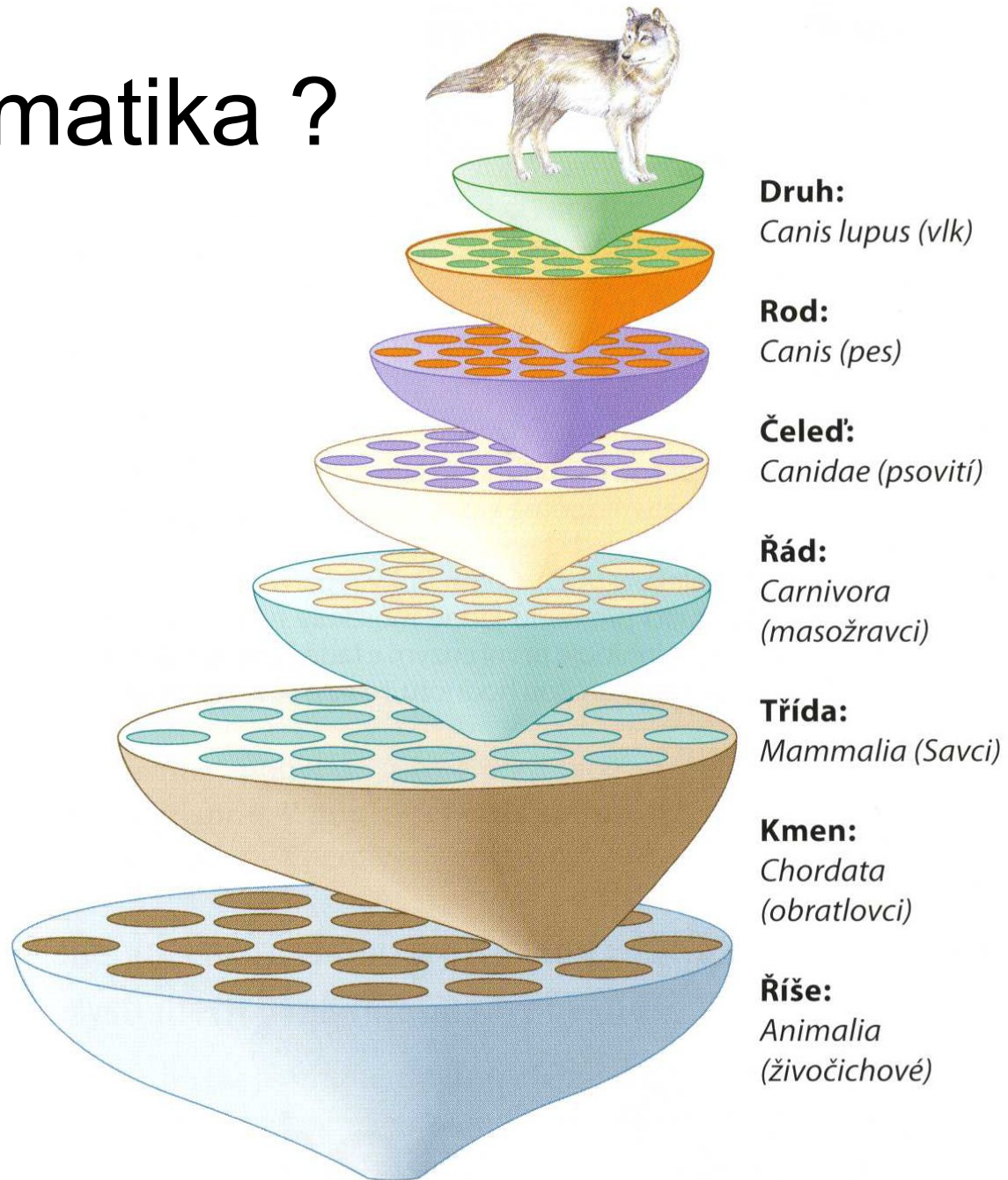


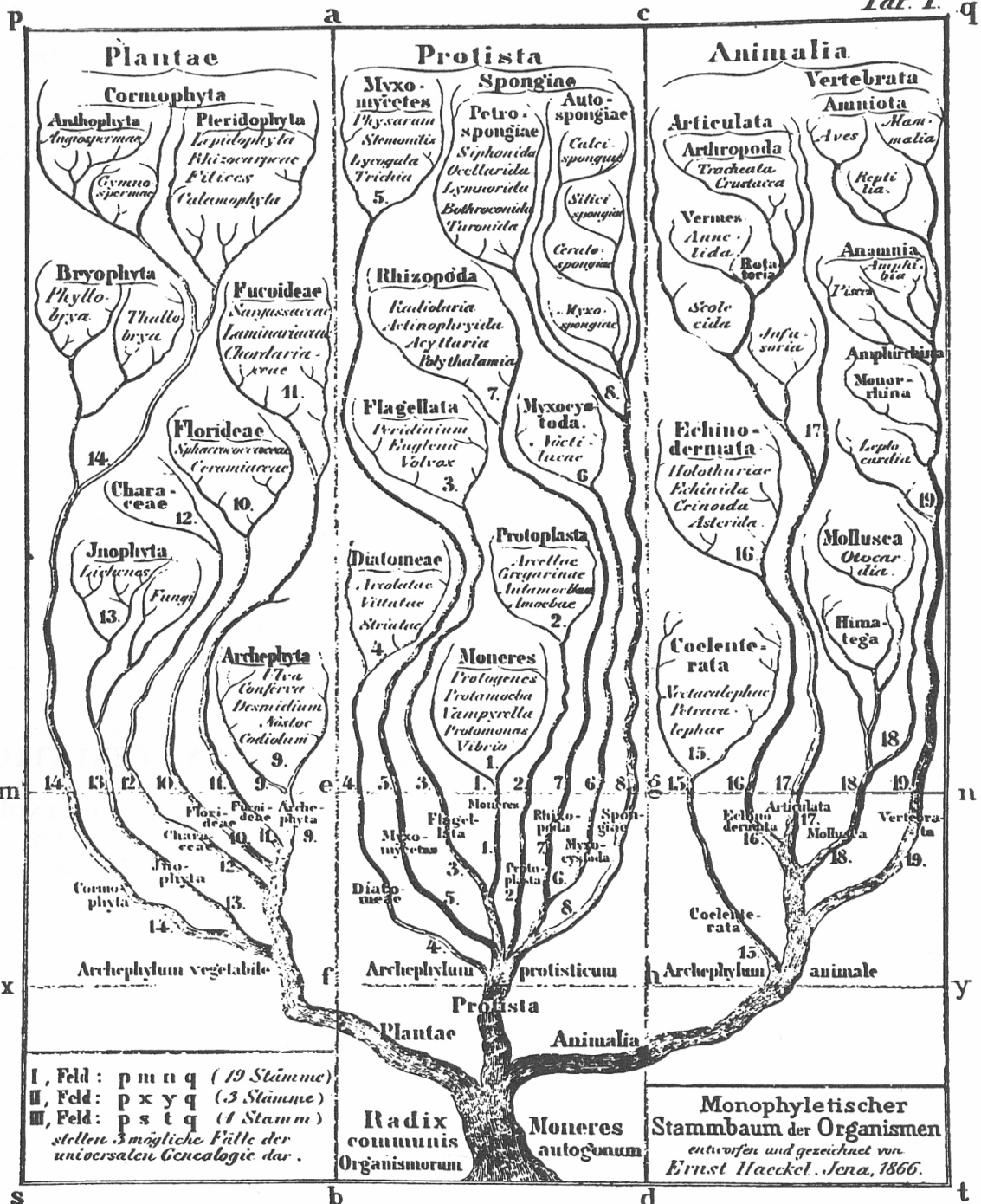
Rozmanitost života - systematika



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 ?





Plantae

Protista

Animalia

Cornophyta
Anthophyta
Angiospermae
Cymnospermae
Pteridophyta
Lepidophyta
Rhizocarpaceae
Filices
Galeomophyta

Bryophyta
Phyllobrya
Thallobrya
Fucoideae
Sargassaceae
Laminariaceae
Chordariaceae

Flori-deae
Sphaerocarpaceae
Ceramium
Characeae

Jnophyta
Lichenas
Fungi

Archephyta
Uva
Conferva
Desmidiium
Aster
Codium

Archephytum vegetabile

Spongiae
Myxomyces
Physarium
Stemonitis
Lycogala
Trichia
Petrospongiae
Siphonida
Ocellularida
Lysanorida
Buthroconida
Purouida
Autospongiae
