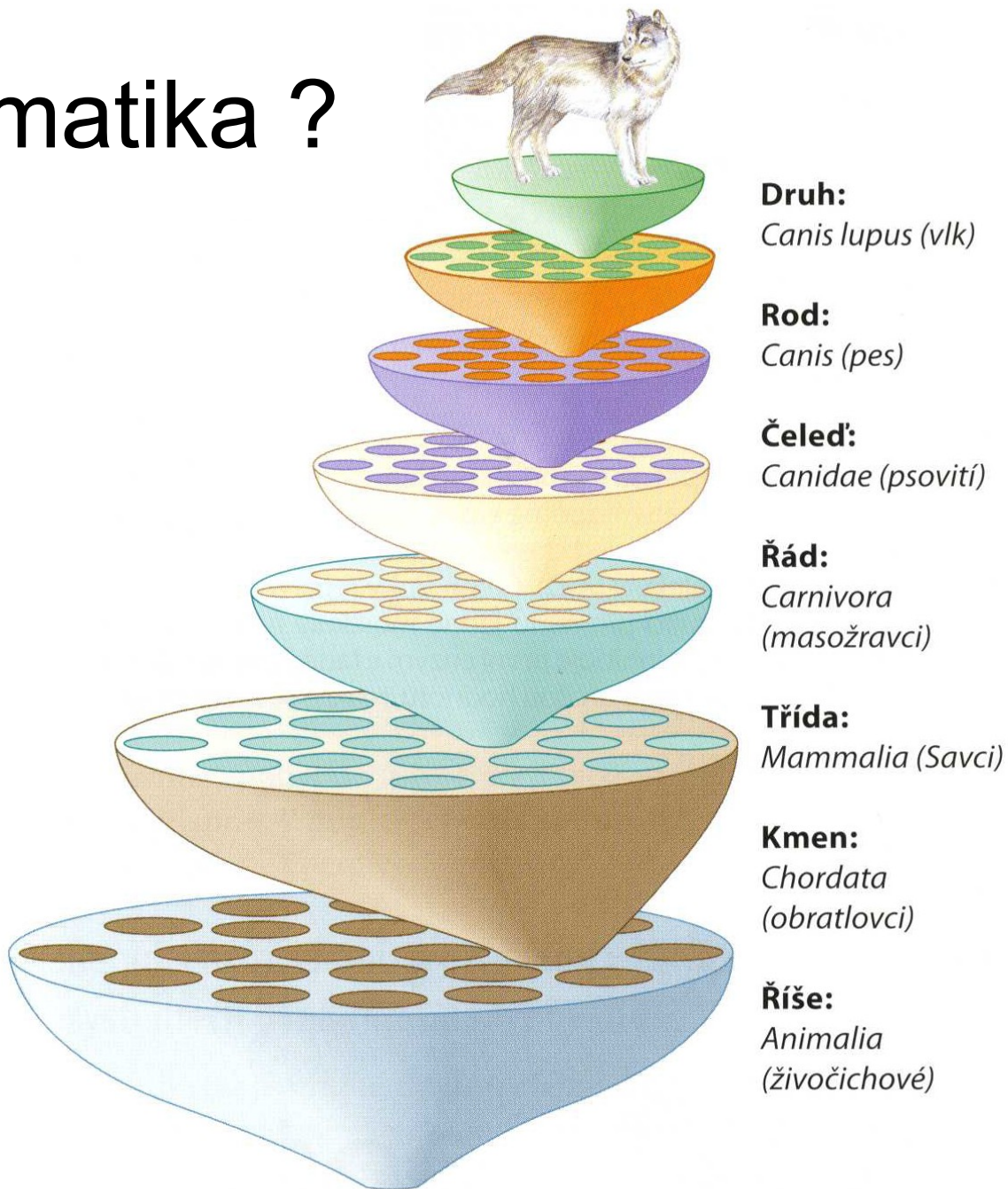


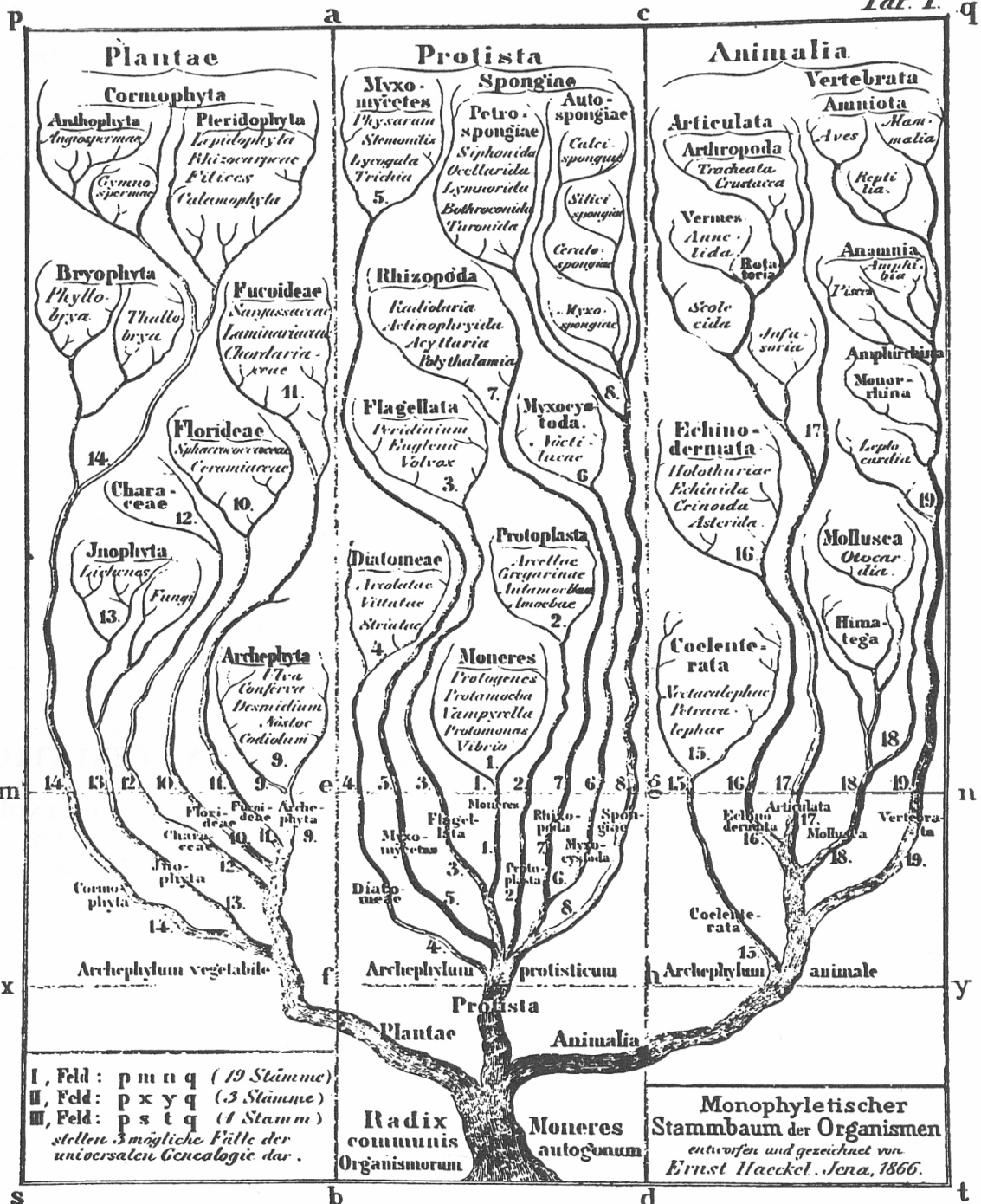
Rozmanitost života - systematika



Obrázek 1.9 – Malá ukázka rozmanitosti života. Na obrázku vidíte pouze některé z mnoha desítek tisíců druhů motýlů a můr. Jejich sbírka je uložena v Národním muzeu přírodní historie (National Museum of Natural History) ve Washingtonu D.C. I přes velkou rozmanitost jednotlivých druhů, jsou všechny variací na jedno společné anatomické téma. Jedním z hlavních cílů biologie je vysvětlit, jak tato rozmanitost vzniká, když se také podílí na vlastnostech společných různým druhům.

