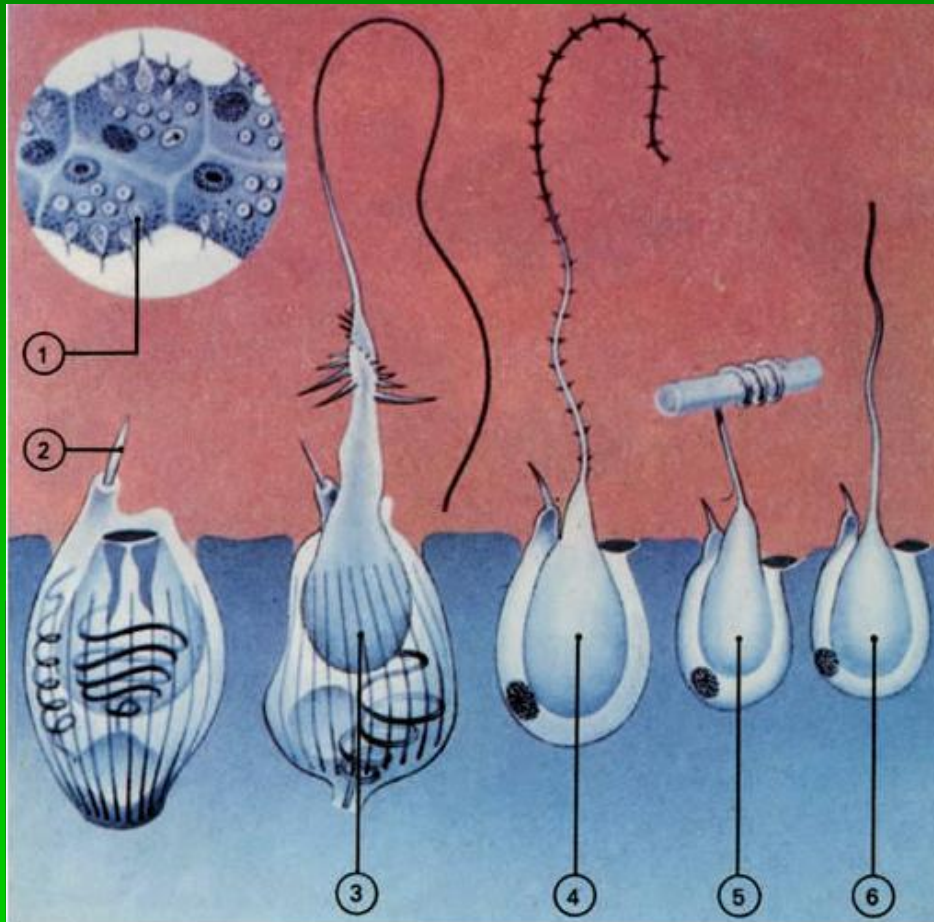


epidermis žahavce

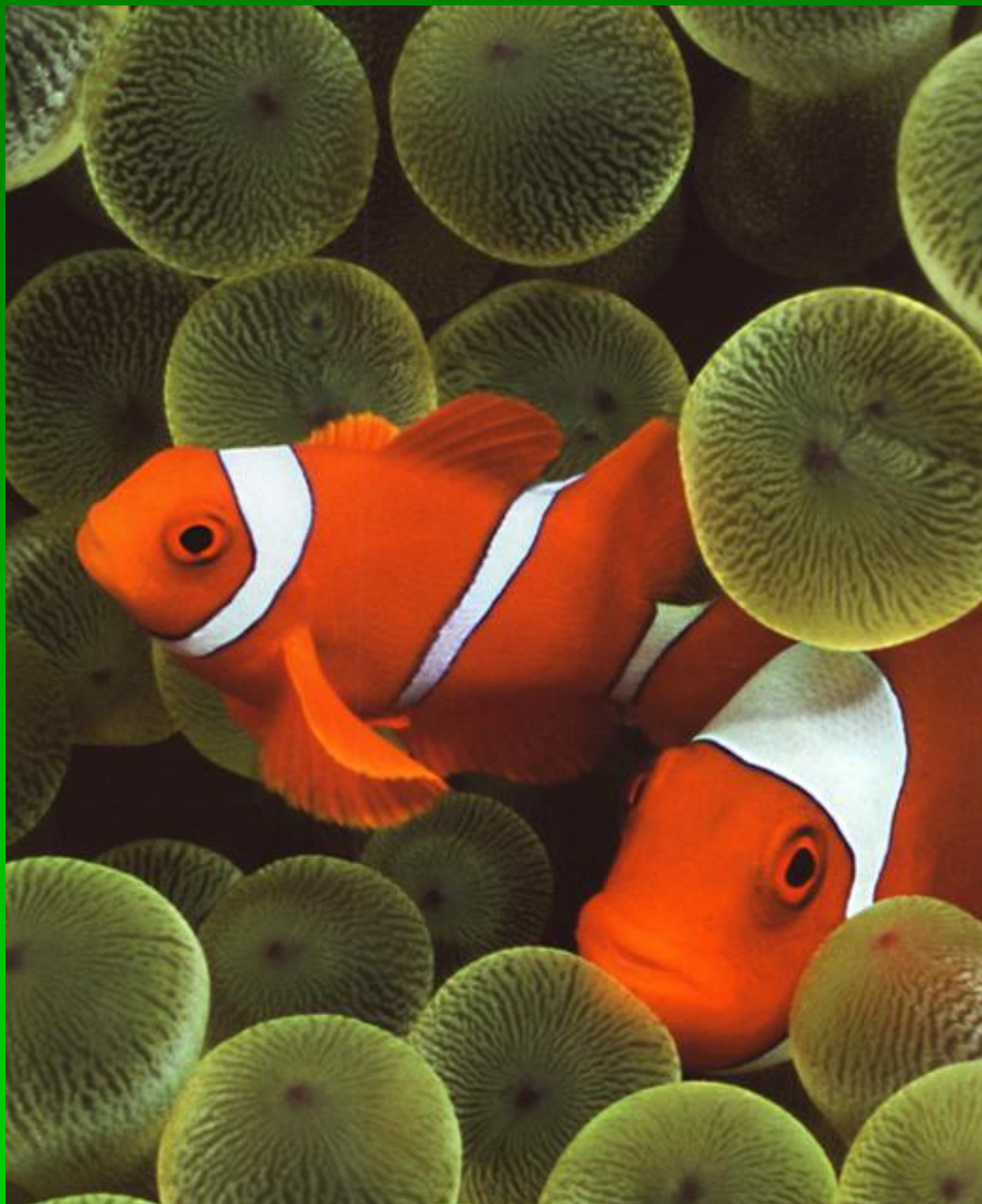


nematocysta = žahavá buňka = cnidocyt

Typy žahavých buněk



1. Knidocil – citlivý výběžek
2. Buňka vystřikující jed
3. Buňka vylučující lepkavou hmotu
4. Buňky nematocyty
5. Buňka vystřelující ovíjivá vlákna



Klaun (Amphiprion)

a sasanka

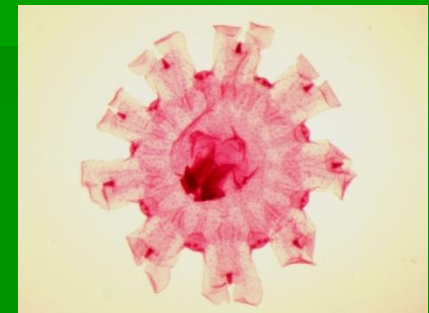


Rodozměna

Rodozměna – metageneze je střídání pohlavní a nepohlavní generace.



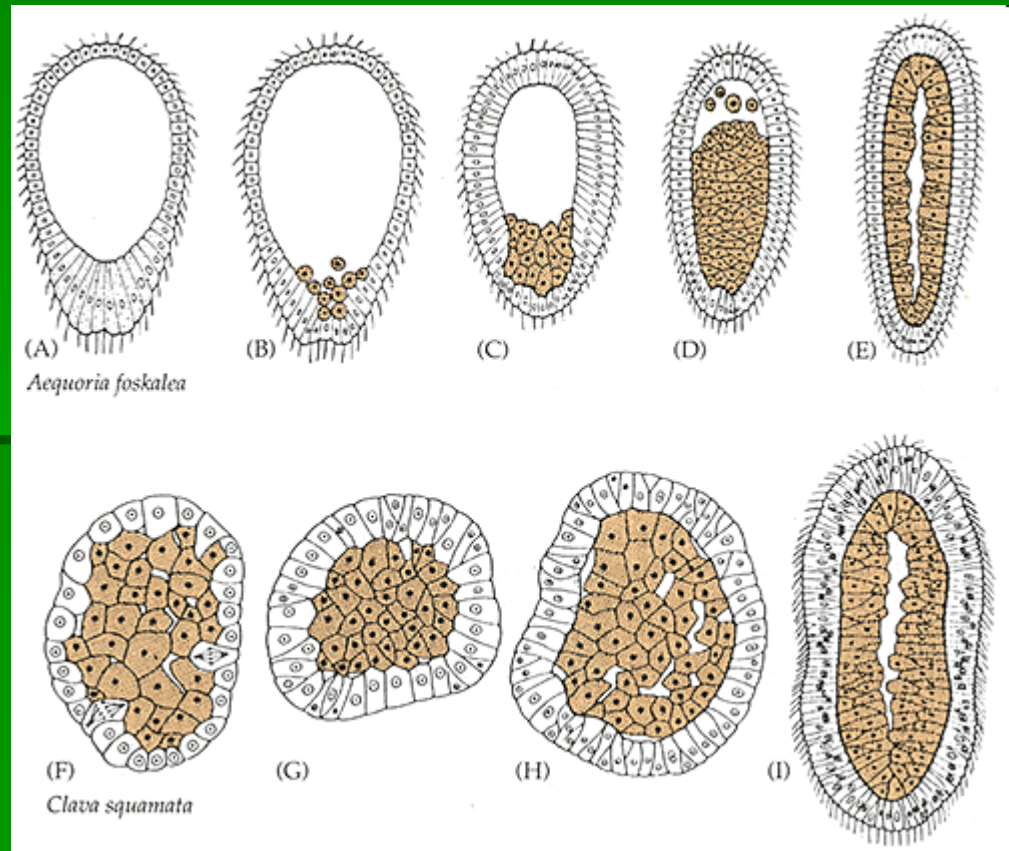
strobila



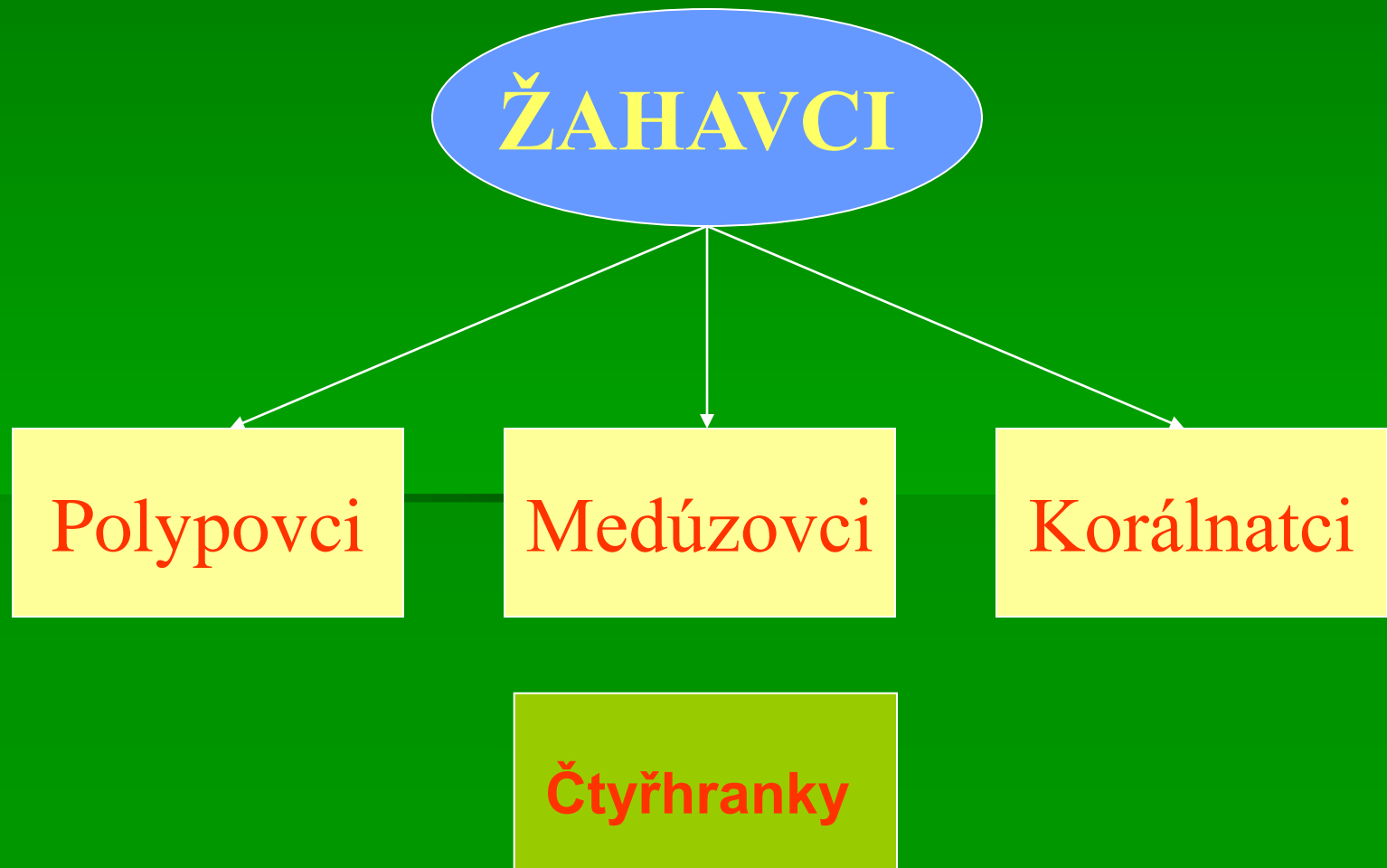
efyra = malá medúzka

Planula

volně plovoucí larva žahavců

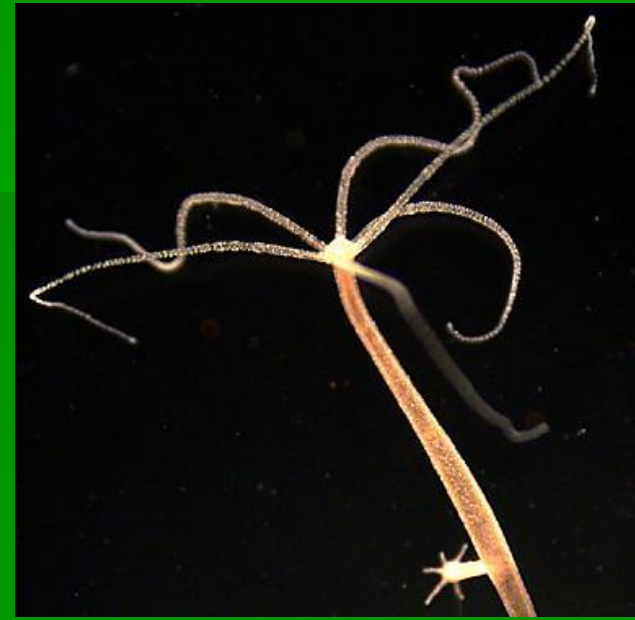


Třídy kmene žahavců



Polypovci

- moře i sladké vody
- převládá stadium polypa (může se rozmnožovat i pohlavně)



Polypovci = Hydrozoa

Nezmar

- typický zástupce
- převládá stádium polypa
- žije většinou přisedle na vodních rostlinách
- pohybuje se střídavě chytáním a pouštěním podkladu ústním a nožním terčem
- nepohlavně – pučením