Celci-spongiae
Silici-spongiae
Cerato-spongiae
Myxo-spongiae

Rhizopoda
Radiolaria
Actinophryda
Acyllaria
Polythalamia

Flagellata
Peridinium
Euglena
Volvox

Diatomeae
Arrolatae
Vittatae
Striatatae

Moneres
Protogenes
Protamoeba
Vampyrella
Protomonas
Vibrio

Archephytum protisticum

Vertebrata
Amniota
Mammalia
Reptilia
Anamniota
Amphibia
Pisces
Articulata
Arthropoda
Tracheata
Crustacea
Vermes
Annelida
Rotatoria
Stolidocida
Infusoria

Echinodermata
Holothuriae
Echinida
Crinoida
Asterida

Coelenterata
Verticillatae
Petruca
Lephae

Mollusca
Obolus
Hymenozoa
Hymenozoa

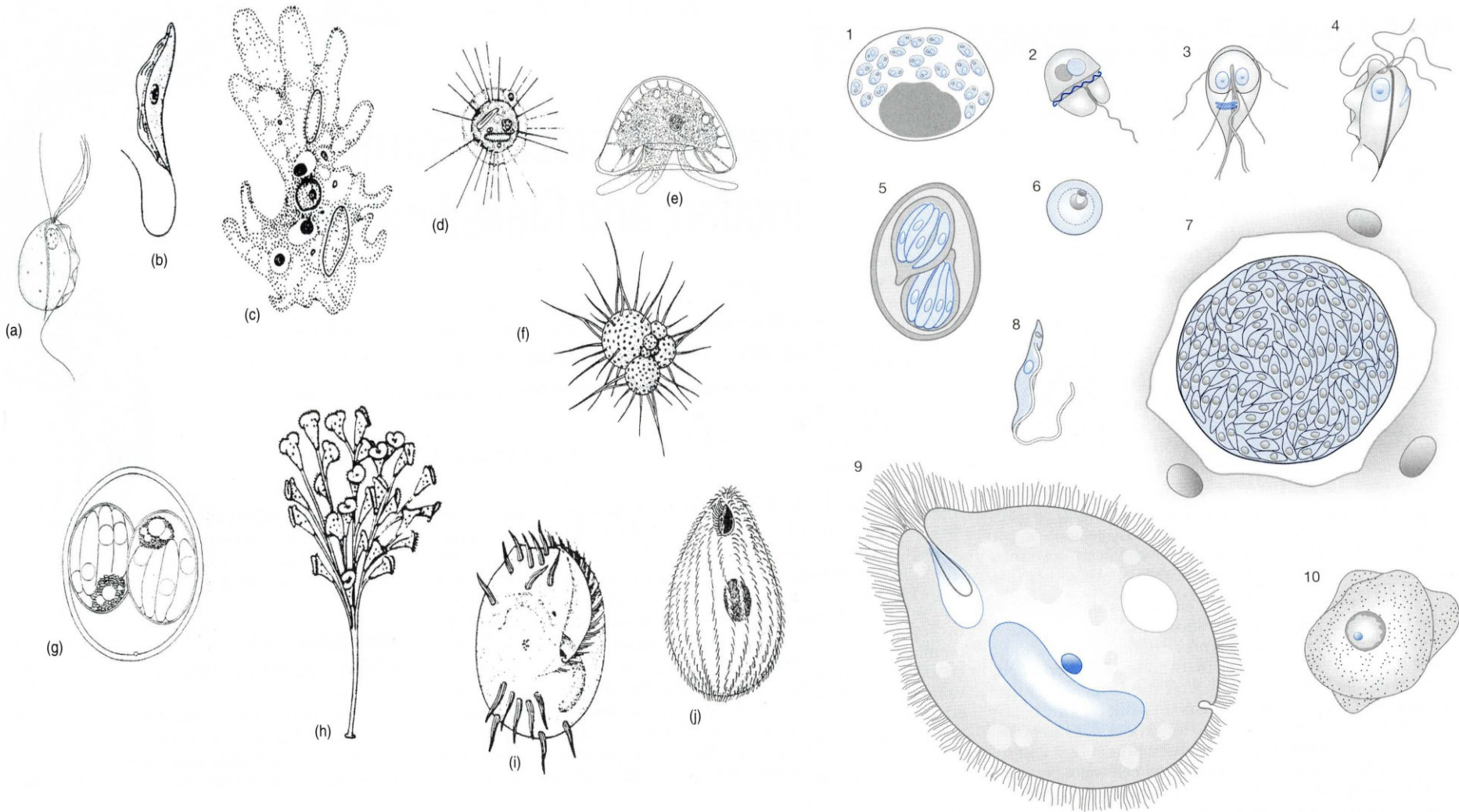
Archephytum animale

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.