Co je to systematika ?





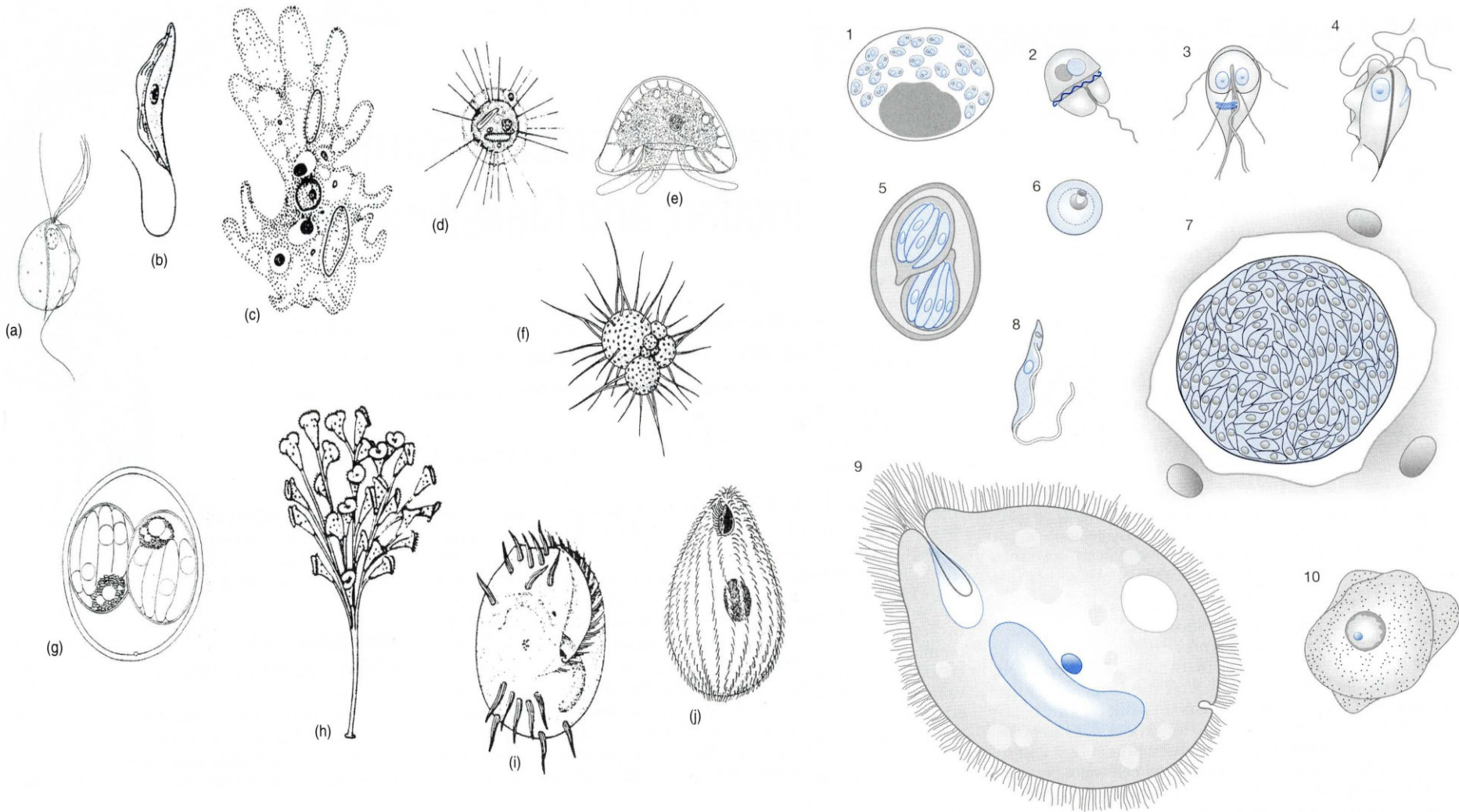
I, Feld: p m n q (19 Stämme)
 II, Feld: p x y q (3 Stämme)
 III, Feld: p s t q (1 Stamm)
 stellen 3 mögliche Fälle der
 universalen Genealogie dar.

Radix
 communis
 Organismorum

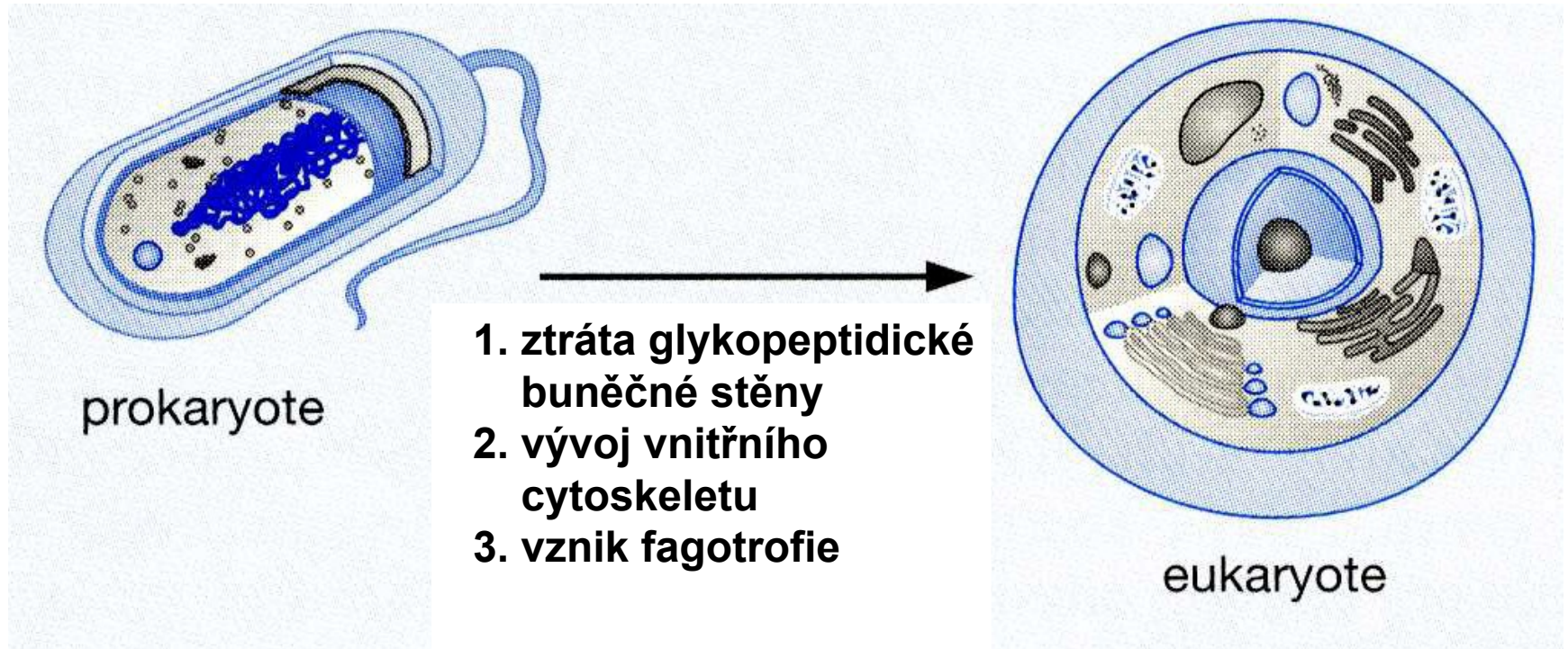
Moneres
 autogenum

Monophyletischer
 Stammbaum der Organismen
 entworfen und gezeichnet von
 Ernst Haeckel. Jena, 1866.