Zástupci na našem území



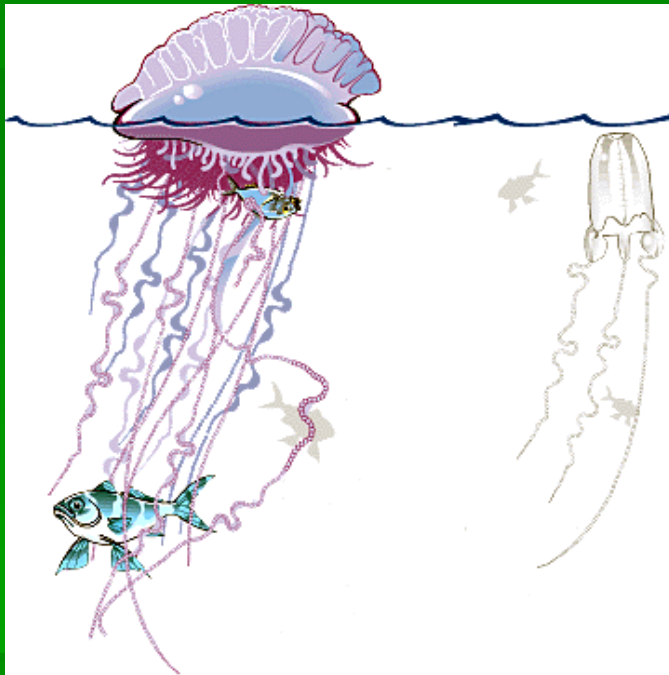
Nezmar hnědý – běžný

Nezmar zelený – je menší
a má kratší chapadla

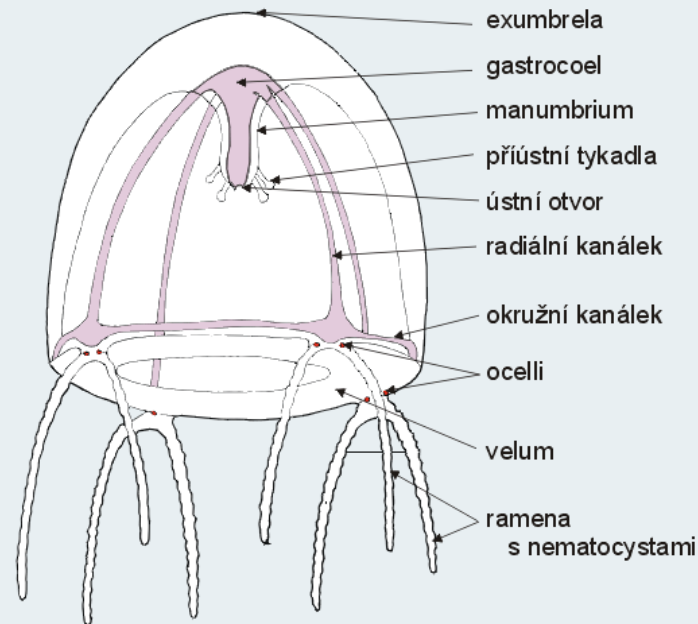
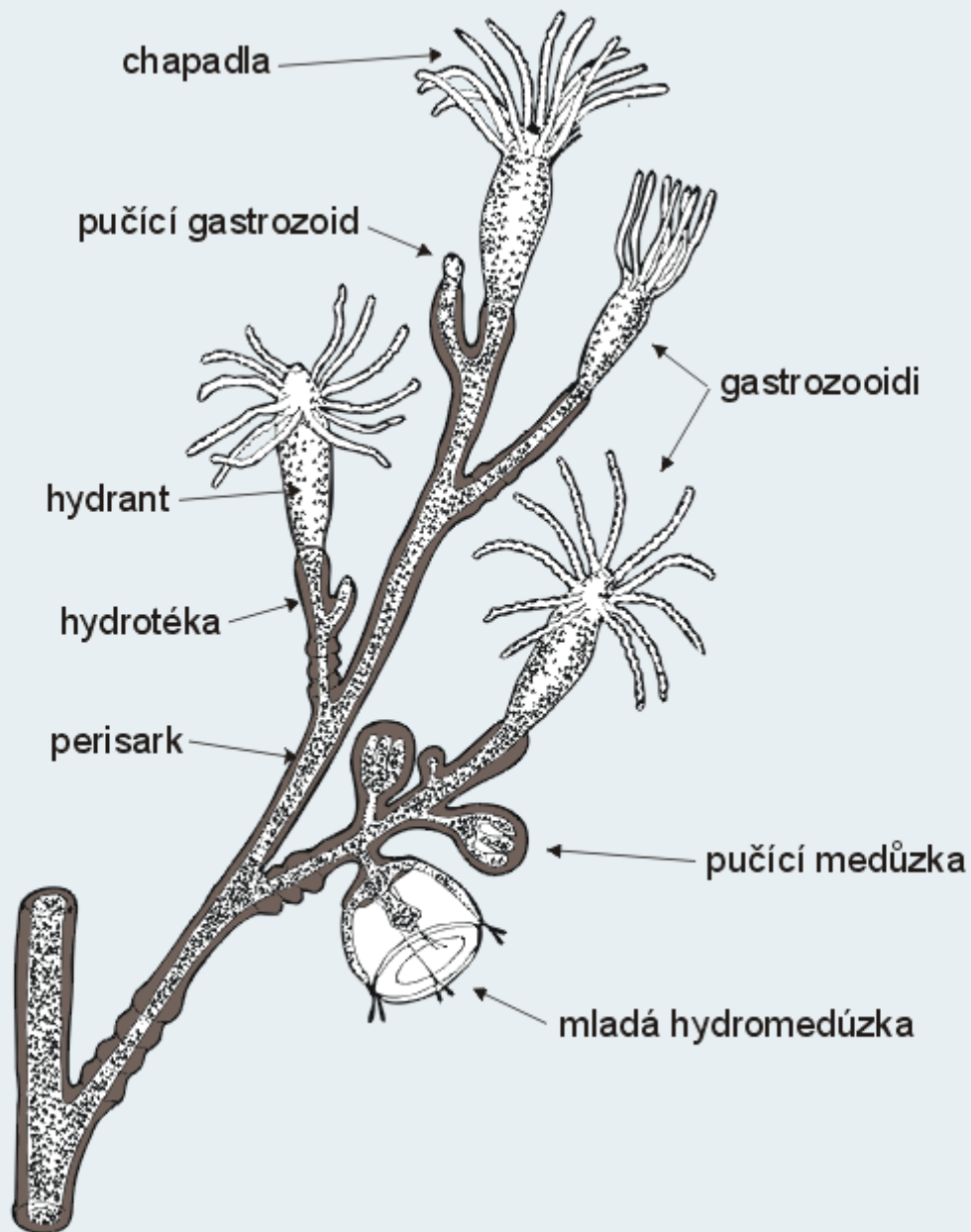


Medúzka sladkovodní – jediná má zachovanou rodozměnu,
najdeme ji ve Vltavě v přehradních nádržích

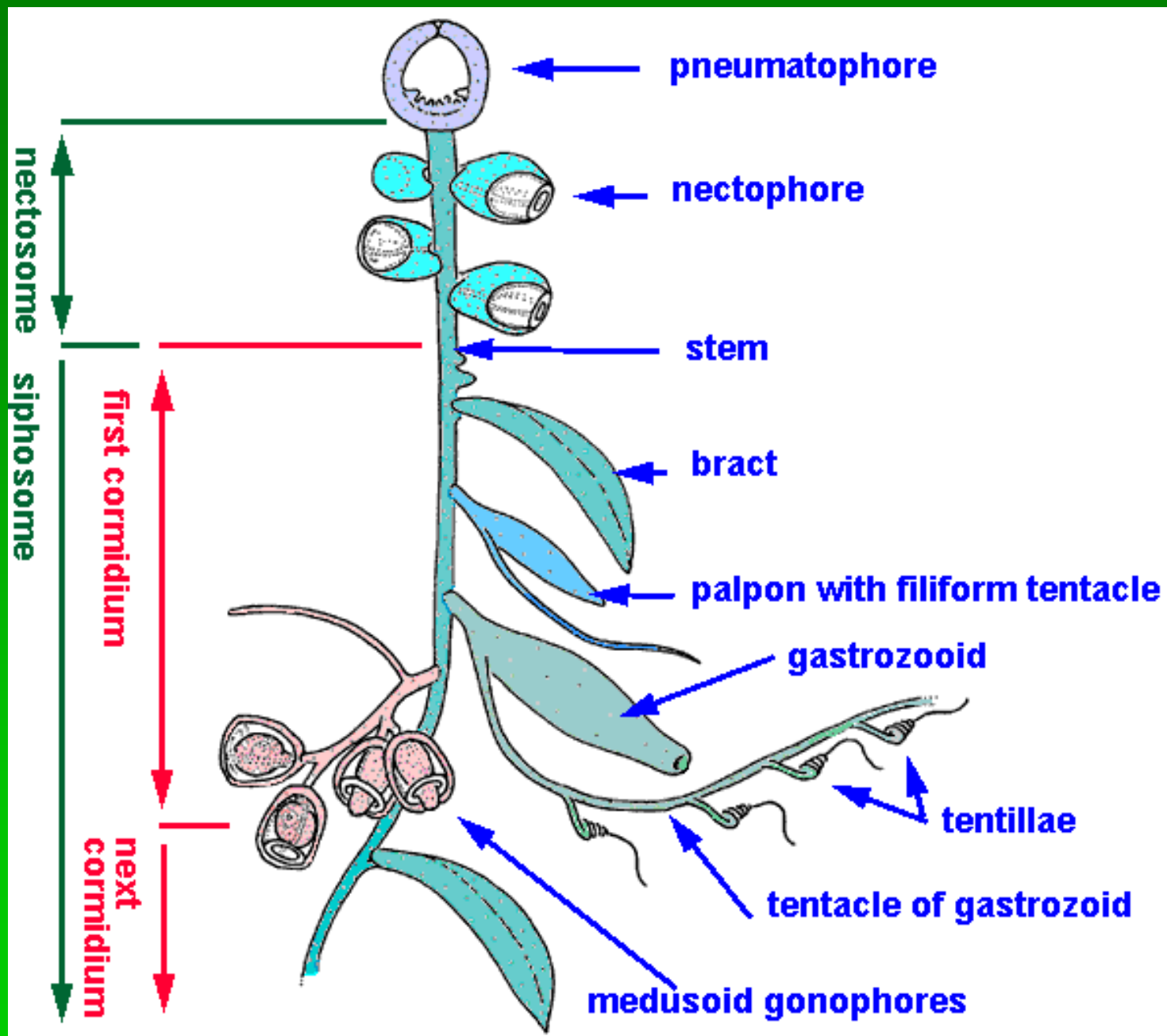
Zástupci mořští - trubýši



- vytváří kolonie (propojení stvolem)
- průhlední a někdy světélkují
- velmi nebezpeční – balóny na hladině s dlouhými vlákny, hrozí zamotání do vláken a popálení žahavými buňkami



Bougainvillea
schematická stavba koloniálního polypovce



Medúzovci



- moře
- střídání stadia medúzy a polypa
- gastrovaskulární soustava

**Převažuje
stadium
medúzy**



Medúzovci - Scyphozoa

Polyp



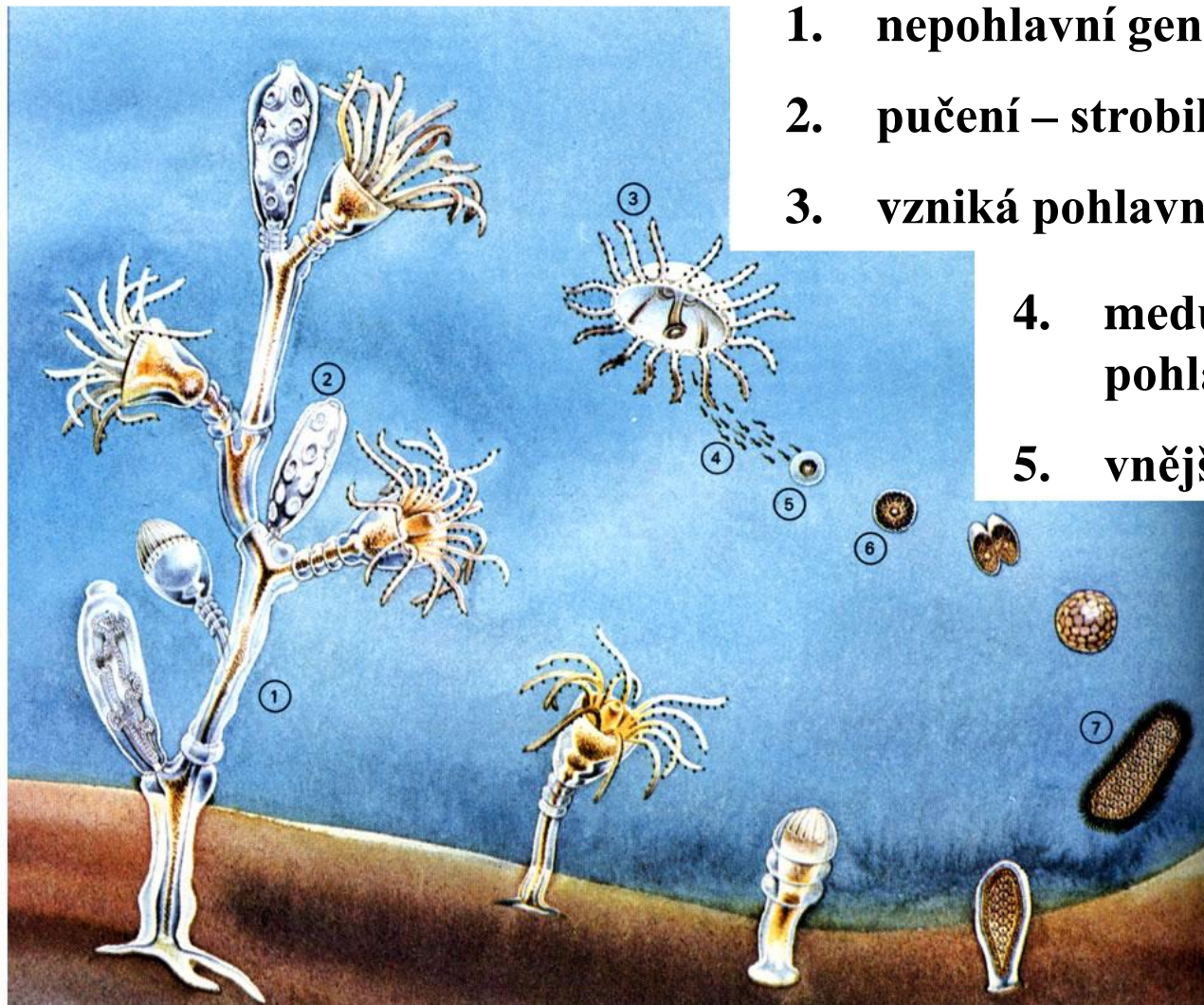
- forma přisedlá
- nepohlavní generace
- velikost do 5 mm
- jeho tělo je tvořeno nožním terčem, ústním terčem a věncem ramen kolem úst
- má velmi tenkou vrstvu mezogley

Medúza



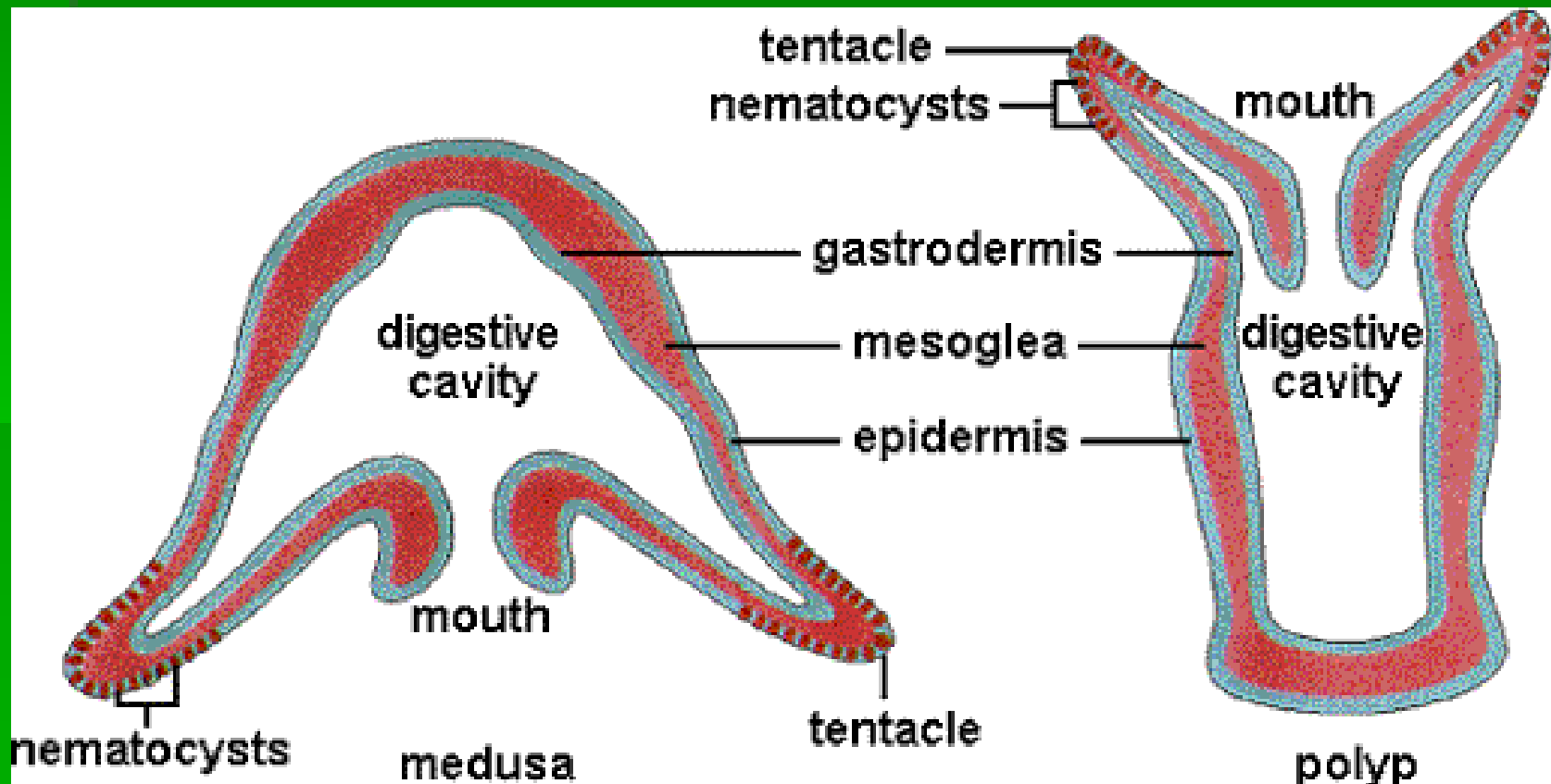
- někdy se jim říká skyfomedúza
- pohlavní generace
- je volně plovoucí
- oproti polypovi jsou velké – 5 až 60 cm (průměr zvonu)
- tělo je tvořeno zvonem a věncem ramen kolem úst na spodní straně zvonu
- vrstva mezogley je velmi silná