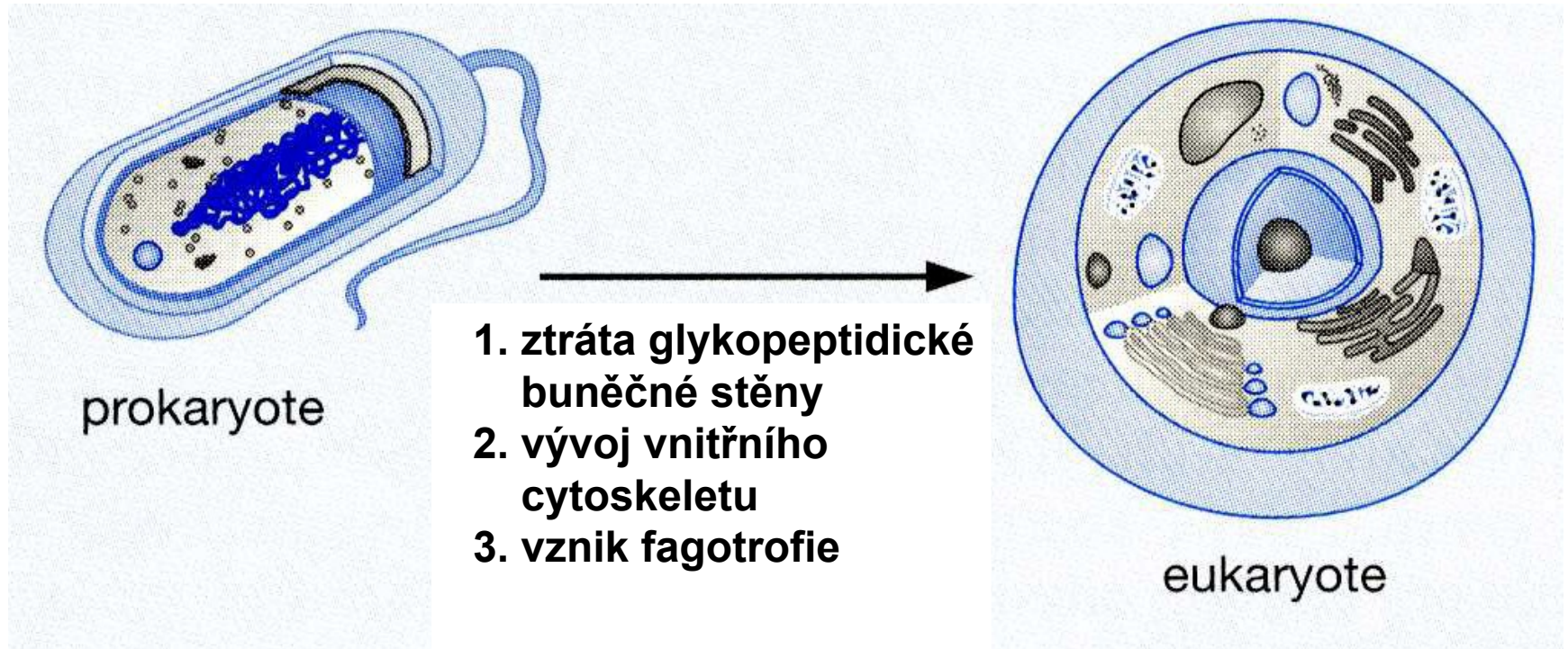
Radix communis Organismorum

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

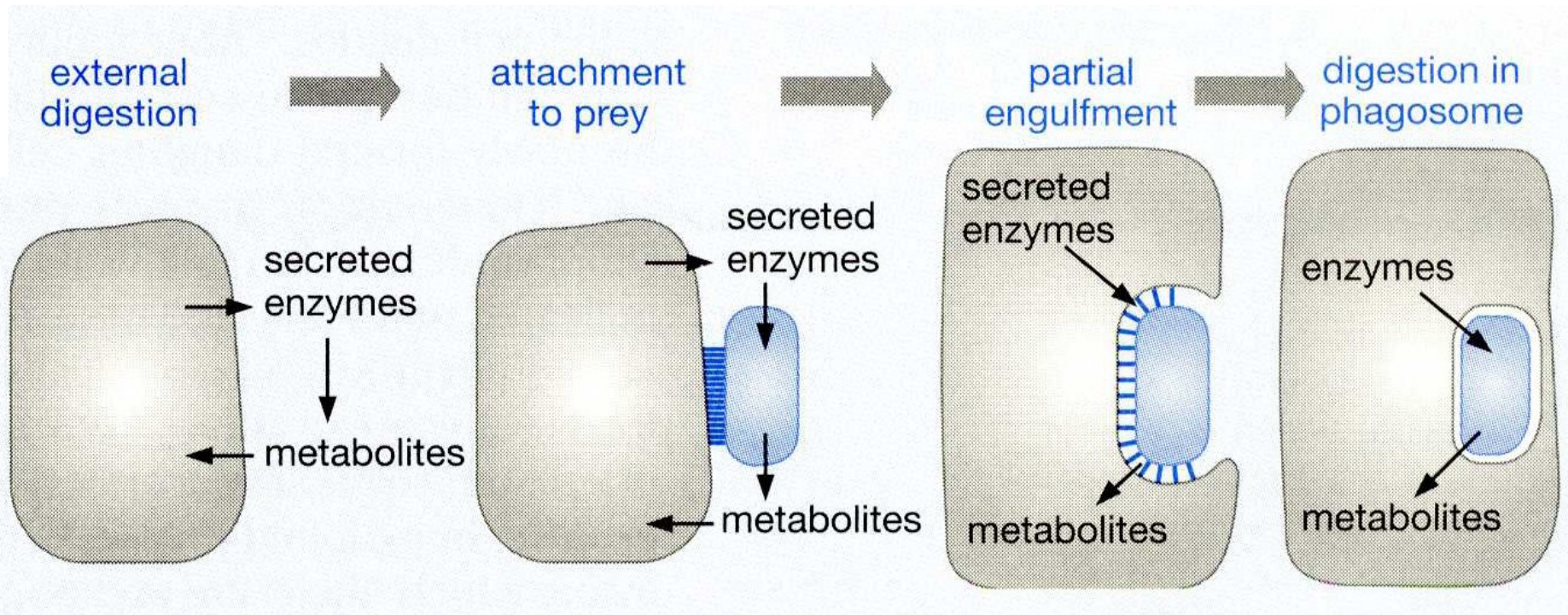
Obrovská rozmanitost prvoků



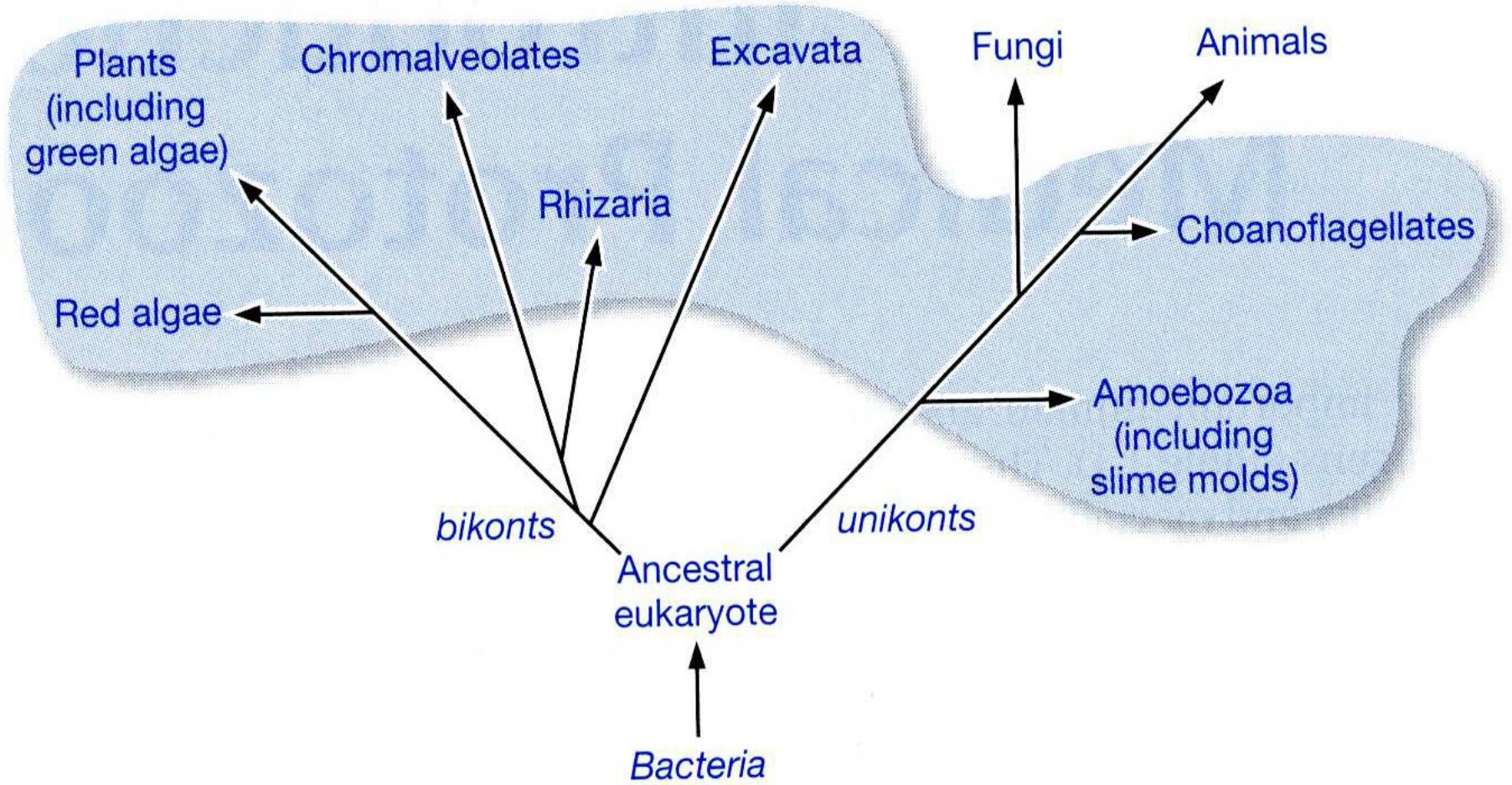
Hlavní události v evoluci eukaryot