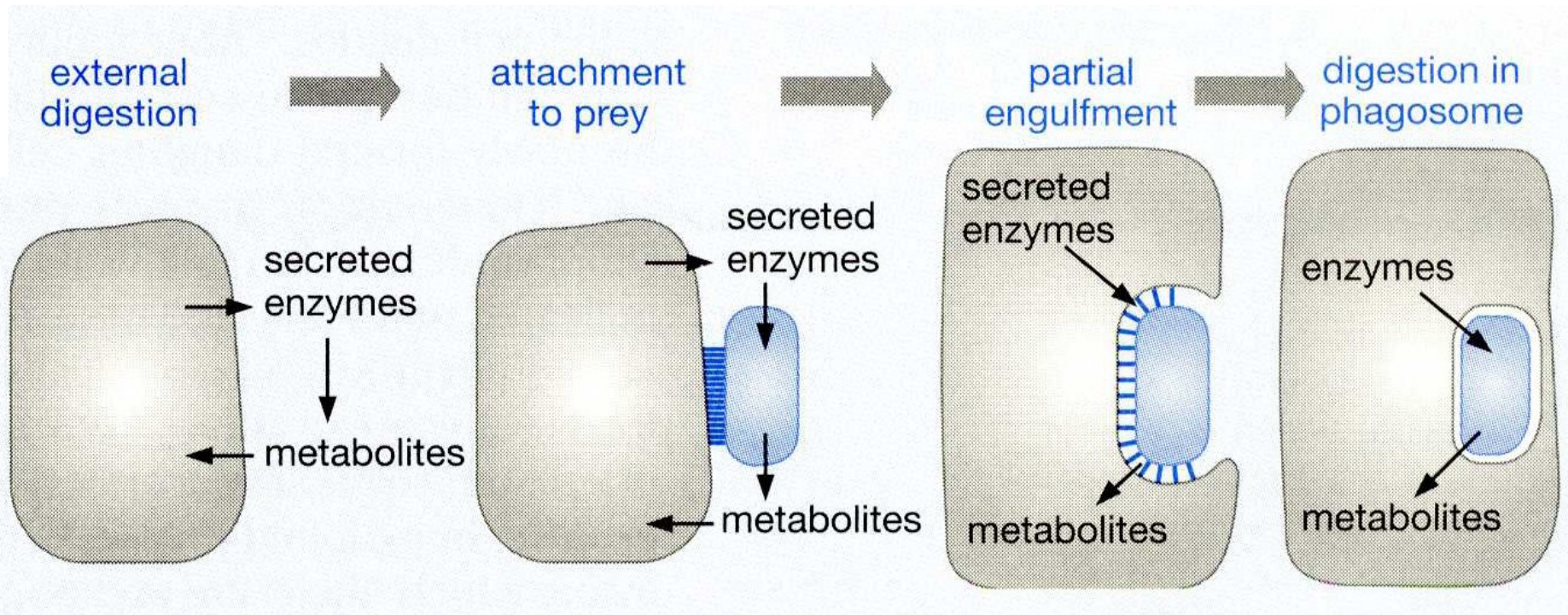
Obrovská rozmanitost prvoků



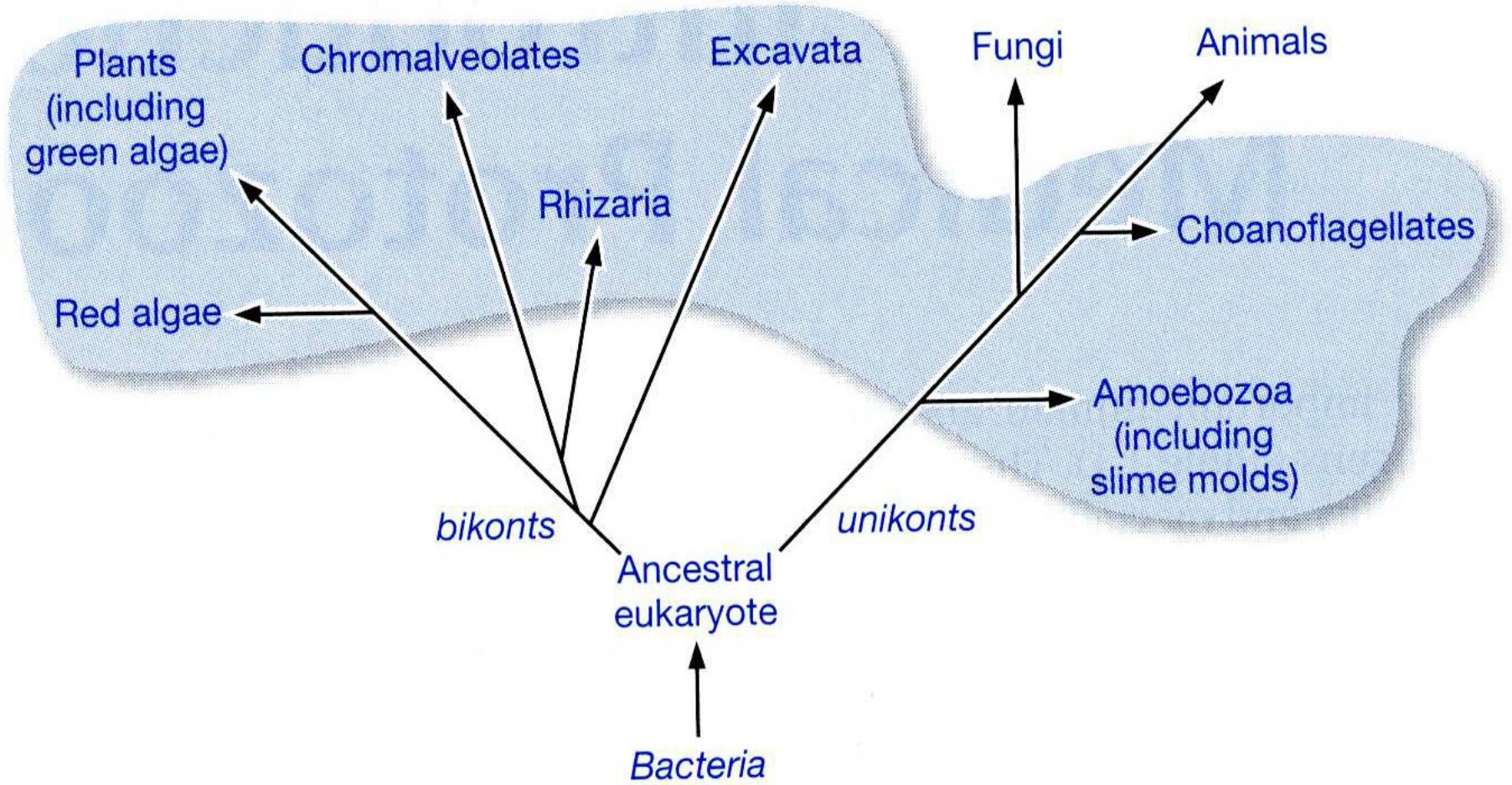
Hlavní události v evoluci eukaryot



Vznik a vývoj fagotrofie



Hypotetická evoluce organismů Eucaryota - Protozoa



Jak na systém „prvoků“ ?

Co jsou „prvoci“ ?

Historicky to byla ta část jednobuněčných eukaryot vybavených organelami pohybu a živících se heterotrofně.

Protozoologie je věda zkoumající „prvky“ obtížně definovatelná skupina – obrovská vnitřní heterogenita (elektronová mikroskopie – ultrastruktura)

Protista – všechna jednobuněčná eukaryota – označuje to typ organizace - (řecké protistos – znamená prvý ze všeho)

Protistologie – věda zkoumající jednobuněčná eukaryota.