Životní cyklus medúzy

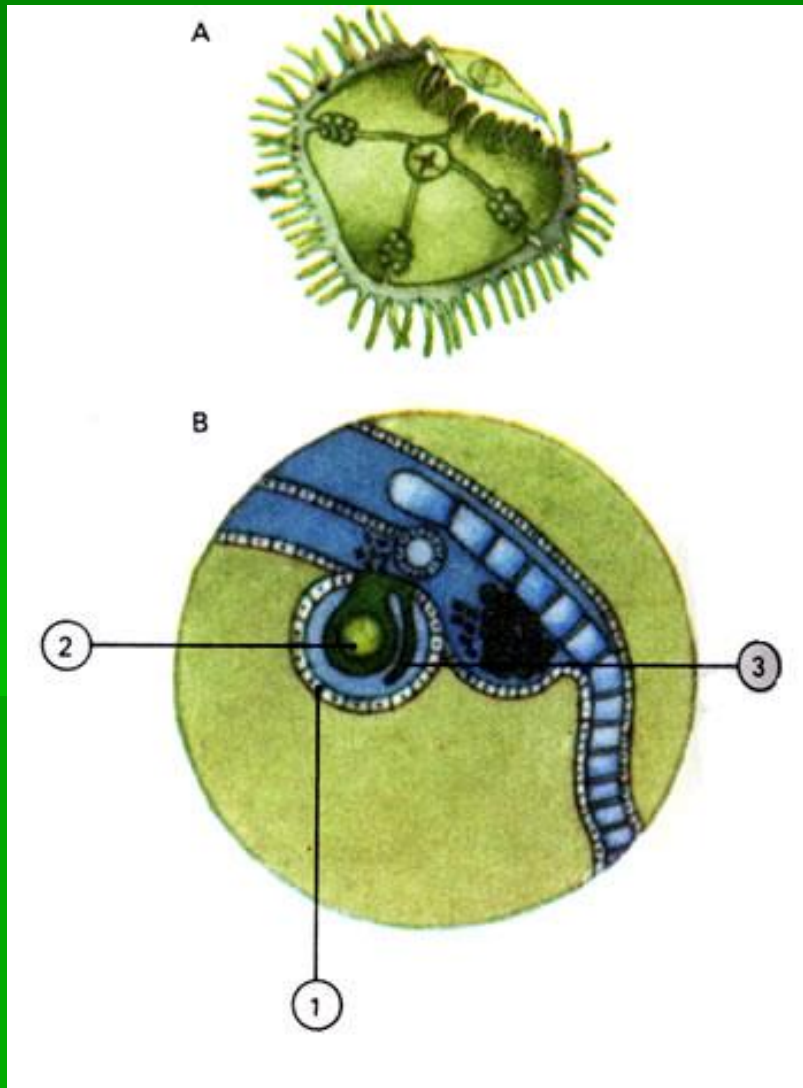


1. nepohlavní generace polyp
2. pučení – strobilace (zaškrcování)
3. vzniká pohlavní generace medúza
4. medúzy jsou odlišného pohlaví
5. vnější oplození (ve vodě)
6. ze zygoty se vyvíjí larva (planula)
7. planula – obrvená, volně se pohybuje, po přisednutí se mění v polypa

Stavba těla medúzovců



Smyslové buňky - statocysty



- Nachází se na obvodu zvonu.
- Uvnitř je zrnko CaCO_3 , které se při vychýlení medúzy dotkne nervové buňky – předá signál stažitelným buňkám v klobouku – ty způsobí, že se medúza vrátí do správné polohy.

Čtyřhranky

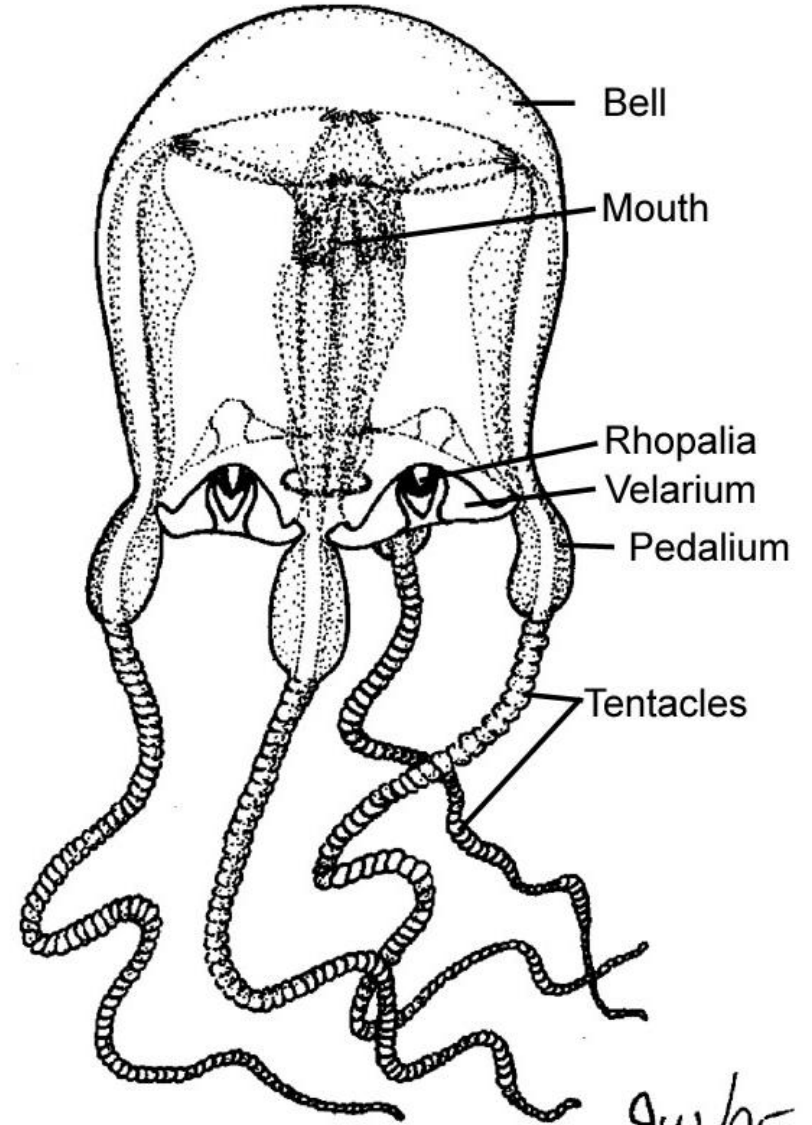
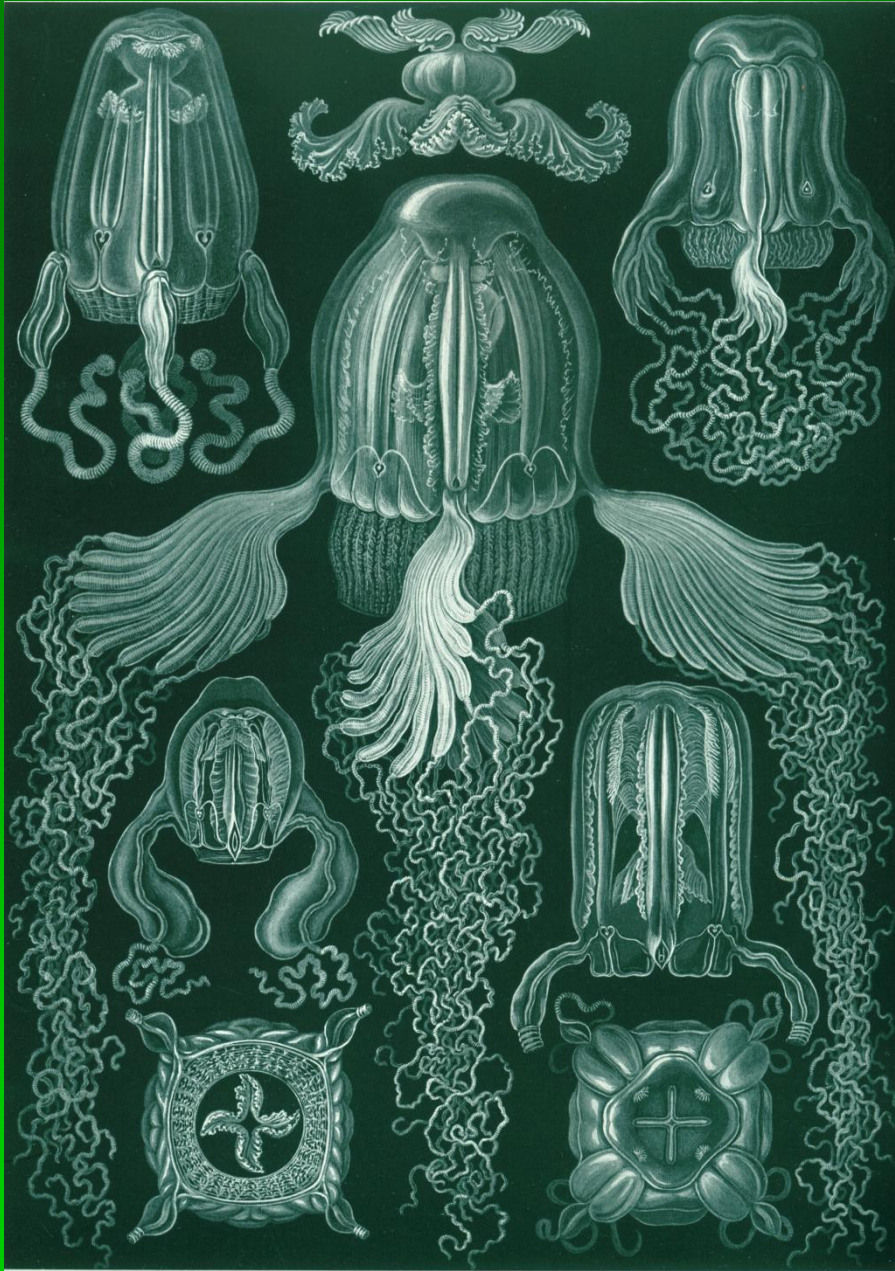
chapadla i několik metrů

nejjedovatější
živočichové na
světě

teplá moře



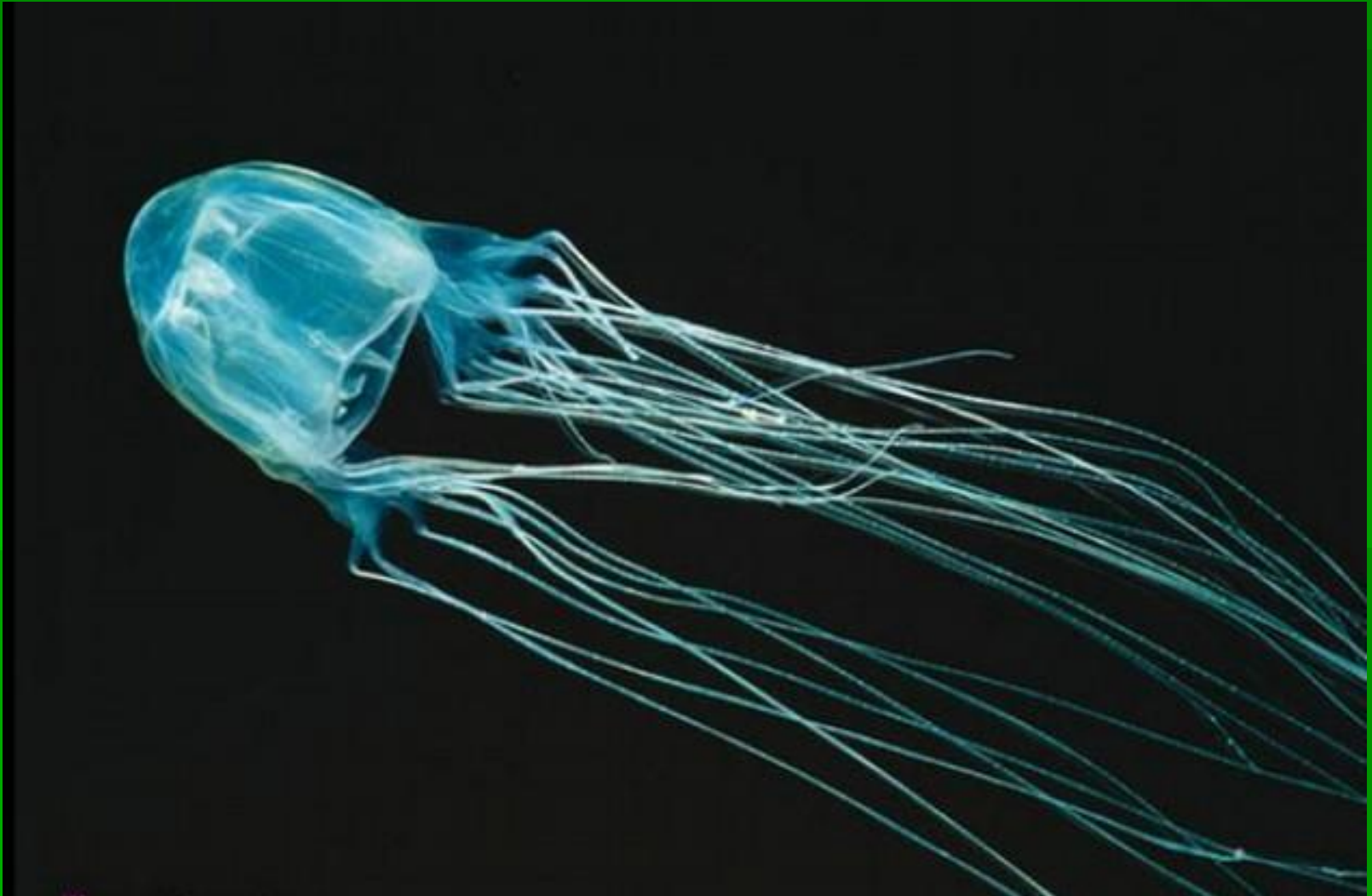
Cubozoa



9/4/95

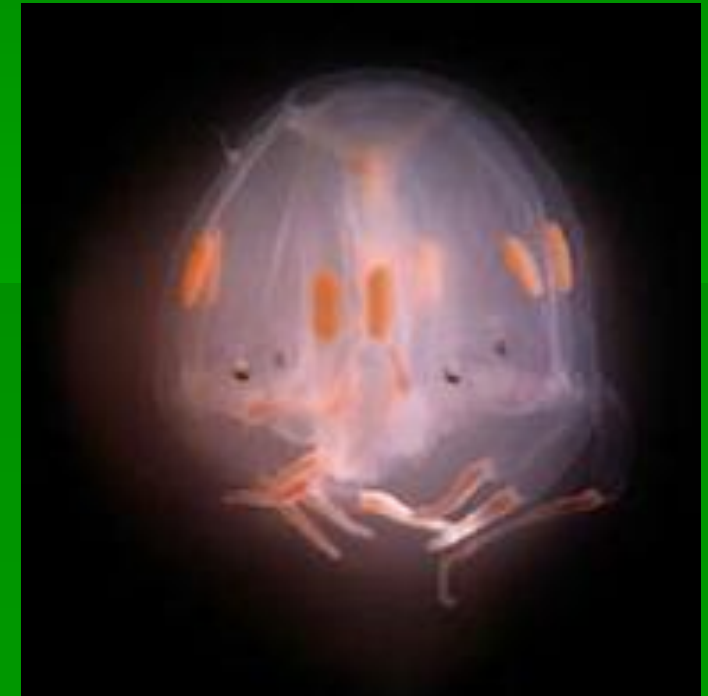
Čtyřhranka smrtelná

15 chapadel až 10 m dlouhých





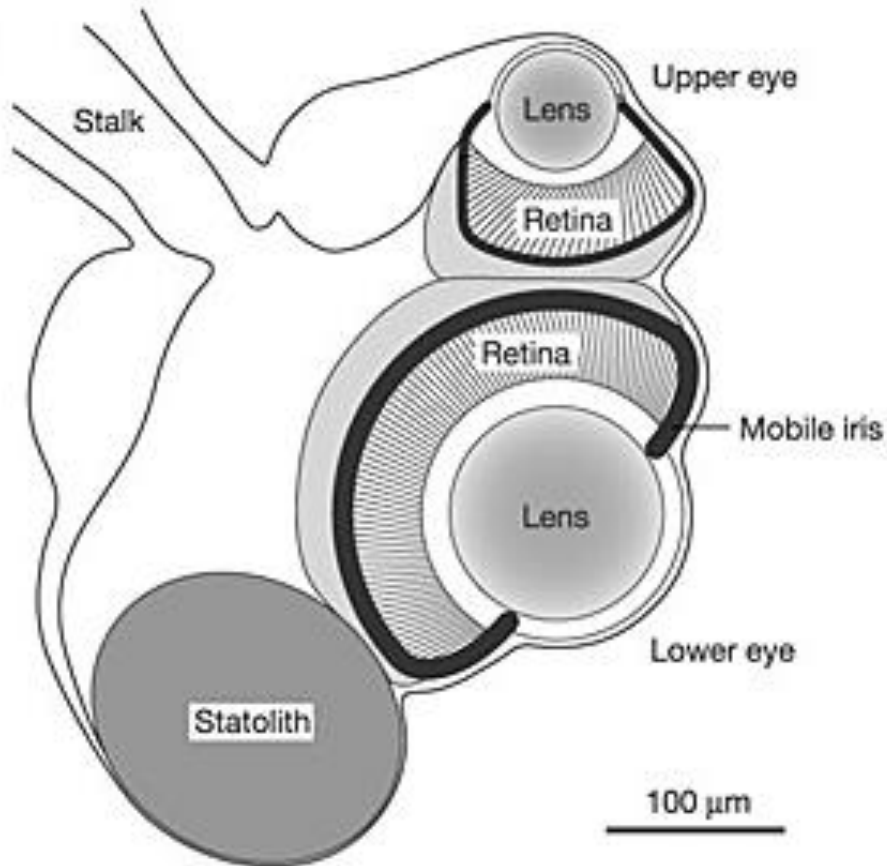
Za poslední století a půl podlehlo v Austrálii, na Filipínách a v Indonésii jedu čtyřhranek přes 5000 lidí. Někteří zvířata jsou ale vůči jedu čtyřhranky imunní – například mořské želvy, které se jimi živí.