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.

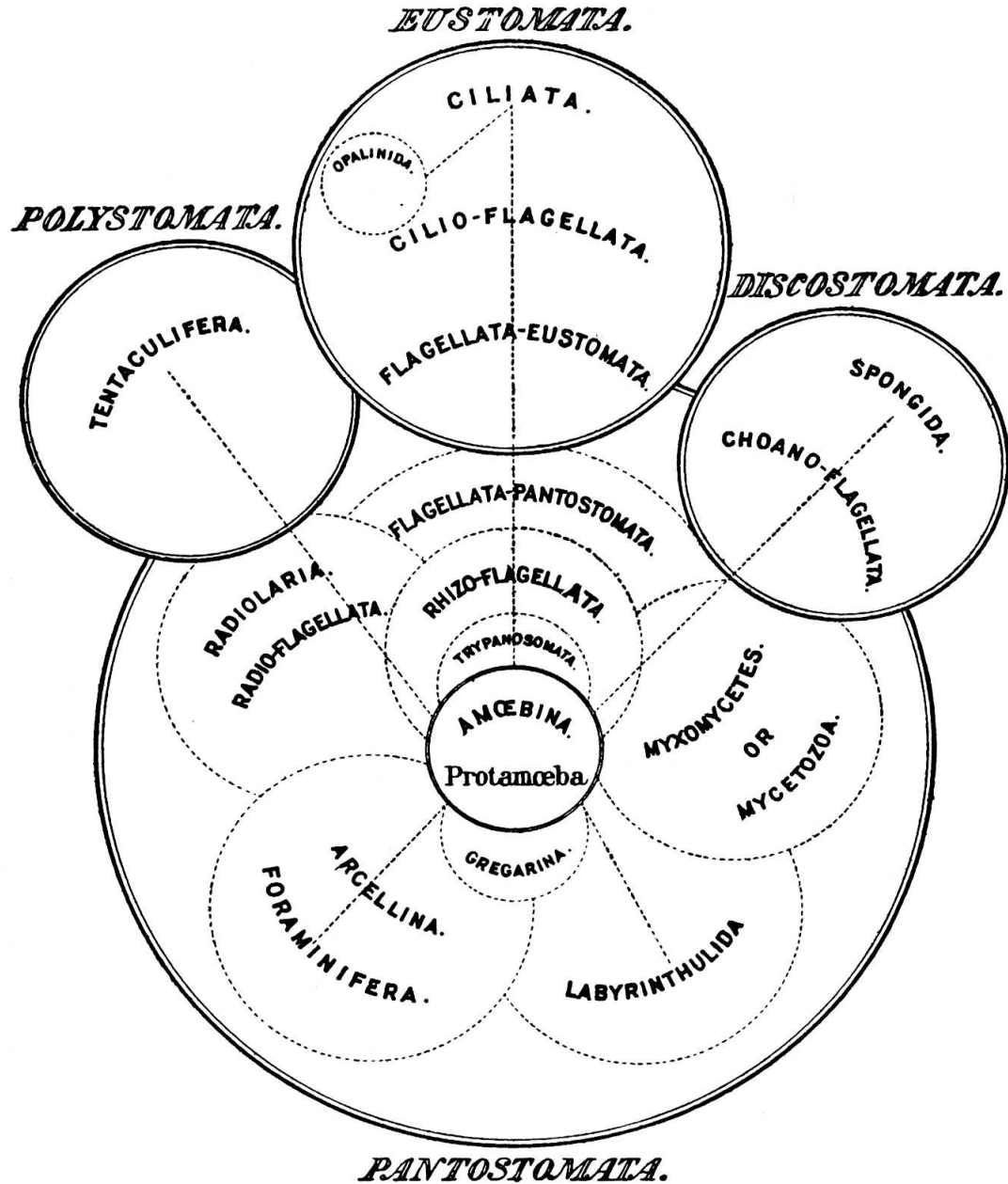
Molekulární fylogenetika ukázala, že **jednotlivé mnohobuněčné linie** (nejméně 10 evolučních linií) **vznikly nezávisle** na sobě z různých typů protist.