Nástup **molekulárně fylogenetických metod** ukázal, že protista (ani protozoa) netvoří přirozenou skupinu, ale že je to množina jednobuněčných eukaryot, zástupců tradičních říší živočichů, rostlin a hub, ale také řady samostatných evolučních linií.

Molekulární fylogenetika ukázala, že **jednotlivé mnohobuněčné linie** (nejméně 10 evolučních linií) **vznikly nezávisle** na sobě z různých typů protist.

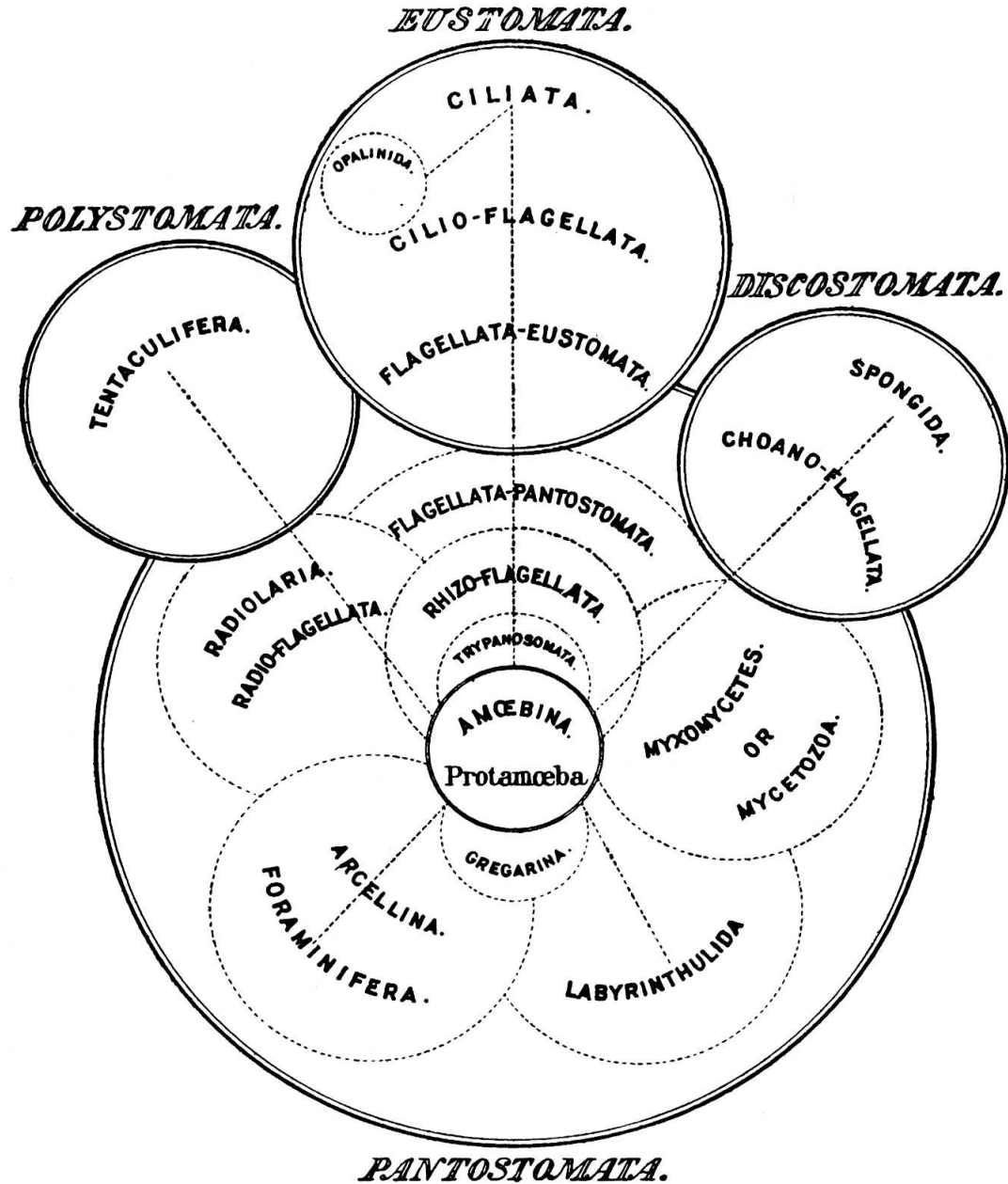
Historický přehled systémů „prvoků“

- **Linnaeus, 1735** **2 říše** **Animalia a Plantae**
- **Haeckel, 1866** **3 říše** **Protista, Animalia a Plantae**
- **Whittaker, 1969** **5 říší** **Monera, Protista, Fungi, Animalia a Plantae**
- **Cavalier-Smith, 1998** **6 říší** **Prokaryota, Protozoa, Fungi, Animalia, Plantae, Chromista**

- **Klasifikace prvoků „80“ - podle Lee et al. 1985**
- **Klasifikace prvoků „1994“ - podle Corlise – iterim user friendly classification**
- **Klasifikace prvoků „2000“ – podle Doolittle 1999, Baldauf, 2000 – SSUrRNA**
- **Klasifikace prvoků podle Simpsona a Rogera 2004 – 6 superskupin eukaryot**

Opisthokonta,	Amoebozoa,	Archaeplastida
Chromalveolata,	Rhizaria,	Excavata

DIAGRAMMATIC SCHEME :—SHOWING RELATIONSHIPS, AND PRESUMED
 PHYLOGENY, OR LINES OF EVOLUTION, OF SECTIONS, CLASSES, AND
 ORDERS OF THE SUB-KINGDOM PROTOZOA.



Klasifikace prvoků „80“ - podle Lee et al. 1985

Říše: ***Animalia***

Podříše: Protozoa

Kmen: **Sarcomastigophora**

Podkmen: ***Mastigophora*** – střevní a krevní bičíkovci (např. Giardia, Chilomastix, Trichomonas, Dientamoeba, Leishmania, Trypanosoma)

Podkmen: ***Sarcodina*** – obligátní a fakultativní améby (např. Entamoeba, Iodamoeba, Endolimax, Acanthamoeba, Naegleria)

Kmen: **Apicomplexa**

Třída: Sporozoea

Podtřída: Coccidia

Řád: Eucoccidiida

Podřád: **Eimeriina** (např. Isospora, Sarcocystis, Toxoplasma, Cryptosporidium)

Podřád: **Haemosporiina** (např. Plasmodium)

Potřída: Piroplasmae (např. Babesia)

Kmen: **Microspora** (např. Encephalitozoon, Nosema)

Kmen: **Ciliophora** (např. Balantidium)

Klasifikace prvoků „1994“ - podle Corlise – iterim user friendly classification

EUCARYOTA

Říše: *Archezoa*

Kmen: **Metamonada** (Giardia, Enteromonas, Chilomastix, Retortamonas)

Kmen: **Microspora** (Encephalitozoon, Enterocytozoon, NOSEMA)

Říše: *Protozoa*

Kmen: **Percolozoa** (Naegleria)

Kmen: **Parabasala** (Dientamoeba, Trichomonas)

Kmen: **Euglenozoa** (Leishmania, Trypanosoma)

Kmen: **Ciliophora** (Balantidium)

Kmen: **Apicomplexa** (Cryptosporidium, Cyclospora, Isospora, Sarcocystis, Toxoplasma, Plasmodium, Babesia))

Kmen: **Rhizopoda** (Acanthamoeba, Balamuthia, Endolimax, Entamoeba, Iodamoeba)

Říše: *Chromista*

Říše: *Plantae* (sensu stricto)

Říše: *Fungi* (sensu stricto)

Říše: *Animalia* (sensu stricto)

Klasifikace prvoků „2000“ – podle Doolittle 1999, Baldauf, 2000 – SSU rRNA

Říše: *Protozoa*

Jednobuněčná Eukaryota, fagotrofní, nefotosyntetizující organismy bez buněčné stěny. Celkem 13 kmenů, z nichž 7 parazituje u člověka