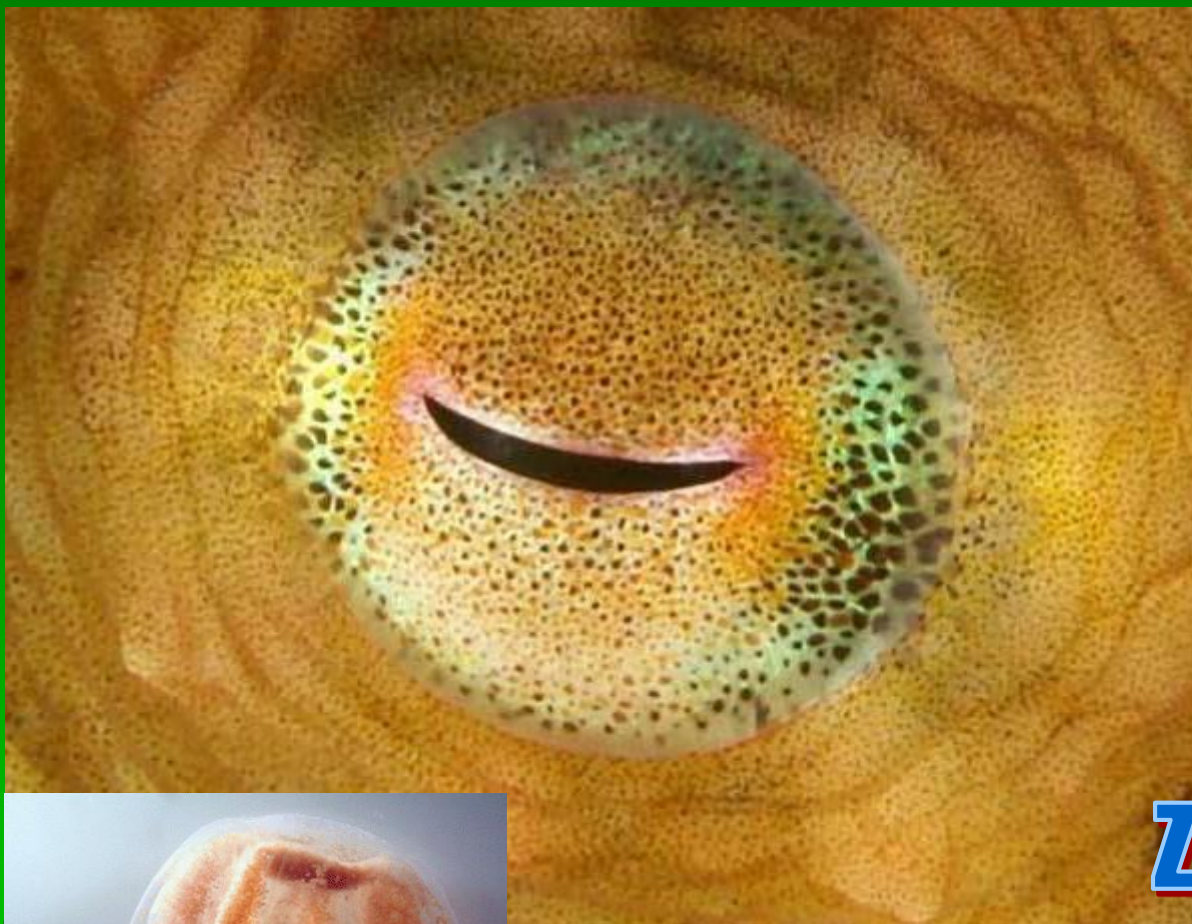


Čtyřhranka trojitá
(*Tripedalia cystophora*)
je gonochorista a
samička nosí larvy v těle



24 očí čtyřhranky trojité





Ph. D.

Zbyněk Kozmík



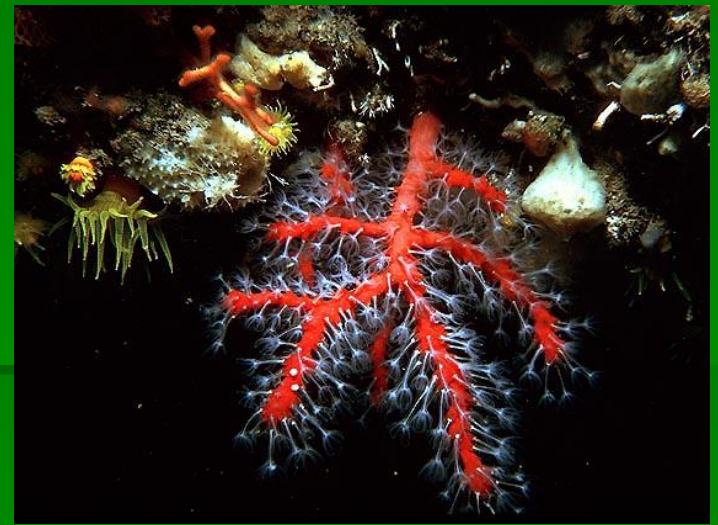
2008/12

v poznání je síla

vesmír

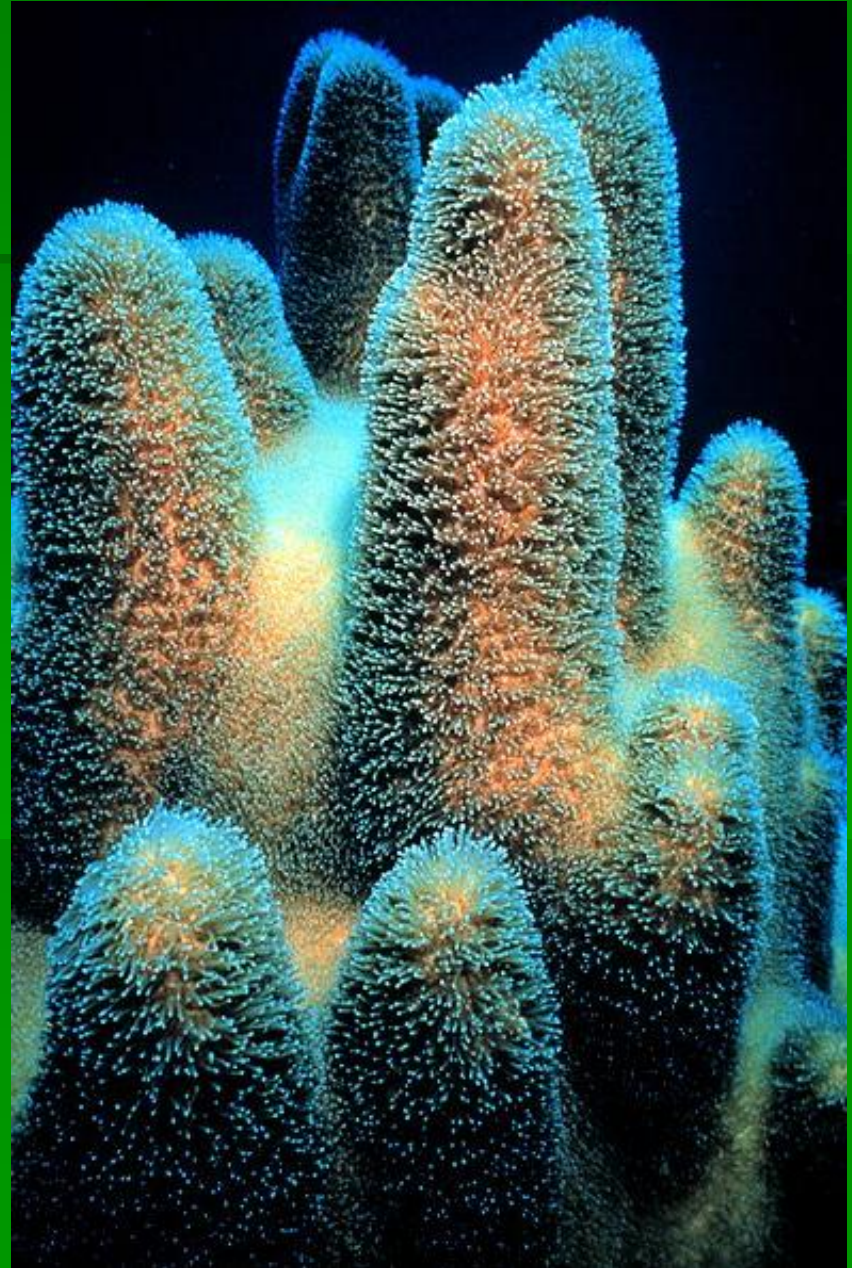
Korálnatci

- mořští
- celý život ve stadiu polypa
- koráli - vnitřní kostra z CaCO_3
- sasanky nemají kostru