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:

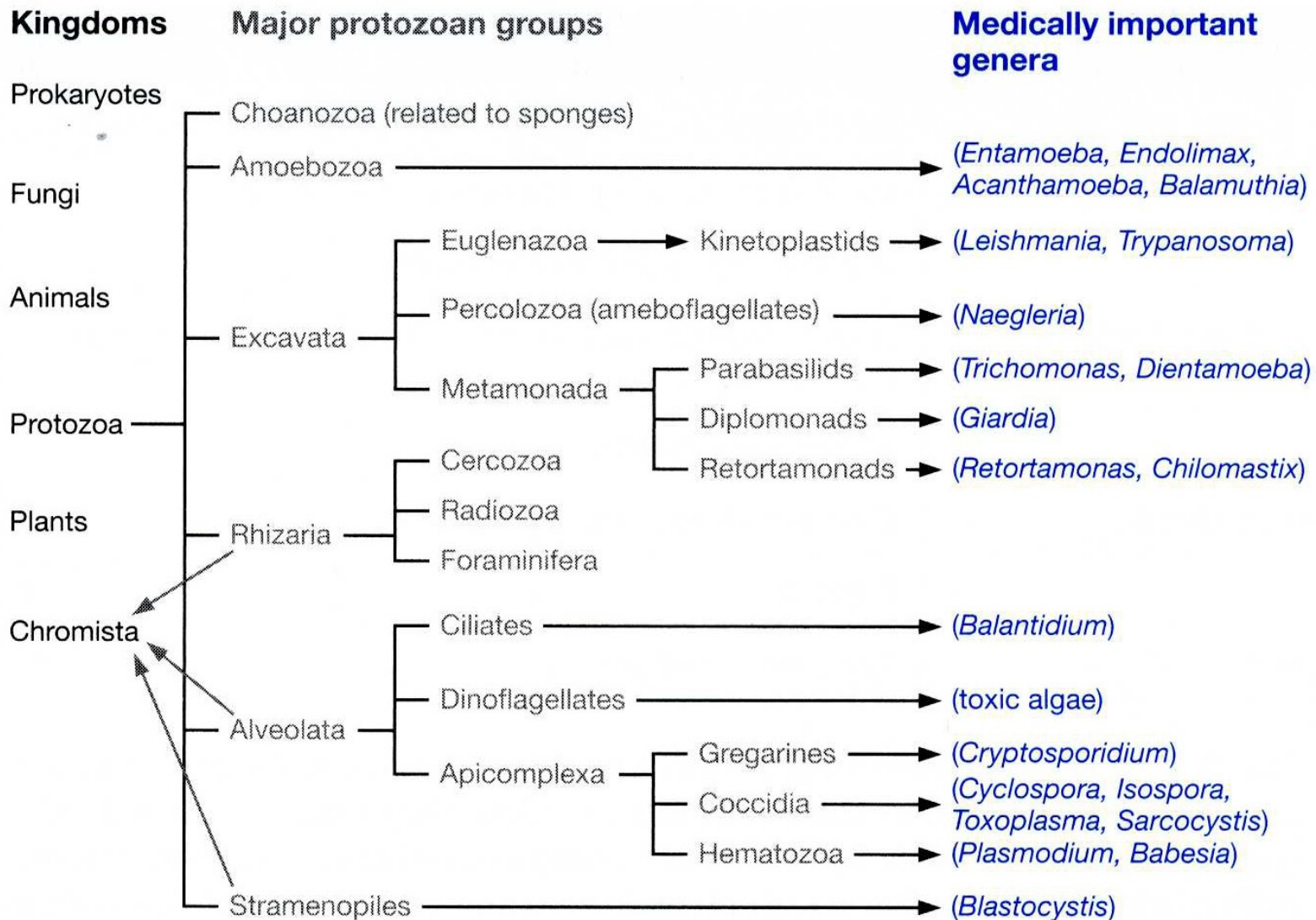
- **Percolozoa**
- **Euglenozoa**
- **Amoebozoa**
- **Sporozoa**
- **Ciliophora**