1. Podříše - **Archezoa**

Jednobuněčná Eukaryota s některými znaky Prokaryot na ribosomech a tRNA: nemají plastidy, mitochondrie, Golgiho tělíska a cytoplasmatické inkluze – hydrogenosomy a peroxisomy – 2 kmeny:

- **Metamonada**
- **Parabasalia**

2. Podříše – **Neozoa**

Jednobuněčná Eukaryota s plastidy, mitochondriemi, Golgiho tělísky a cytoplasmatickým inkluzemi - hydrogenosomy a peroxisomy – 5 kmenů:

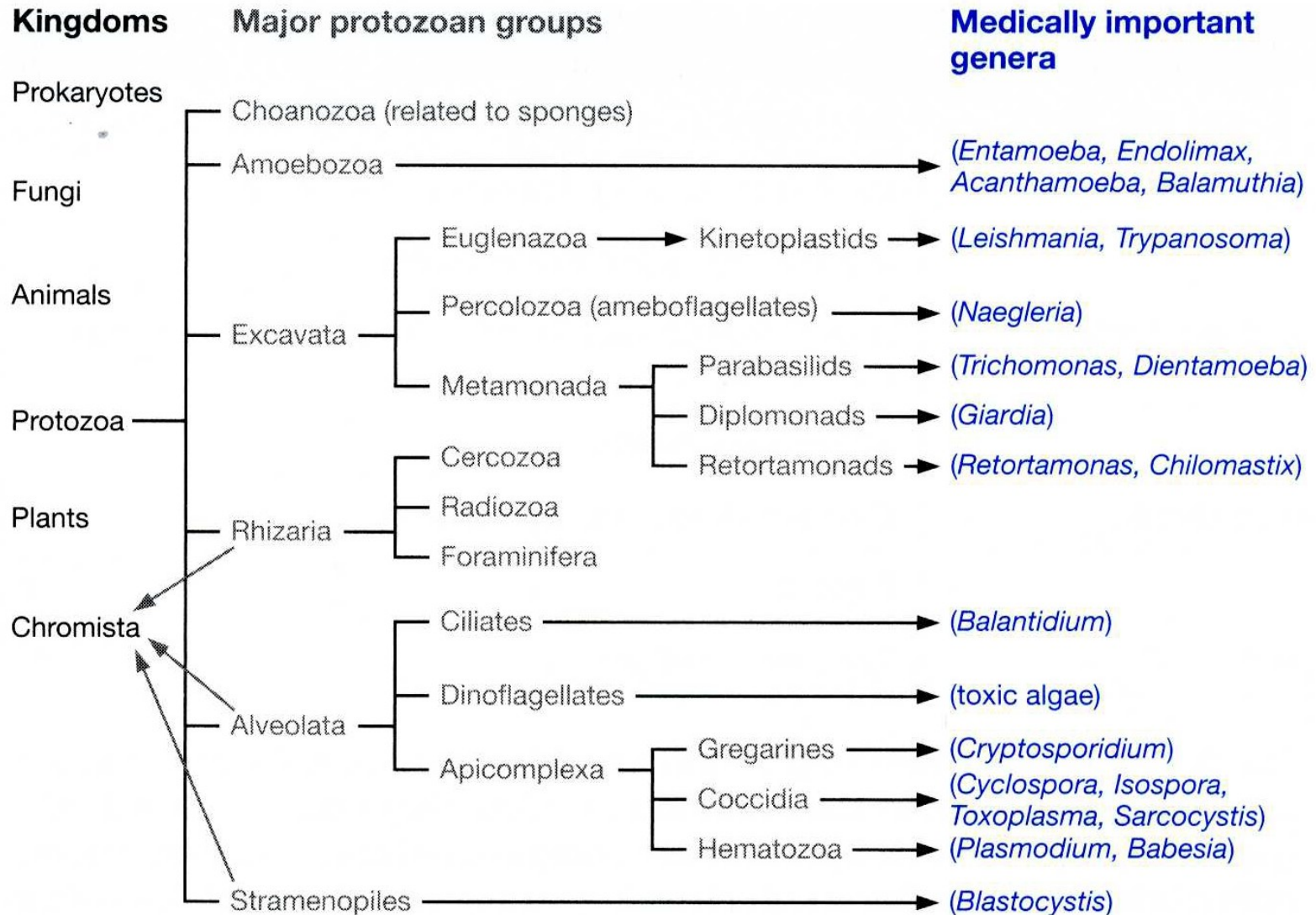
- **Percolozoa**
- **Euglenozoa**
- **Amoebozoa**
- **Sporozoa**
- **Ciliophora**

Klasifikace prvoků „2000“ - základní klasifikace organismů – 6 říší – 3 domény života

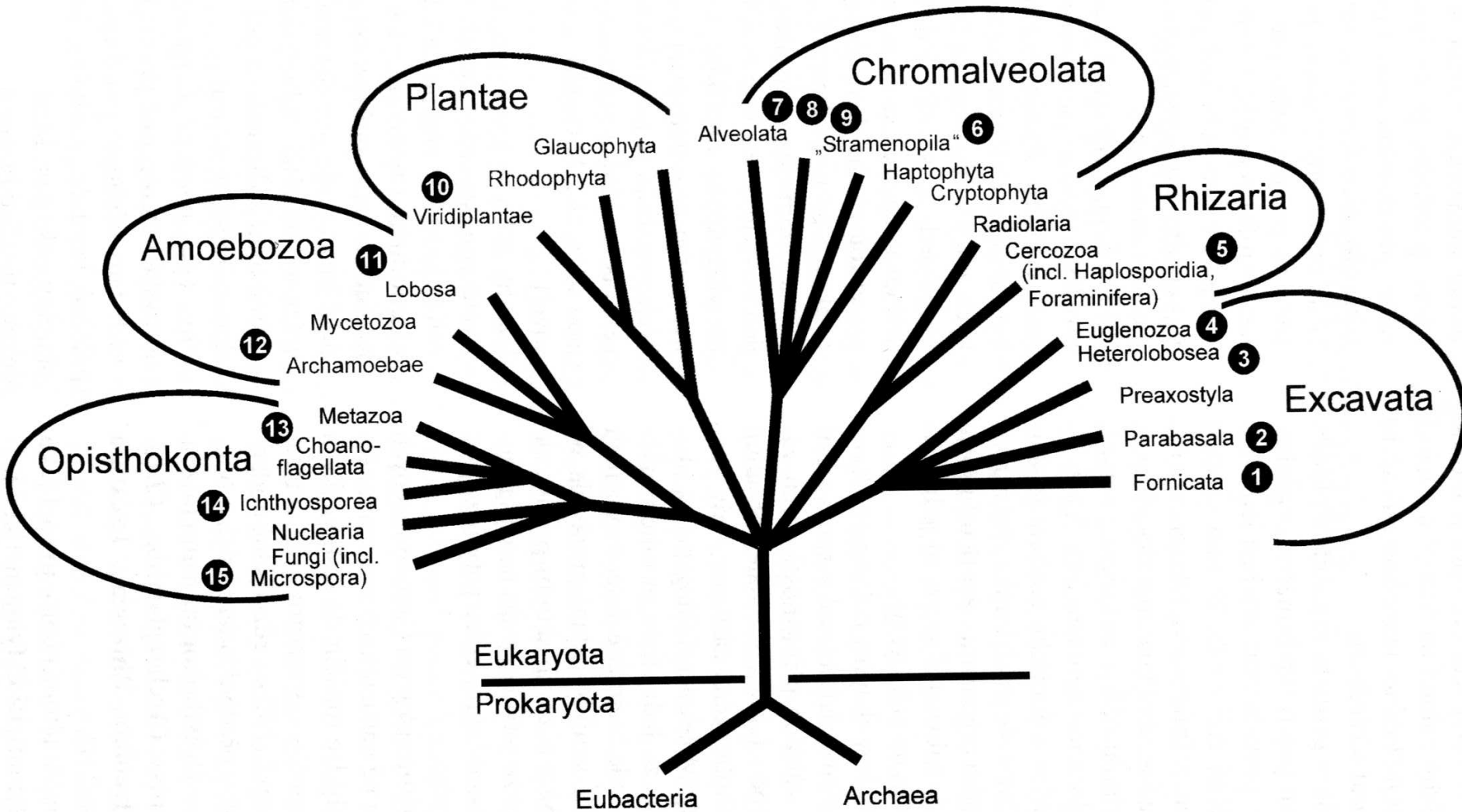
- Bacteria – patogenní agens - Prokaryota
- **Protozoa** – paraziti člověka
- Animalia – paraziti člověka
- Fungi – paraziti člověka (patogenní agens)
- Plantae – paraziti rostlin
- Chromista – paraziti člověka (patogenní agens)