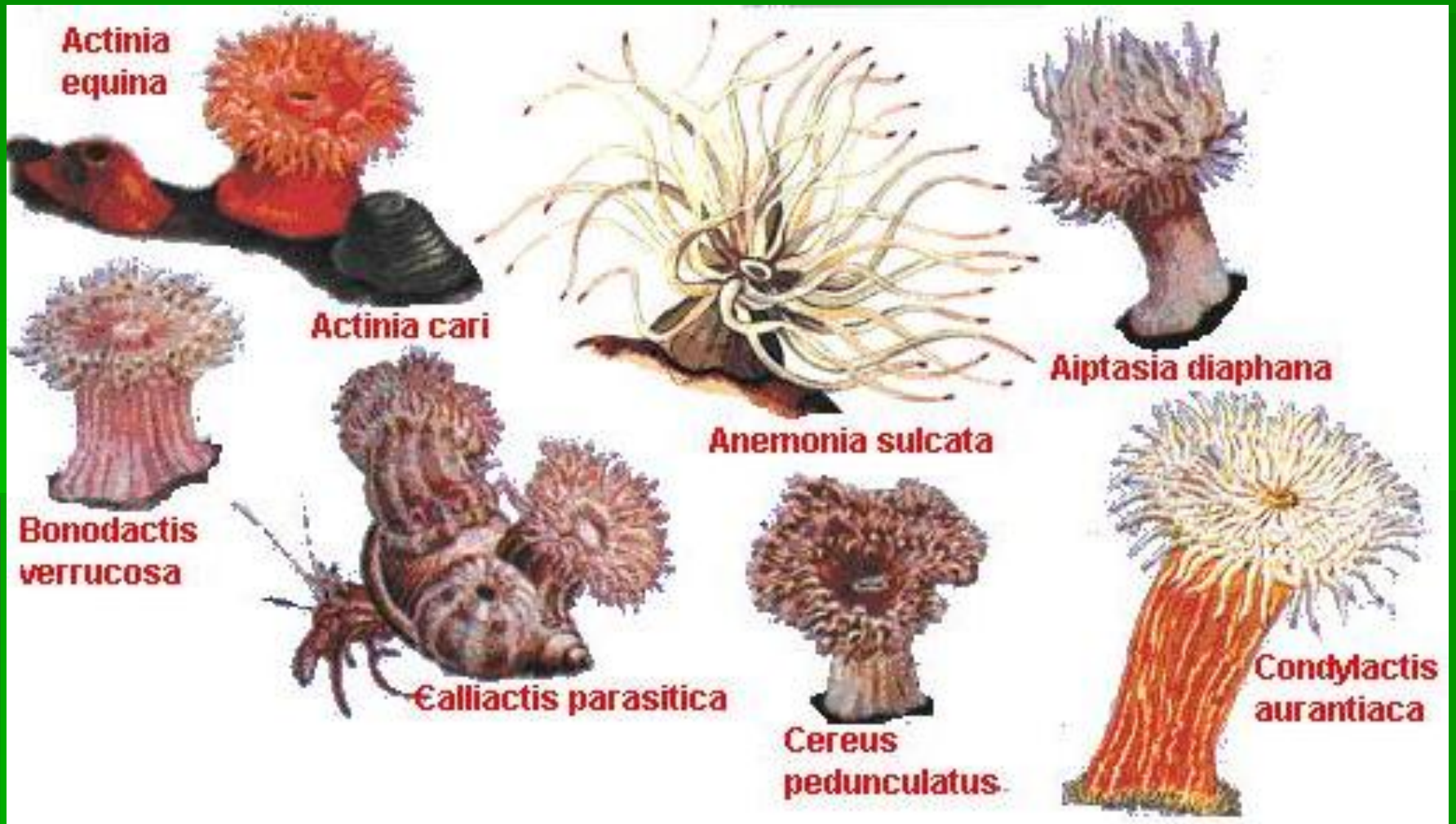


Sasanky: solitéry

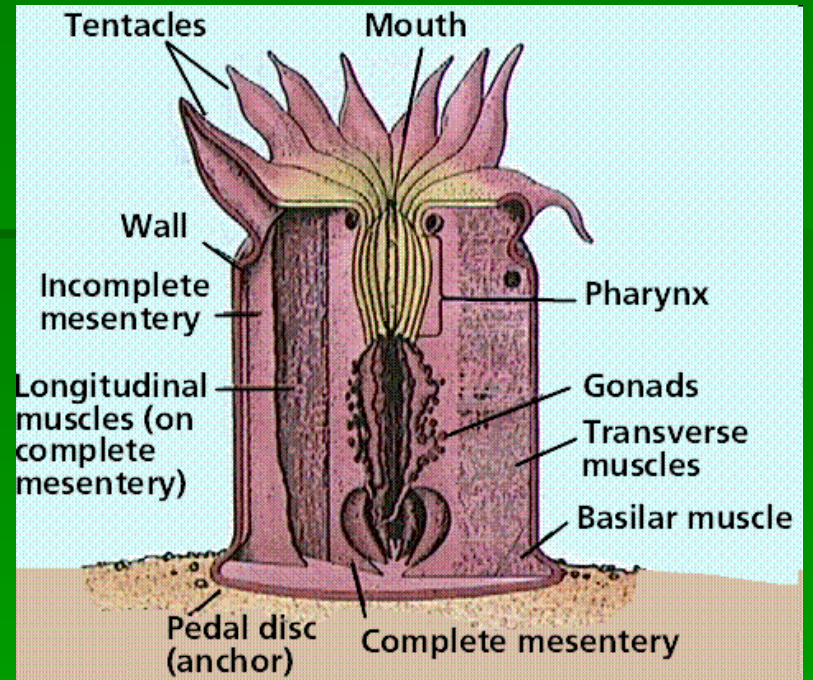
Koráli: kolonie

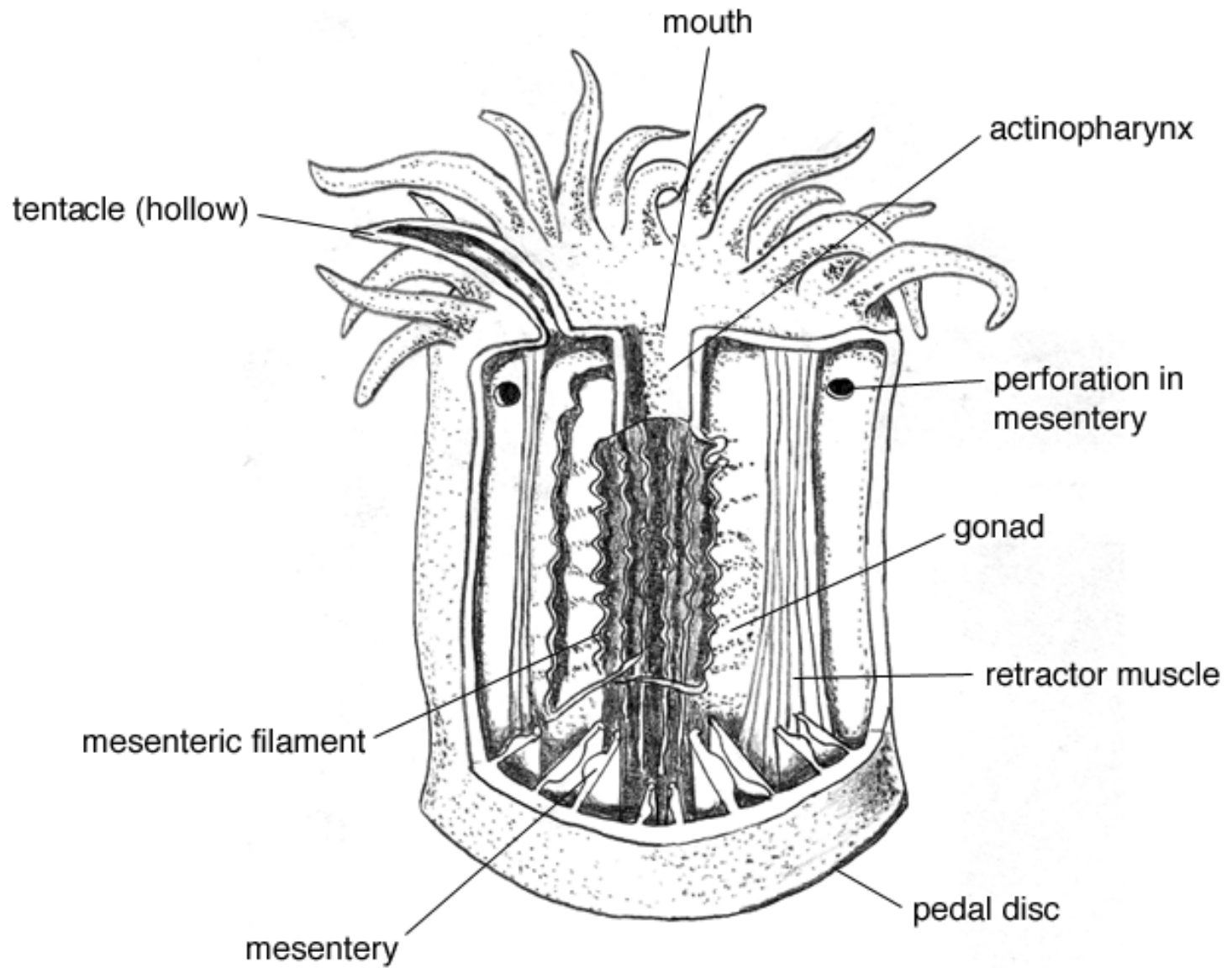


Mořské sasanky čítají asi 1.000 druhů

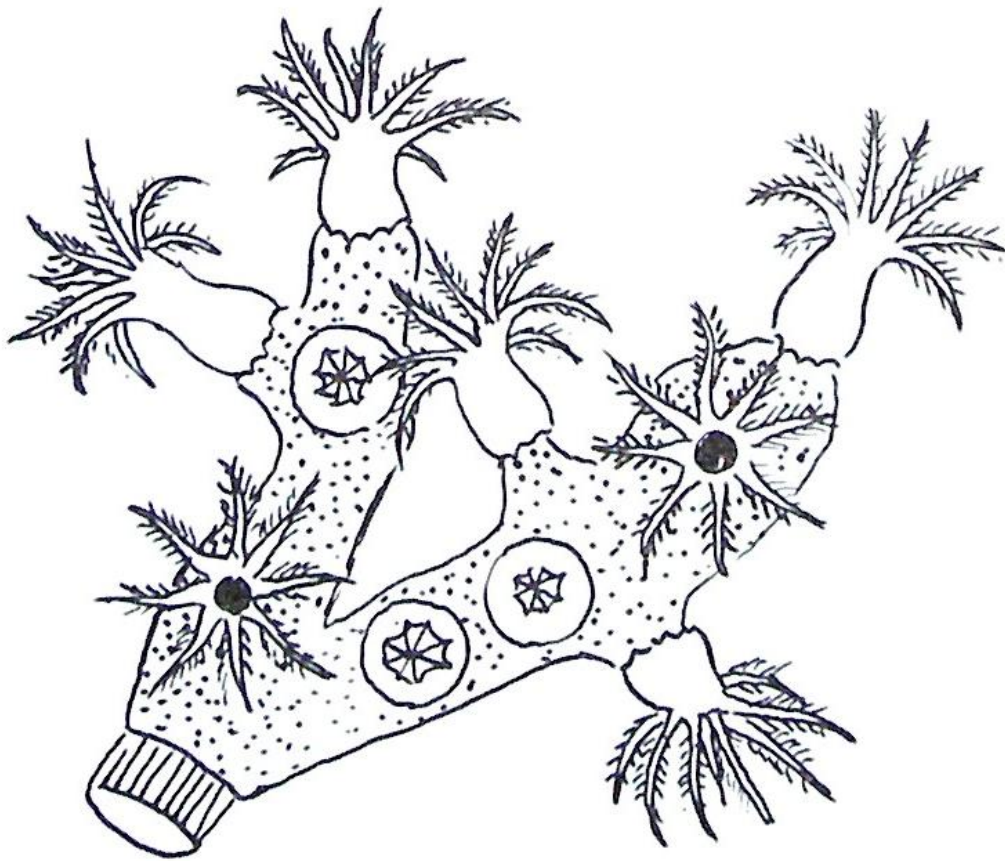






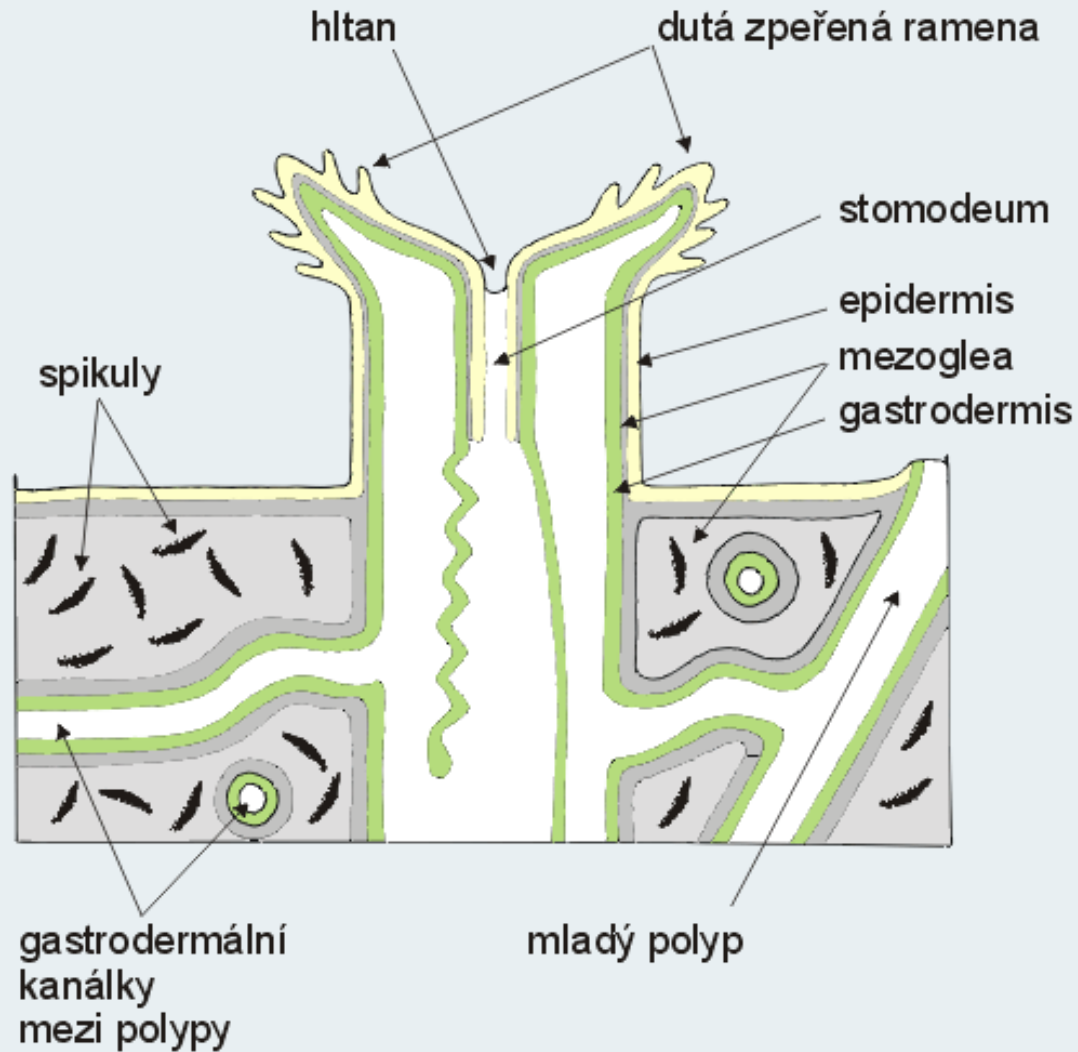


Koráli tvoří kolonie navzájem propojených jedinců

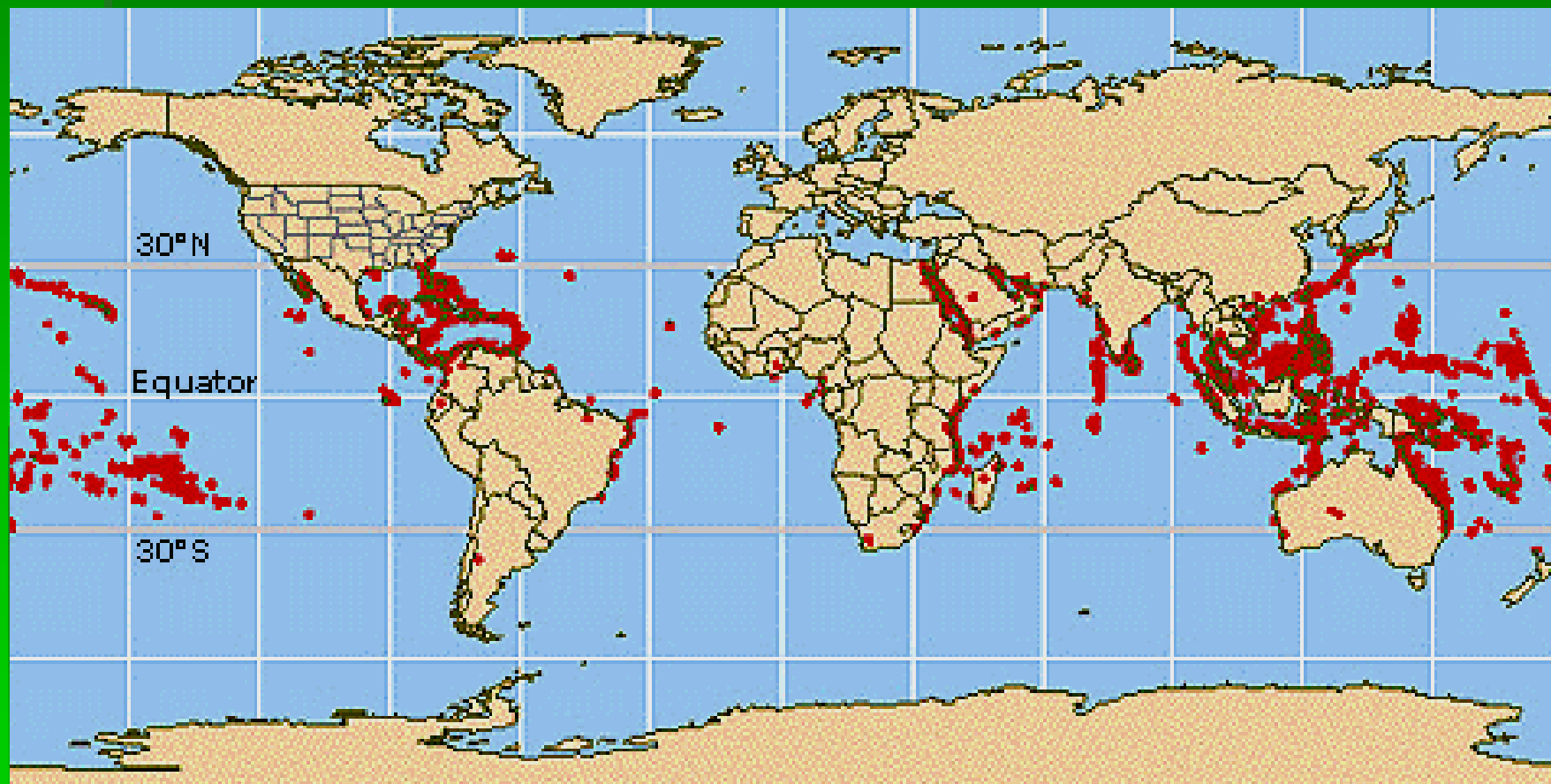


Kmen Cnidaria

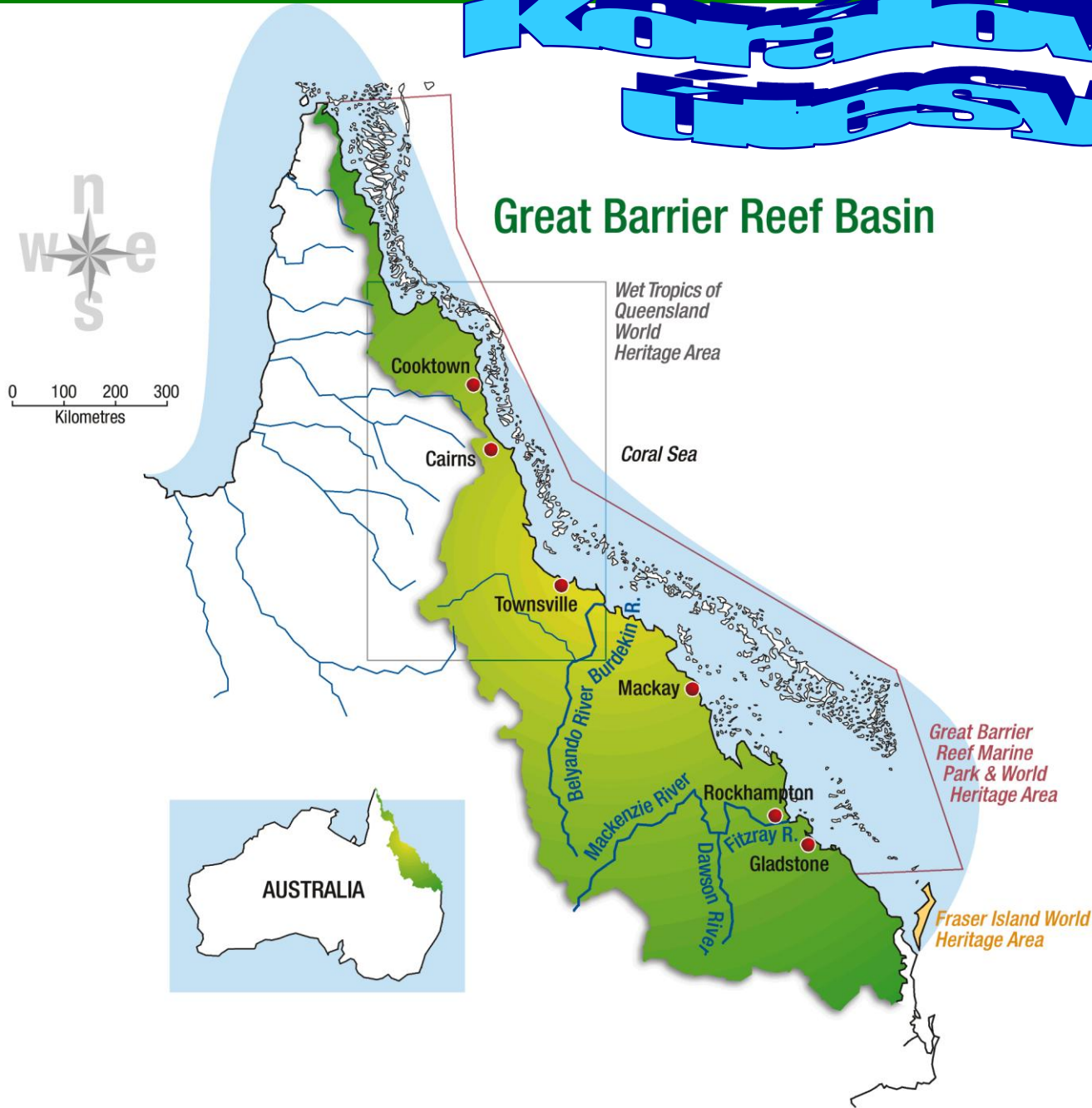
podélný řez osmičetným korálnatcem

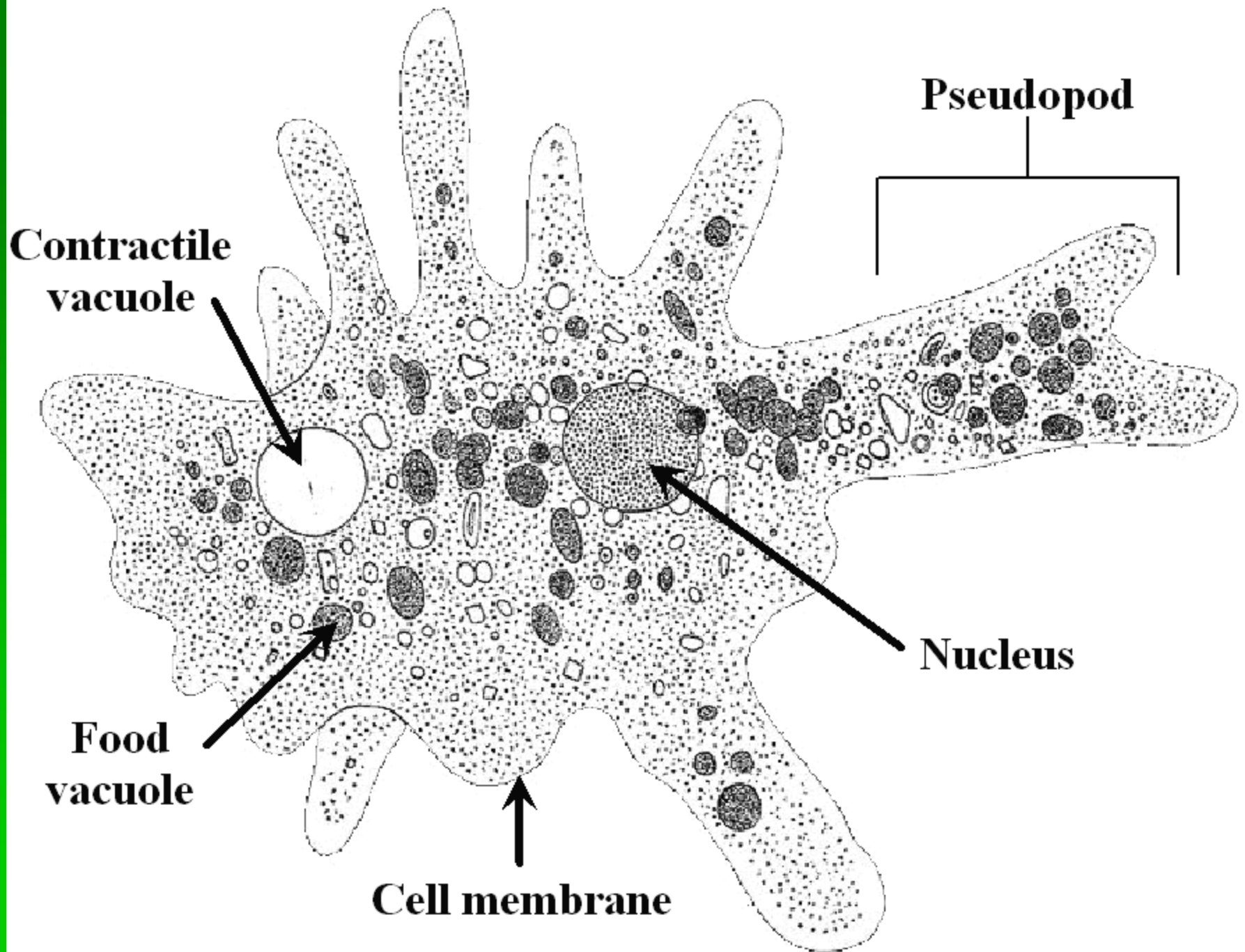










Korálový pás země



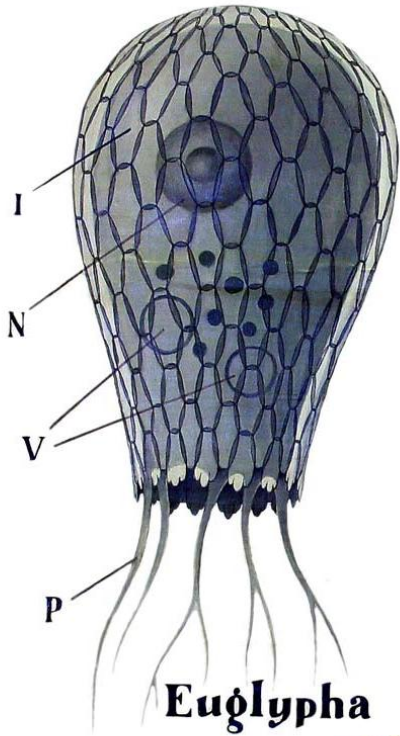
KORALOVE INSAV



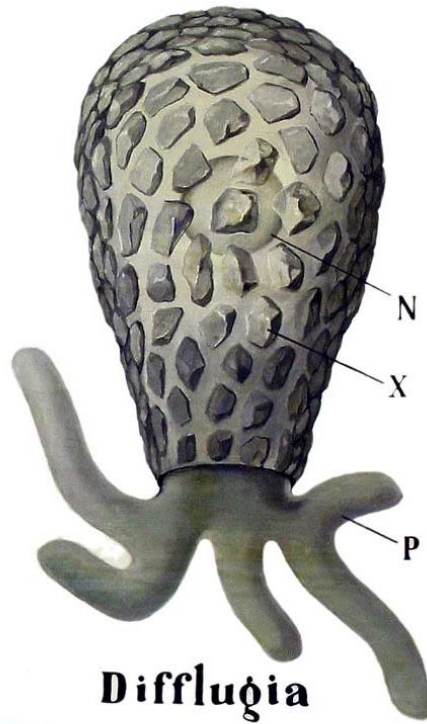


<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Entamoeba hartmanni</i>	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Entamoeba polecki</i> *
 <p>A pear-shaped trophozoite with a distinct anterior end and a flagellum at the posterior end. The interior is filled with numerous small, dark granules (glycogen) and a large, centrally located nucleus with a prominent, star-shaped karyosome.</p>	 <p>A small, pear-shaped trophozoite with a single nucleus and a star-shaped karyosome.</p>	 <p>A large, pear-shaped trophozoite with a single nucleus and a star-shaped karyosome.</p>	 <p>An irregularly shaped trophozoite with a single nucleus and a star-shaped karyosome, and two dark, oval-shaped inclusions.</p>