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

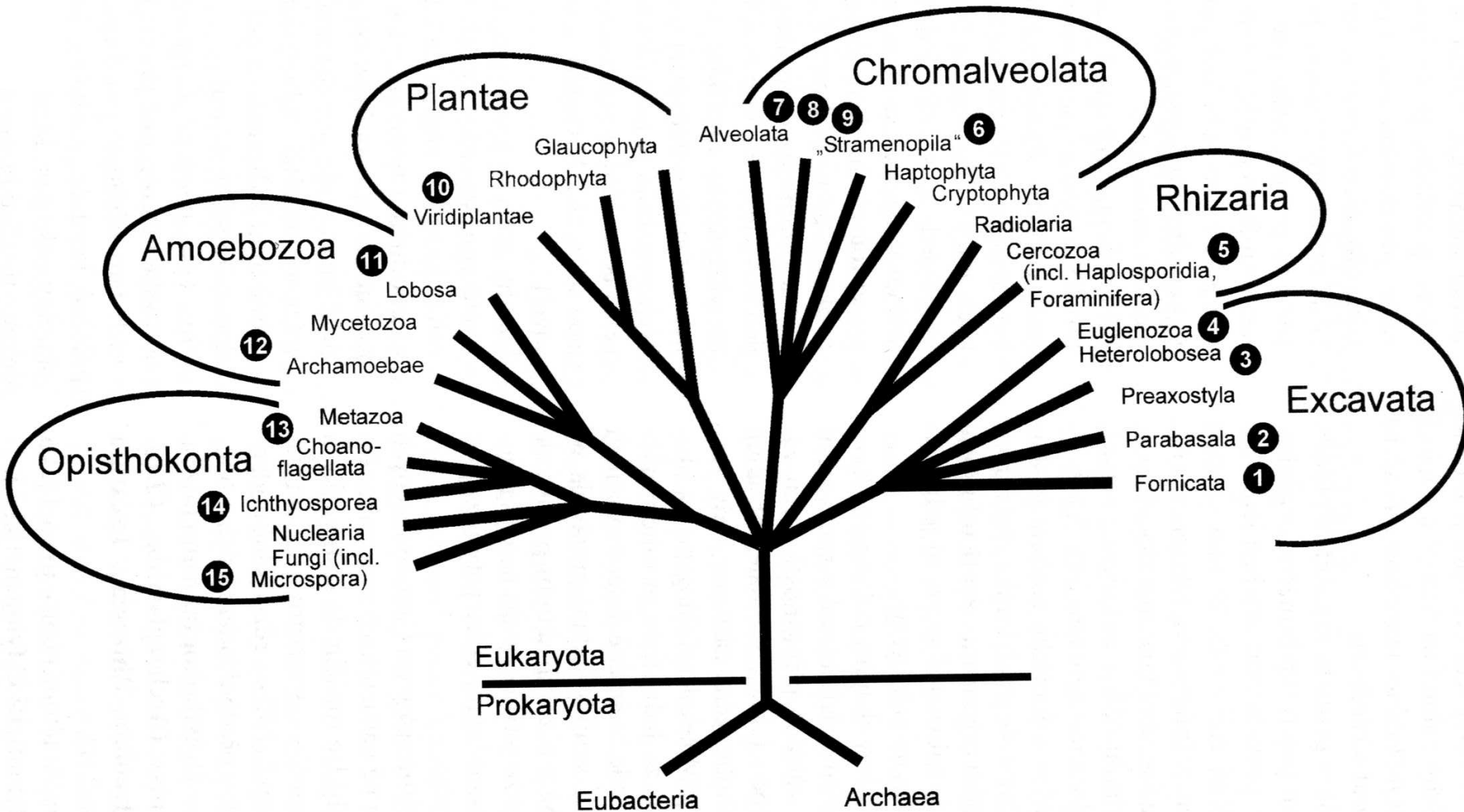
- Bacteria – patogenní agens - Prokaryota
- **Protozoa** – paraziti člověka
- Animalia – paraziti člověka
- Fungi – paraziti člověka (patogenní agens)
- Plantae – paraziti rostlin
- Chromista – paraziti člověka (patogenní agens)