Říše Protozoí v systému navrženém Cavalier-Smithem, 1998

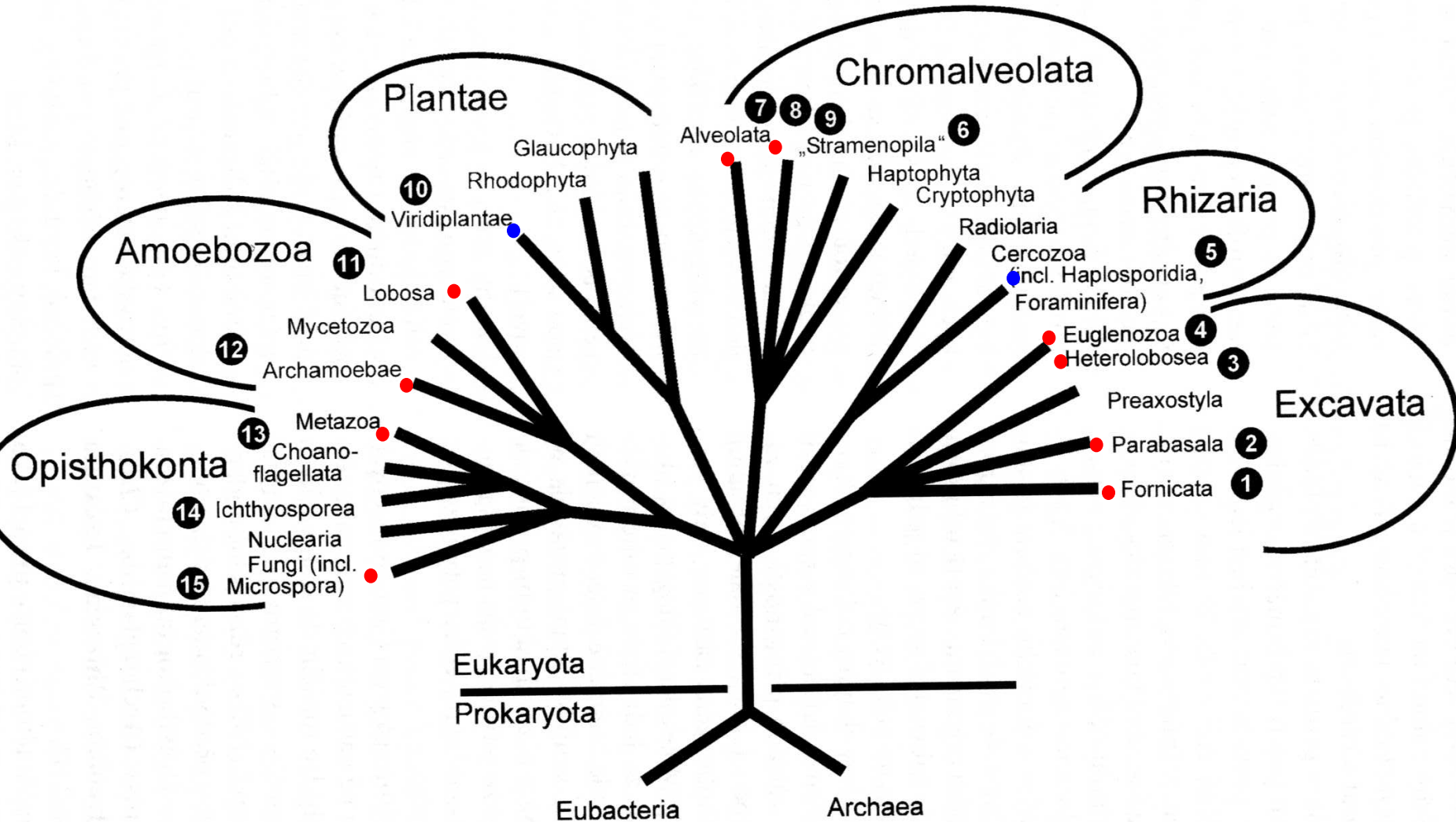


Současné rozdělení eukaryotických organismů



Klasifikace prvoků podle Simpsona a Rogera 2004

Současné rozdělení eucaryot



● Zástupci parazitující u člověka

● Zástupci neparazitující u člověka

Současné rozdělení eucaryot

- **Excavata**
 - Fornicata
 - Parabasala
 - Heterolobosea
 - Euglenozoa
 - **Rhizaria**
 - Haplosporidia
 - **Chromalveolata**
 - Stramenopila
 - Ciliophora
 - Apicomplexa
 - **Plantae**
 - Viridiplantae
 - **Amoebozoa**
 - Lobosa
 - Archamoebae
 - **Opisthokonta**
 - Metazoa
 - Microspora
- Giardia
 - Trichomonas
 - Naegleria
 - Trypanosoma
 - Leishmanie
 - Haplosporidium
 - Blastocystis
 - Balantidium
 - Plasmodium
 - Toxoplasma
 - Prototheca
 - Acanthamoeba
 - Entamoeba
 - Myxobolus, Anopheles, Taenia, Ascaris
 - Nosema
 - Pneumocystis

Excavata

- Kmen: **Fornicata (Metamonada)**

Jednobuněční střevní bičíkovci se dvěma, čtyřmi nebo osmi bičíky – řády:

Diplomonadida - ***Giardia duodenalis***

Enteromonadida - ***Enteromonas hominis***

Retortamonadida - ***Chilomastix mesnili***
- ***Retortamonas intestinalis***

- Kmen: **Parabasala**

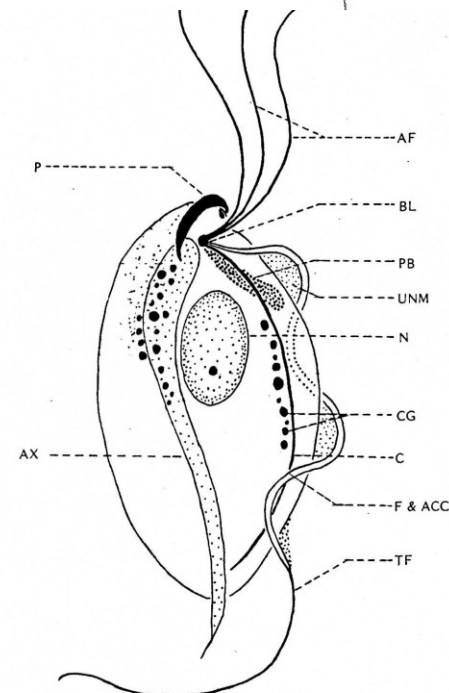
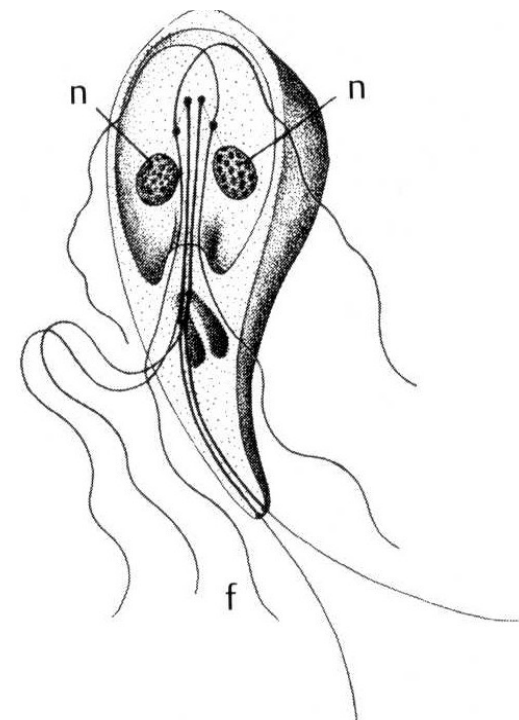
Jednobuněční bičíkovci s jedním nebo více jádry a
Početnými bičíky: charakteristický komplex parabasálního
tělíska ekvivalentní Golgiho tělísku, nemají mitochondrie