 <p>A circular cyst containing several small, round macropycnogones and several larger, pear-shaped trophozoites with flagella.</p>	 <p>A small circular cyst containing several small, round macropycnogones and several pear-shaped trophozoites with flagella.</p>	 <p>A large circular cyst containing several small, round macropycnogones and several pear-shaped trophozoites with flagella.</p>	 <p>A circular cyst containing several small, round macropycnogones and several pear-shaped trophozoites with flagella.</p>

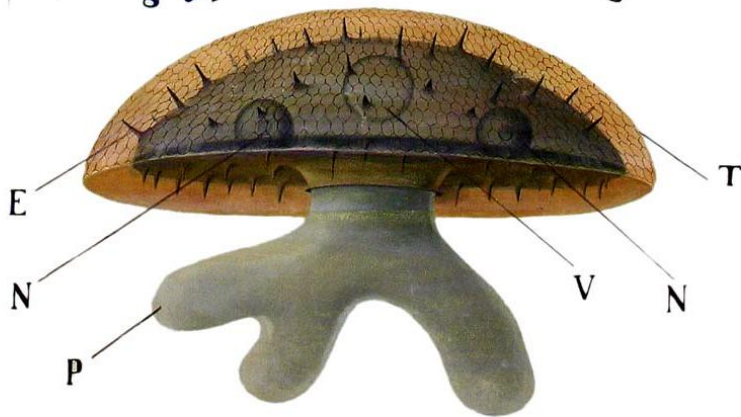
Testacea:



Euglypha



Difflugia

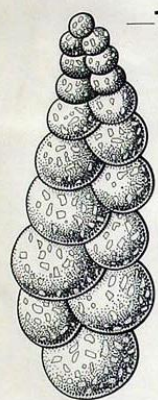


Arcella

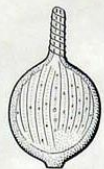
RHIZARIA

- Rhizaria je taxon jednobuněčných eukaryotických organismů na úrovni říše, podříše či infraříše. Jejich vzájemná příbuznost byla odhalena roku 2002 jen díky molekulární biologii. Morfologicky i ekologicky je to velmi rozmanitá skupina, zahrnující zástupce bývalých polyfyletických kmenů bičíkovců i kořenonožců.

DÍRKONOŠCI-FORAMINIFERA



—Textularia

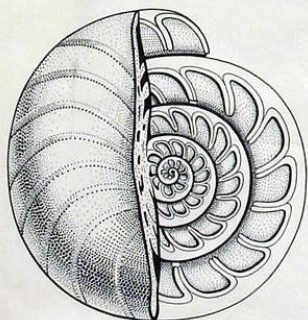
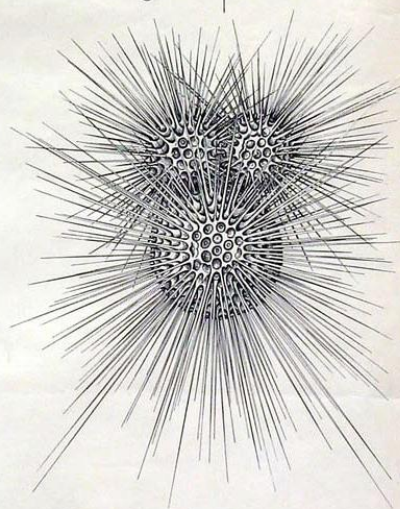


Lagena

Nodosaria

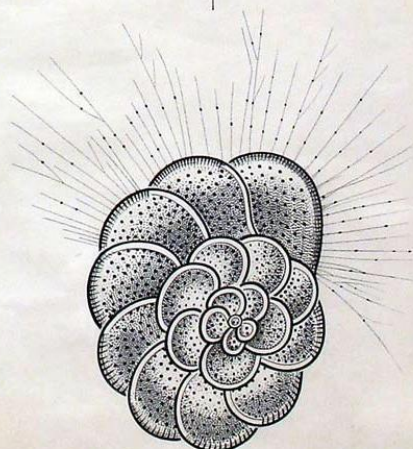


Globigerina bulloides



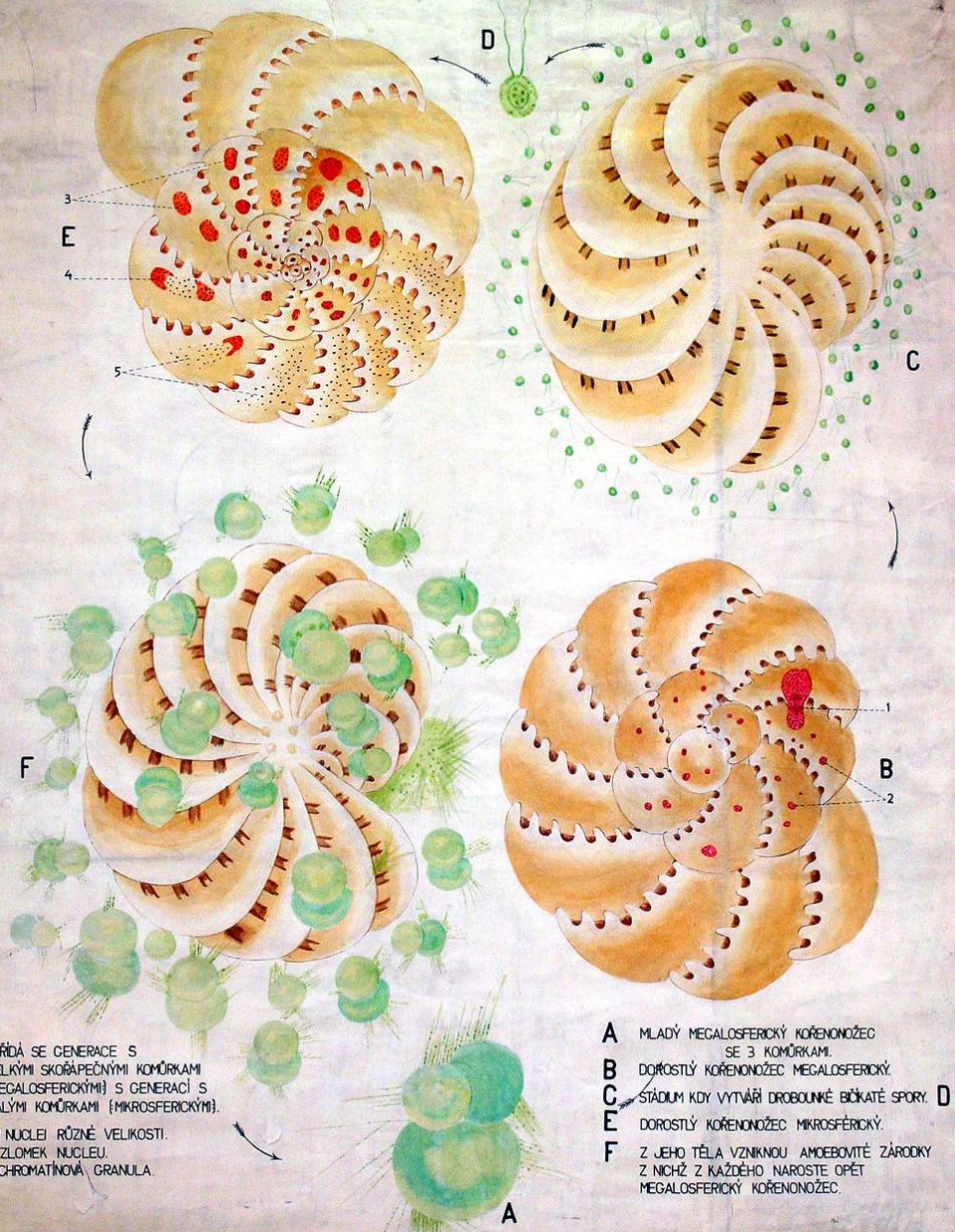
—Nummulites

Rotalia freyeri



ŽIVOTNÍ CYKLUS KÖŘENONOŽCE

POLYSTOMELLA CRISPA.