Říše Protozoí v systému navrženém Cavalier-Smithem, 1998

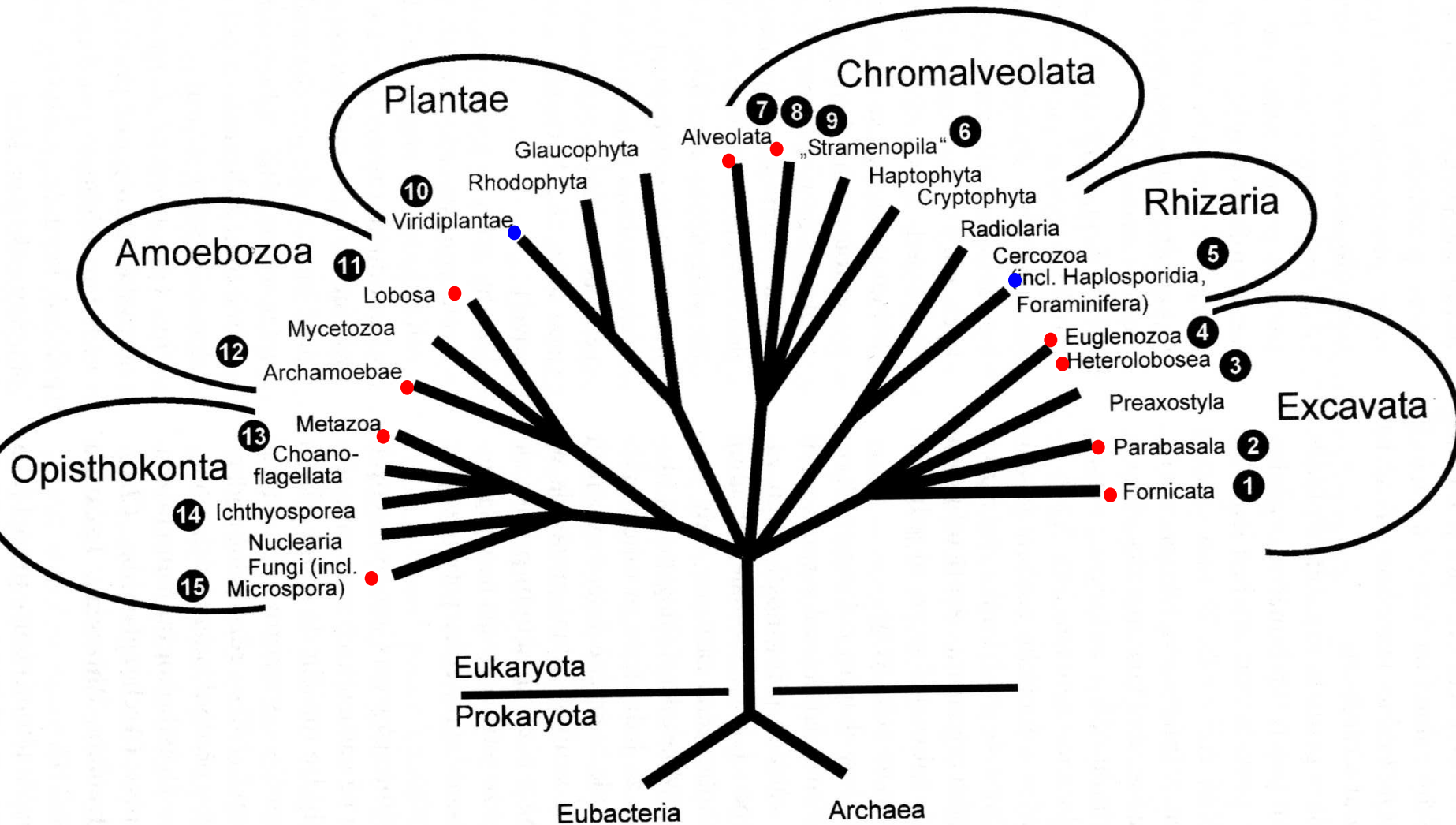


Současné rozdělení eukaryotických organismů



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**

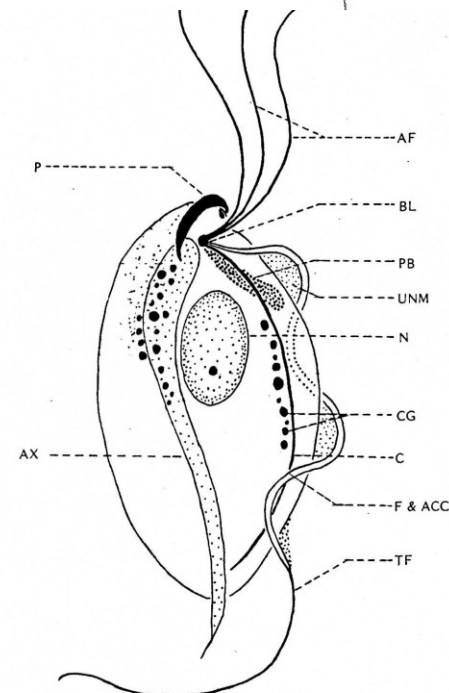
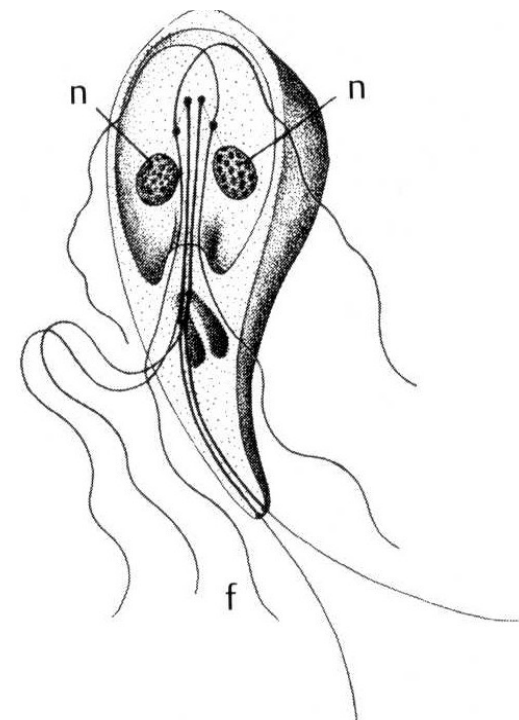
Jednobuněční bičíkovci s jedním nebo více jádry a
Početnými bičíky: charakteristický komplex parabasálního
tělíska ekvivalentní Golgiho tělísku, nemají mitochondrie

Trichomonadida - ***Dientamoeba fragilis***

- ***Trichomonas vaginalis***

- ***Trichomonas tenax***

- ***Pentatrichomonas hominis***



Excavata

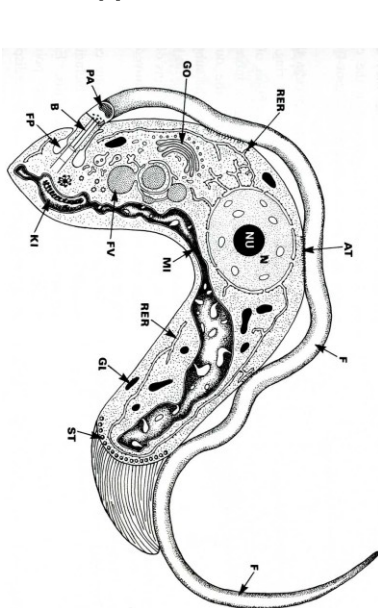
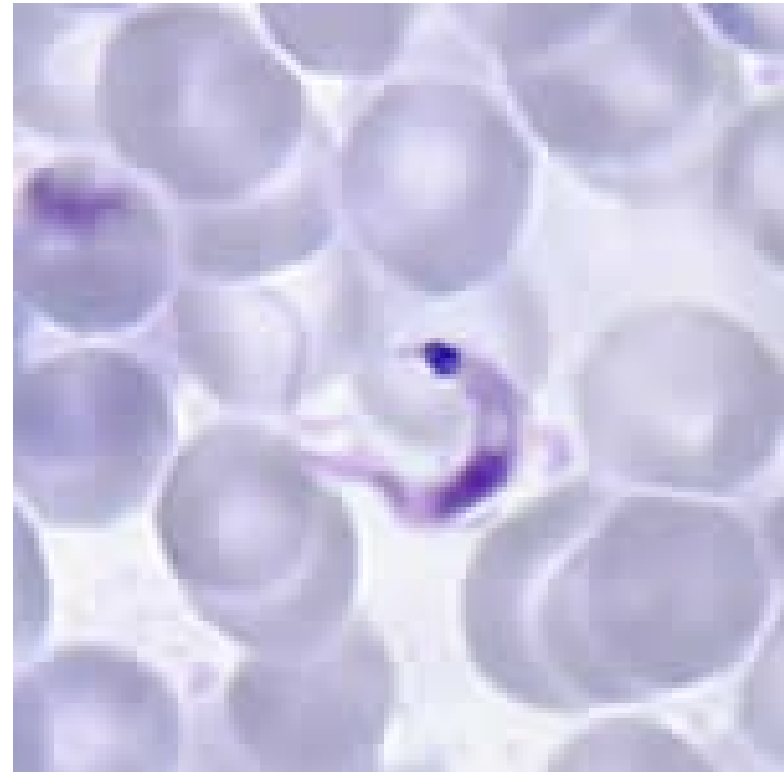
- Kmen: **Heterolobosea (Percolozoa)**

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.