Trichomonadida - ***Dientamoeba fragilis***

- ***Trichomonas vaginalis***

- ***Trichomonas tenax***

- ***Pentatrichomonas hominis***



Excavata

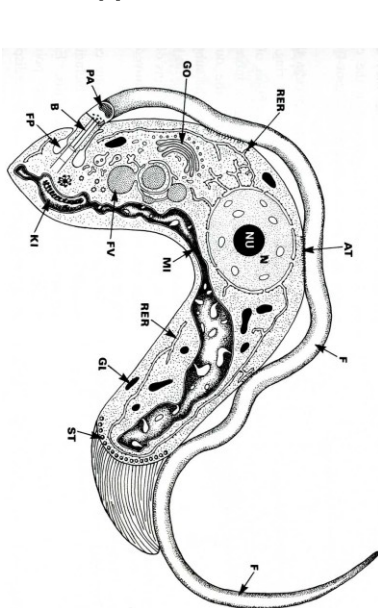
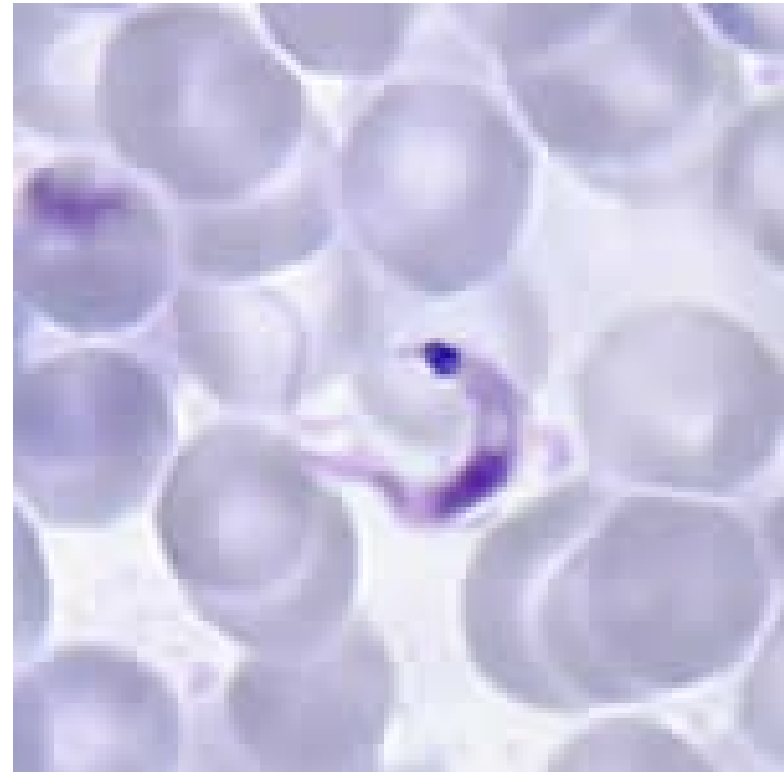
- Kmen: **Heterolobosea (Percolozoa)**

Jednobuněční, bez pigmentů, typické jsou jeden až čtyři bičíky, mají mitochondrie a peroxisomy ale chybí Golgiho tělíska – řád: Schizopyrenida – ***Naegleria fowleri***

- Kmen: **Euglenozoa**

Jednobuněční bičíkovci s 1 až 4 bičíky; mají Golgiho tělíska a mitochondrie – řád: Trypanosomatida – ***Leishmania donovani***,

L. infantum, ***L. major***,
L. tropica, ***L. brasiliensis***,
L. mexicana, ***L. aethiopica***,
L. peruviana,
Trypanosoma cruzi,
T. brucei gambiense,
T. brucei rhodesiense,
T. rangeli.

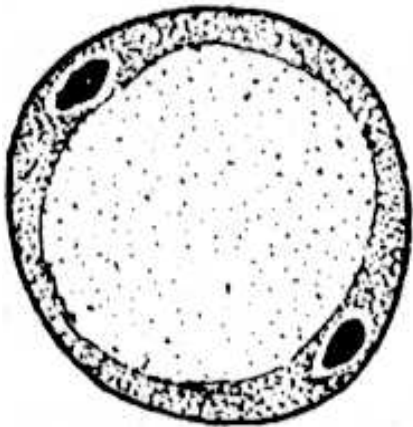


Chromalveolata

- Kmen: **Stranemophila**

Jednobuněční mající plastidy a využívající fotosyntézu, filamentózní struktura nebo v koloniích (řasy), u některých zástupců sekundární ztráta plastidů.

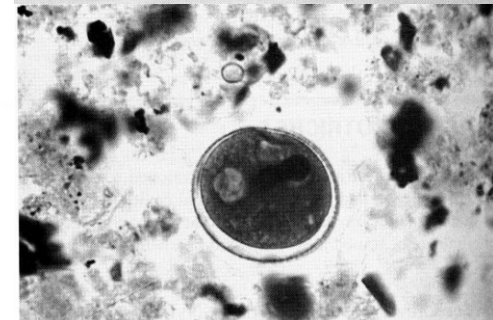
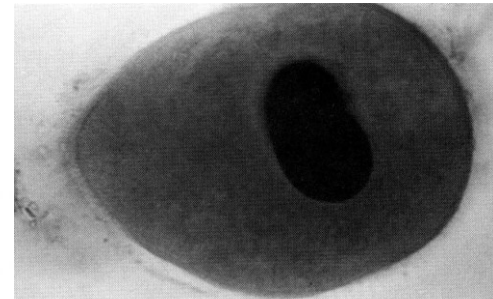
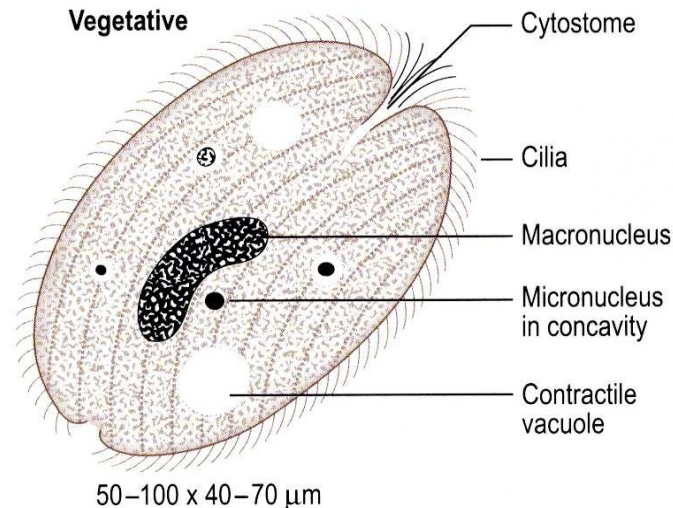
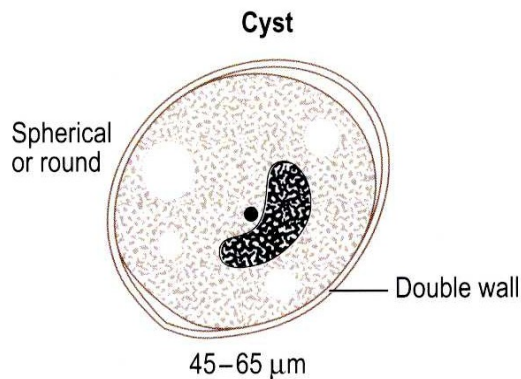
Třída: Blastocystea – *Blastocystis hominis*