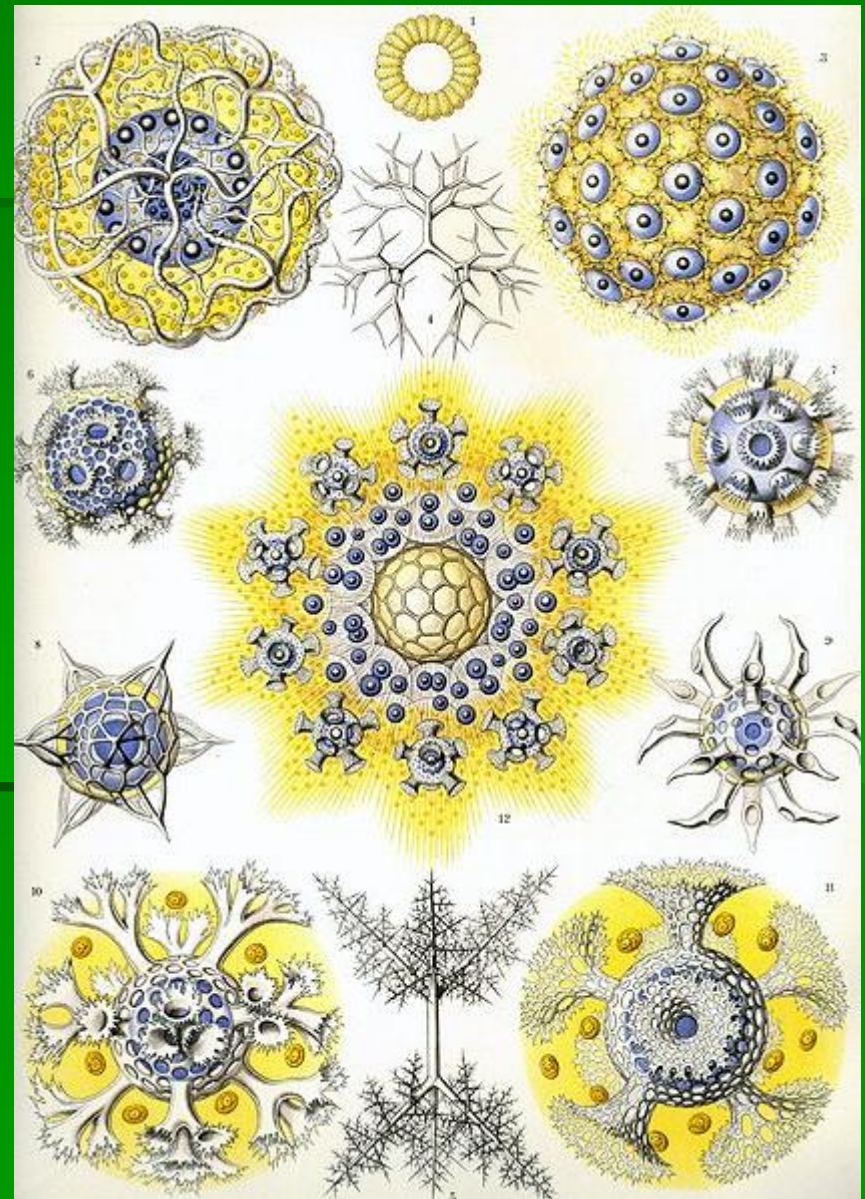
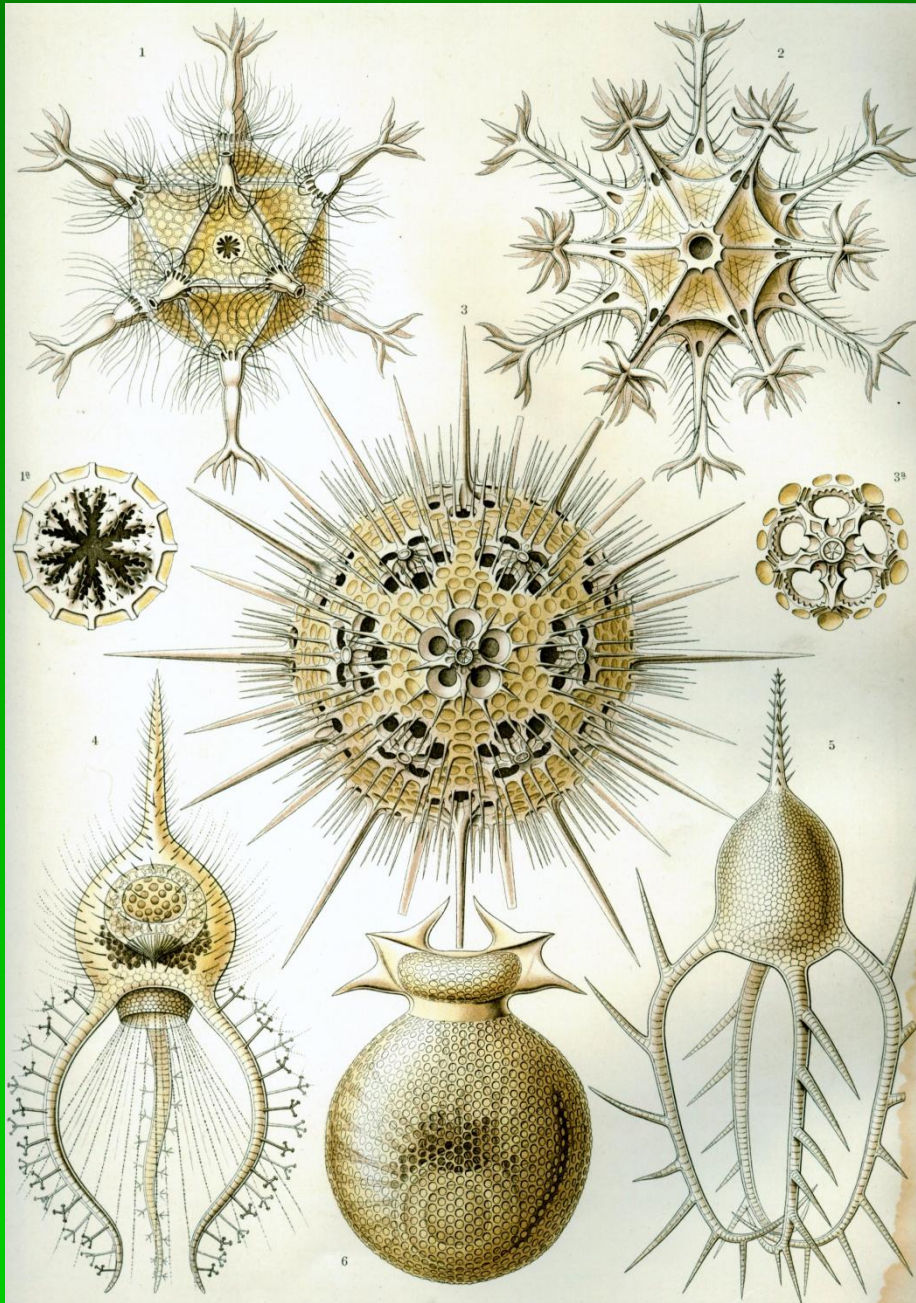


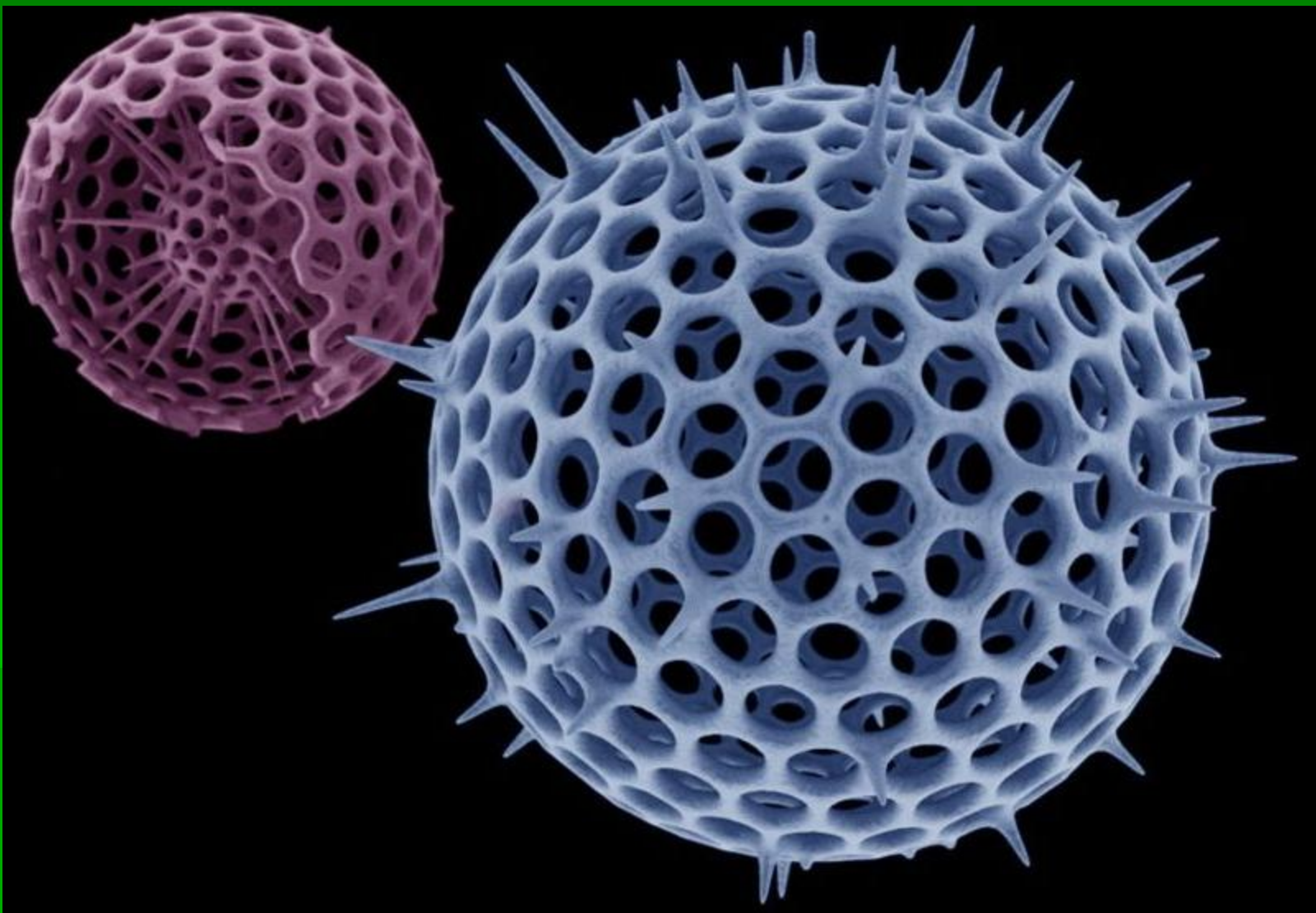
STRÁDÁ SE GENERACE S
VELKÝMI SKOŘÁPEČNÝMI KOMŮRKAMI
(MEGALOSFERICKÝMI) S GENERACÍ S
MALÝMI KOMŮRKAMI (MIKROSFERICKÝMI).

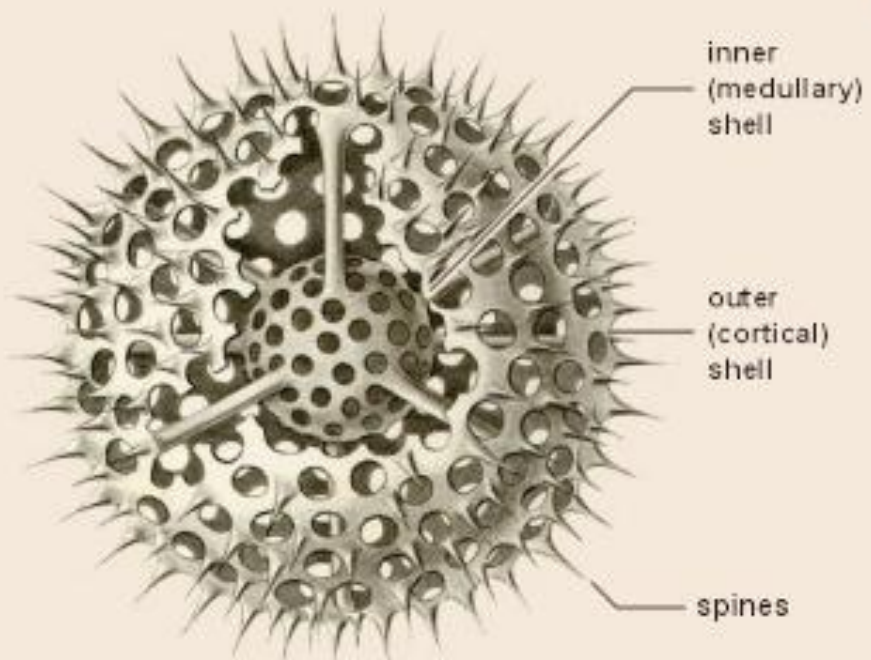
1-3 NUCLEI RŮZNÉ VELIKOSTI.
4 ZLOMEK NUCLEU.
5 CHROMATINOVÁ GRANULA.

- A MLADÝ MEGALOSFERICKÝ KÖŘENONOŽEC SE 3 KOMŮRKAMI.
- B DOROSTLÝ KÖŘENONOŽEC MEGALOSFERICKÝ.
- C STÁDIUM KDY VYTVÁŘÍ DROBOUNNÉ BÍKATÉ SPORY. D
- E DOROSTLÝ KÖŘENONOŽEC MIKROSFERICKÝ.
- F Z JEHO TĚLA VZNIKNOU AMOEBOVITÉ ZÁRODKY Z NICHŽ Z KAŽDÉHO NAROSTE OPĚT MEGALOSFERICKÝ KÖŘENONOŽEC.

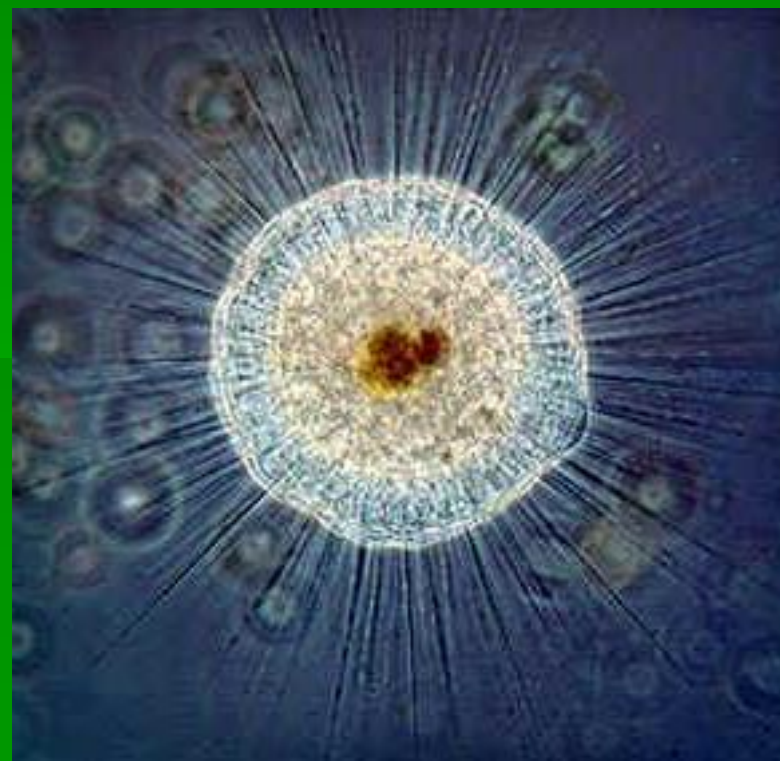
Radiolaria



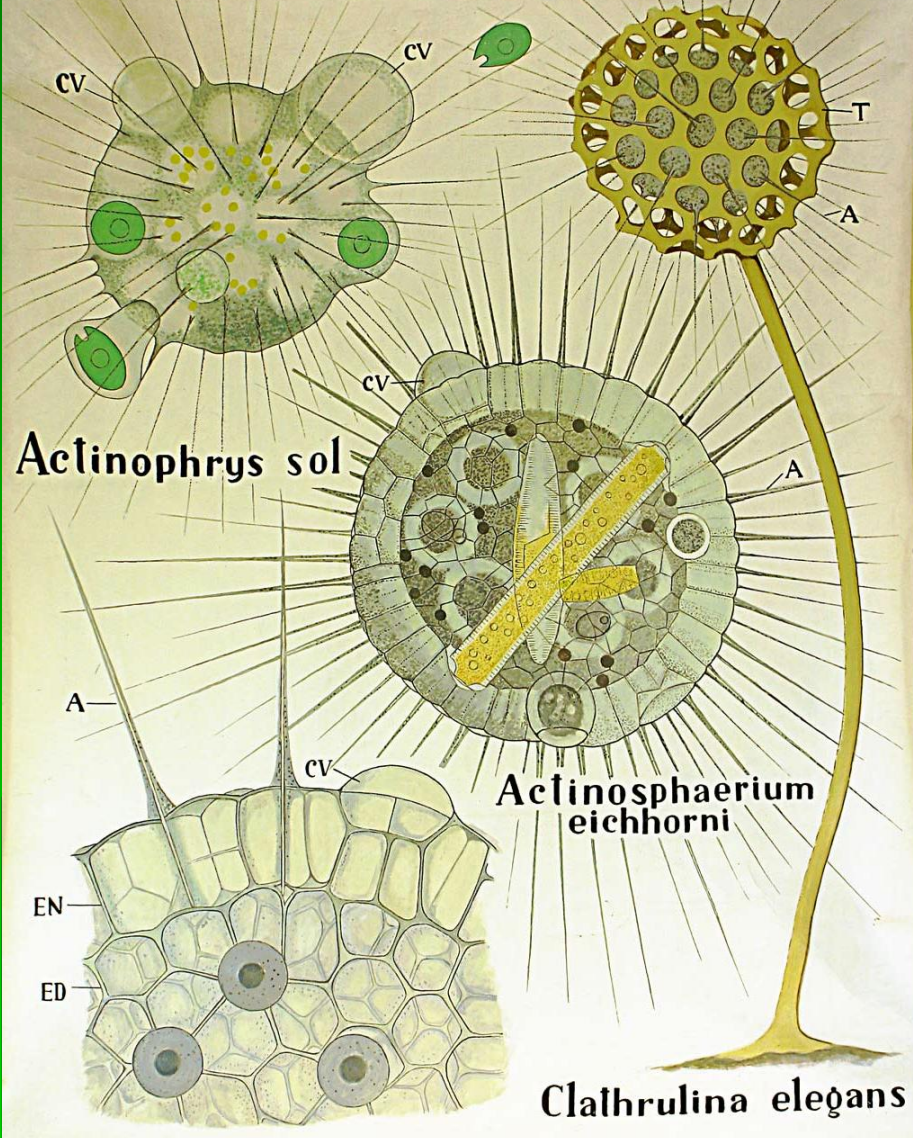




Actinomma sp.



Heliozoa:

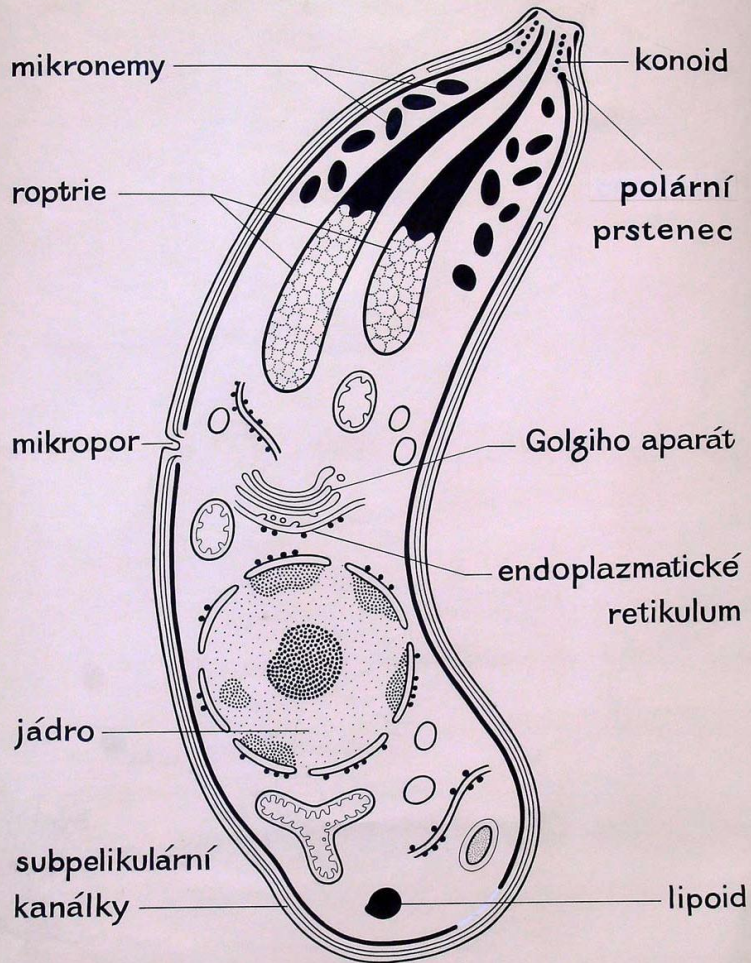


Actinophrys sol

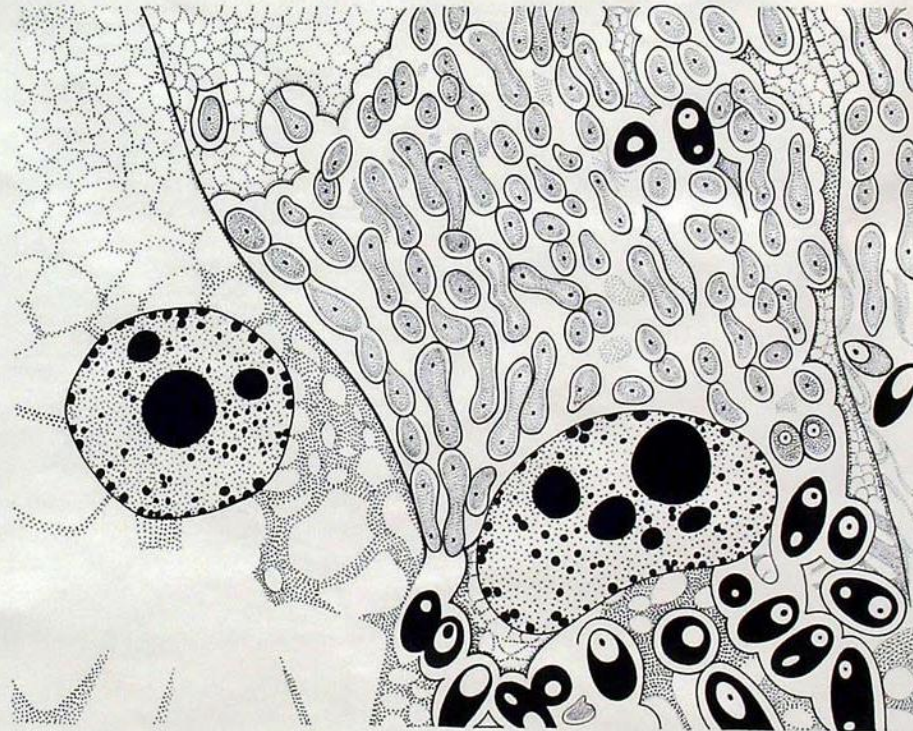
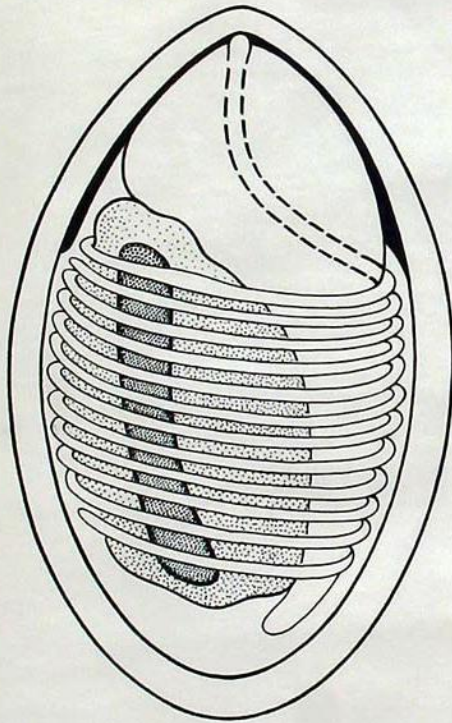
Actinosphaerium eichhorni

Clathrulina elegans

SCHEMA INFEKČNÍHO STADIA VÝTRUSOVCE



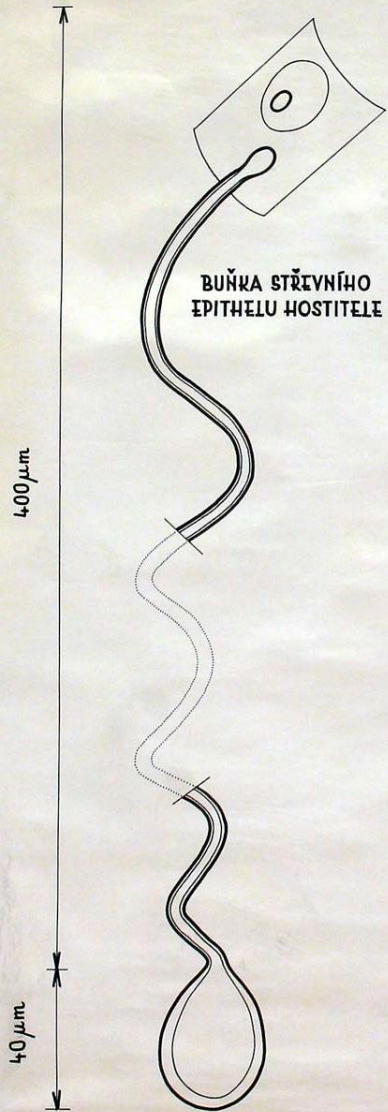
HMYZOMORKY-MICROSPORA



spora

Thelohania californica *Nosema bombycis* ve střevním epitelu bource

HMYZOMORKY-MICROSPORIDIA



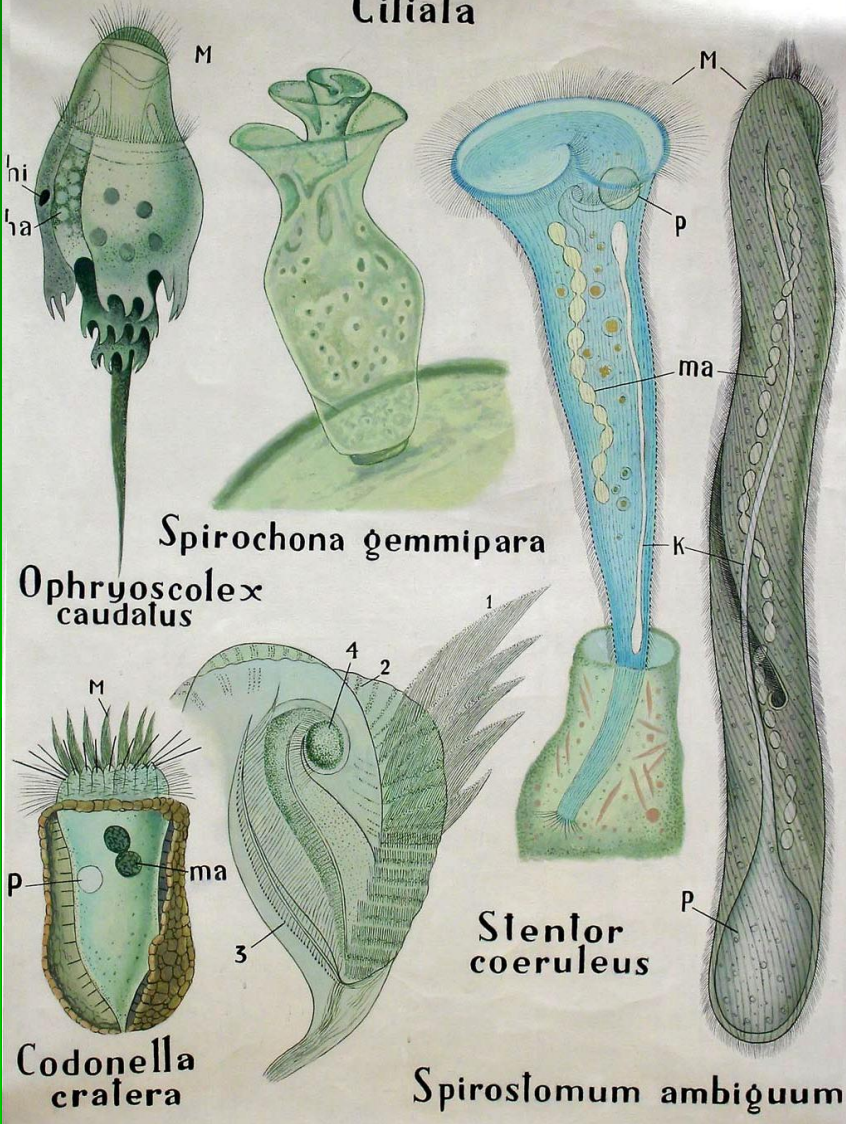
SEHIZOGONIE A SPOROGENIE



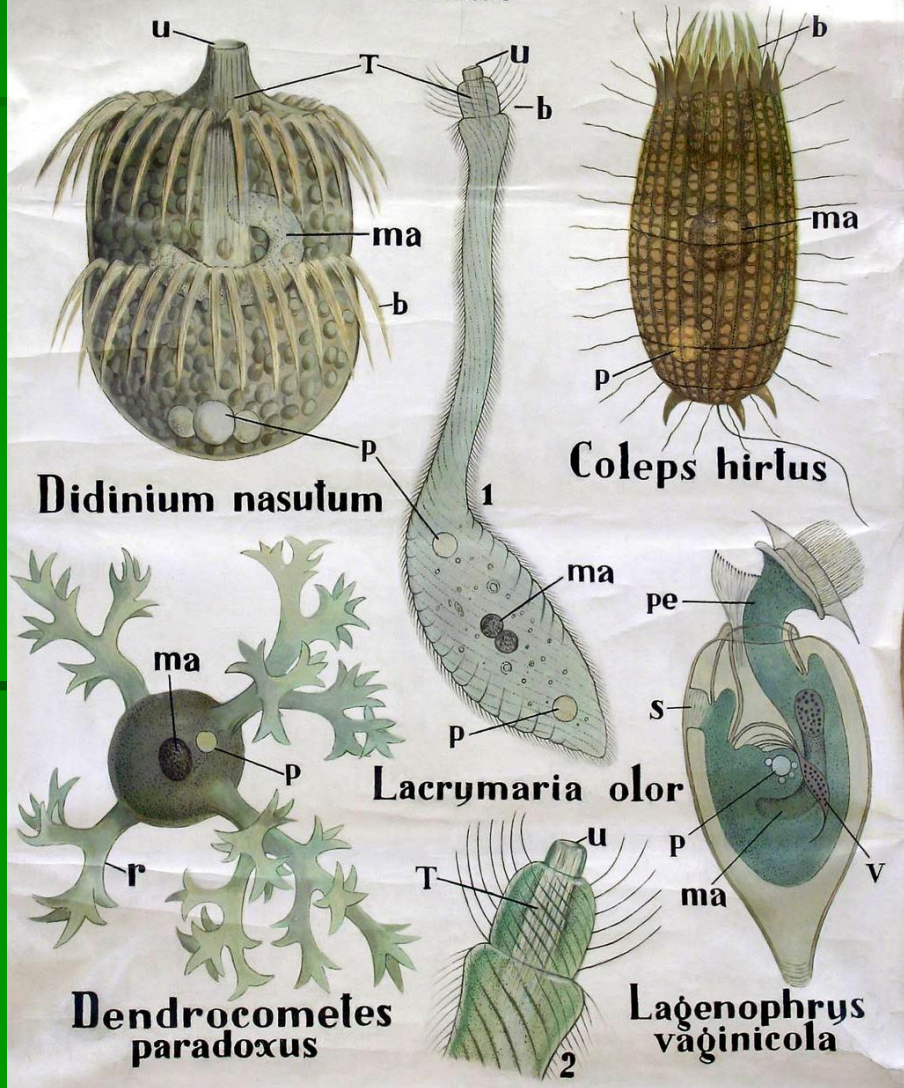
TRÁVENÍ

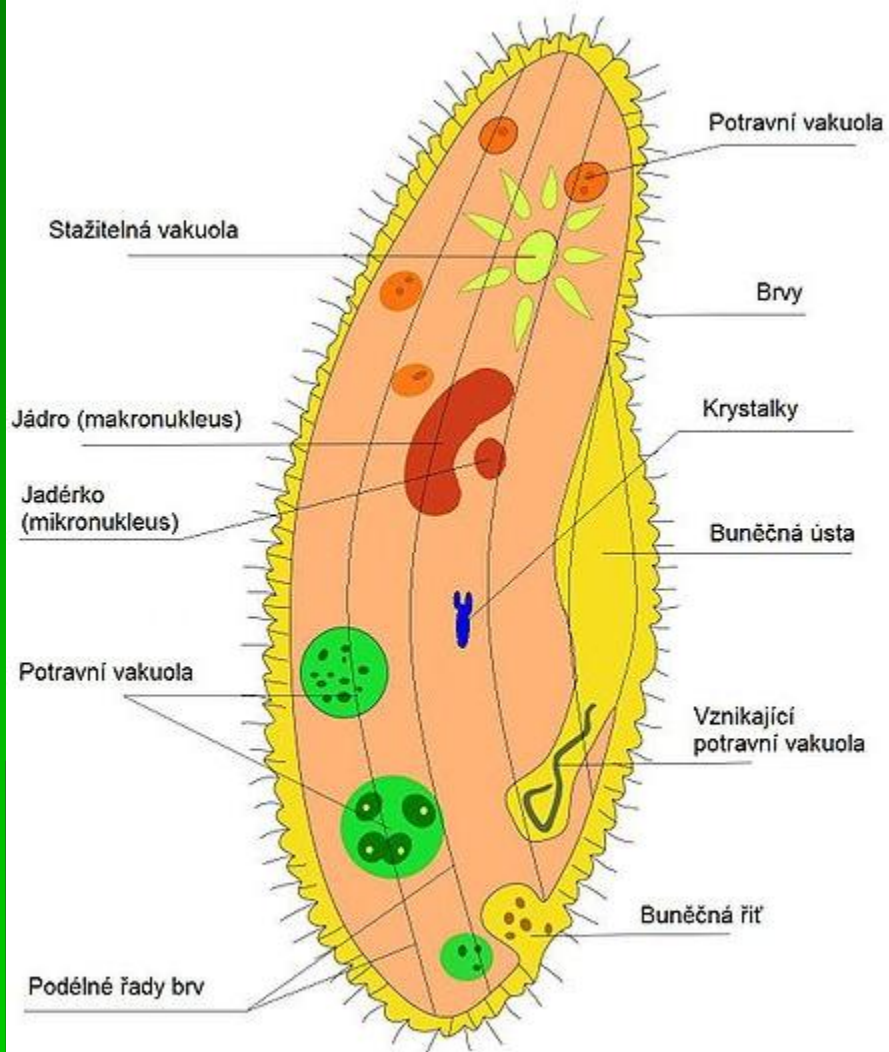


Ciliata



Ciliata





KONJUGACE NÁLEVNÍKŮ