Chromalveolata

- **Kmen: Ciliophora**

Jednobuněční mající velký počet cilií používaných k lokomoci a komplexní orální ciliaturu využívanou k příjmu potravy. Dva typy buněčných jader – jedno nebo více polyploidních macronuclei s jedno nebo více diploidních micronuclei. Většinou volně žijící – řád: Vestibuliferida – *Balantidium coli*



Chromalveolata

- Kmen: **Sporozoa (Apicomplexa)**

Jednobuněční vyznačující se apikálním komplexem: polární kruh, rhoptrie, mikronemy a conoid, v životním cyklu se vyskytují sexuální procesy, všichni parazitují řády:

Eimeriida:

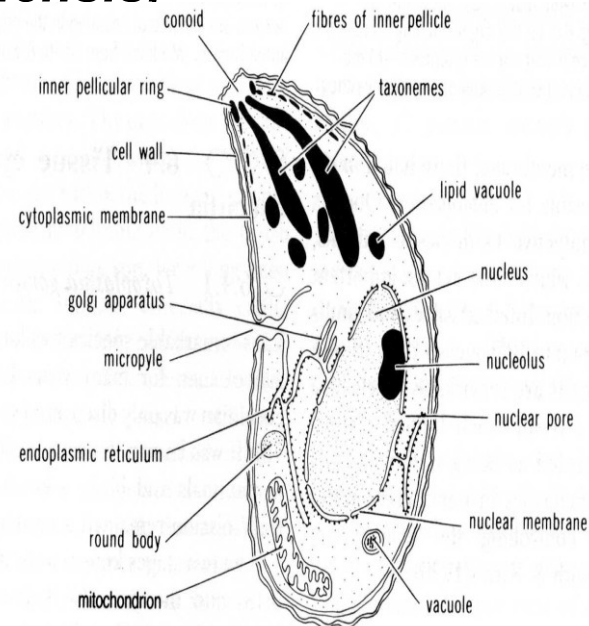
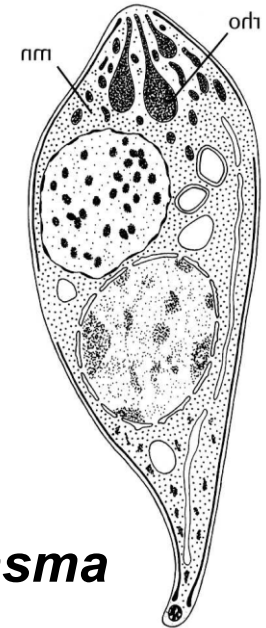
***Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*, *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Sarcocystis suis hominis*.**

Piroplasmida:

Babesia microti*, *B. divergens*, *B. gibsoni

Haemosporida:

Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. vivax



Amoebozoa

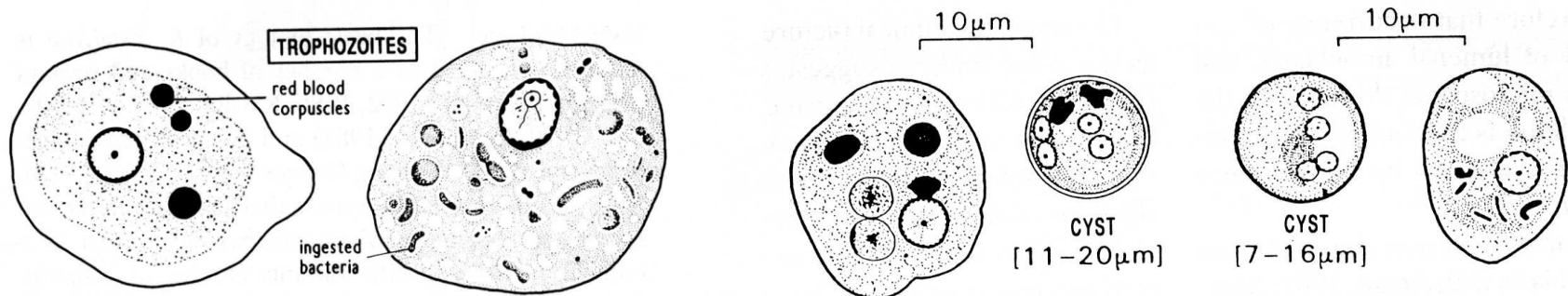
Jednobuněční, bezbičíkatí, mají pseudopodie a používají je k příjmu potravy a lokomoci.

- Kmen: **Lobosa**

Acanthopodida - *Acanthamoeba castellanii*,
Balamuthia mandrilaris

- Kmen: **Archamoebae**

Entamoebida – *Entamoeba histolytica*, *E. coli*,
E. dispar, *E. hartmanni*, *E. gingivalis*, *E. moshkovski*,
E. polecki, *Endolimax nana*, *Iodamoeba buetschlii*

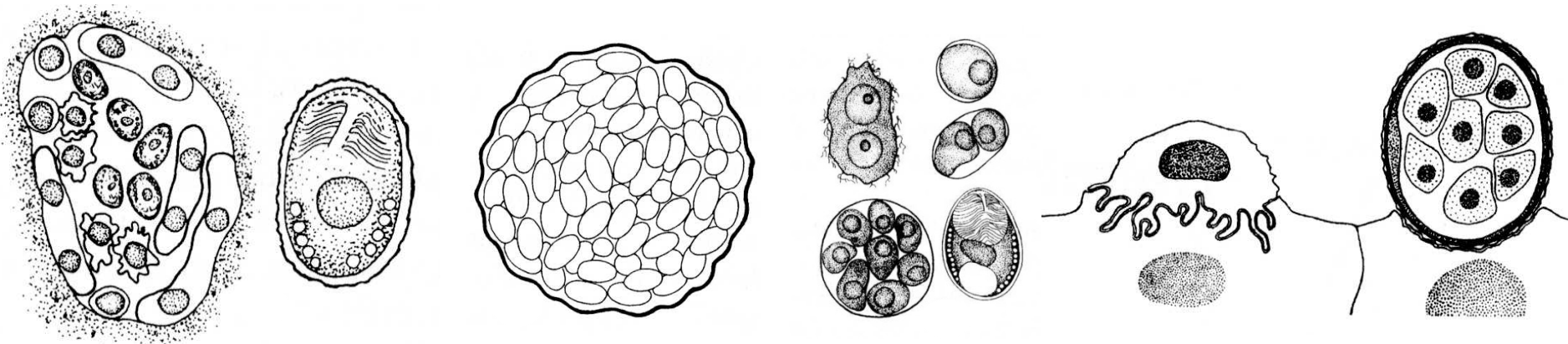


Opisthokonta (Fungi)

- Kmen: **Microspora** (mikrosporidie)

Eukaryotické heterotrofní organismy, nemají plastidy ale mají buněčnou stěnu obsahující chitin a β -glykany.

Třída: Microsporea: ***Encephalitozoon cuniculi***, ***E. hellem***, ***E. intestinalis***, ***Enterocytozoon bieneusi***, ***Nosema ocularum***, ***N. corneum***, ***Brachiola connori***, ***B. vesicularum***, ***B. algerae***, ***Microsporidium ceylonensis***, ***M. africanum***, ***Vittaforma corneae***, ***Trachipleistophora hominis***, ***T. anthropophthera***, ***Pleistophora ronneafiei***. ***Pneumocystis carinii***



Opisthokonta

- Kmen: Metazoa