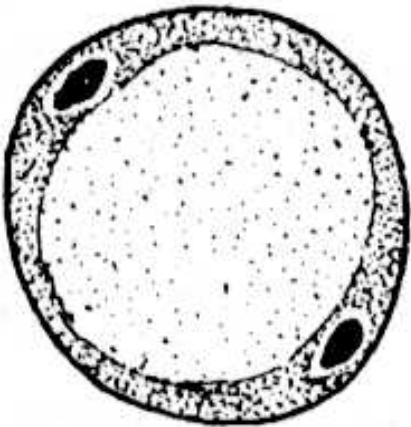


Chromalveolata

- Kmen: **Stranemophila**

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

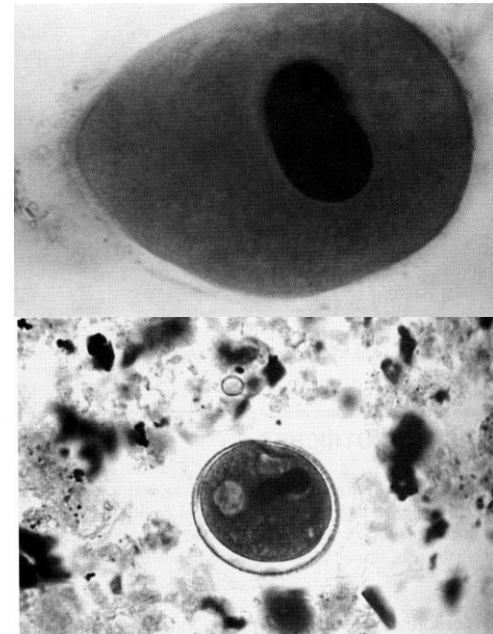
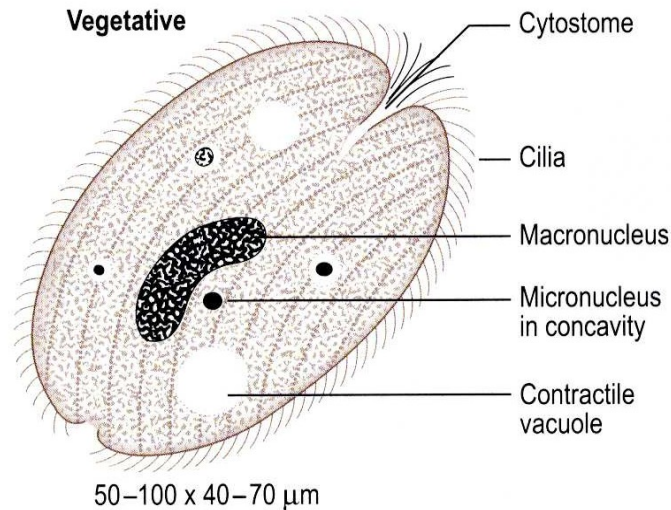
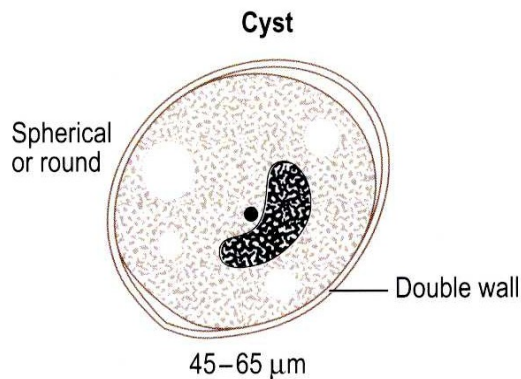
Třída: Blastocystea – *Blastocystis hominis*



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:

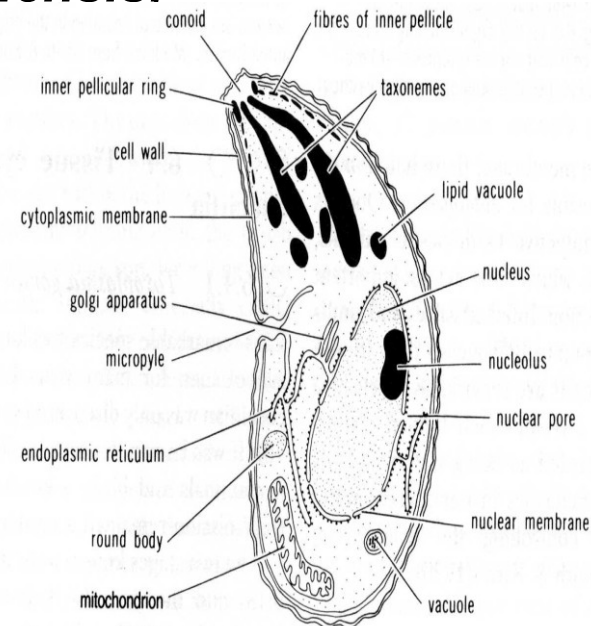
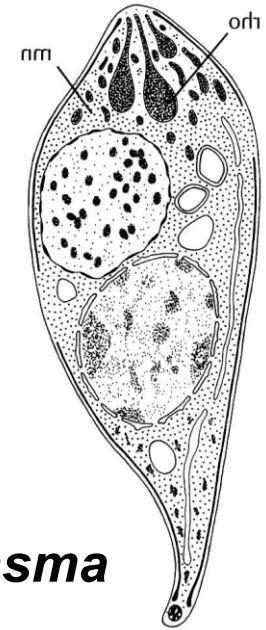
***Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*, *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Sarcocystis suis hominis*.**

Piroplasmida:

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

Haemosporida:

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



Amoebozoa

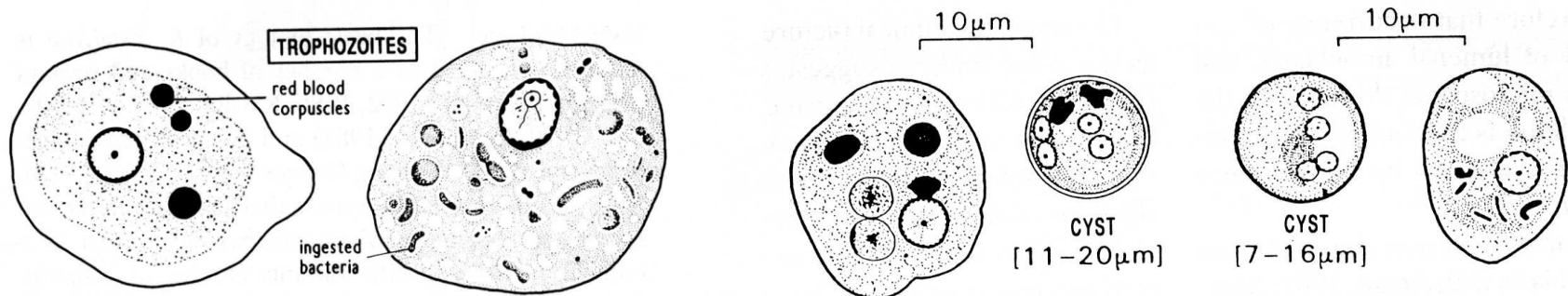
Jednobuněční, bezbičíkatí, mají pseudopodie a používají je k příjmu potravy a lokomoci.

- 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*

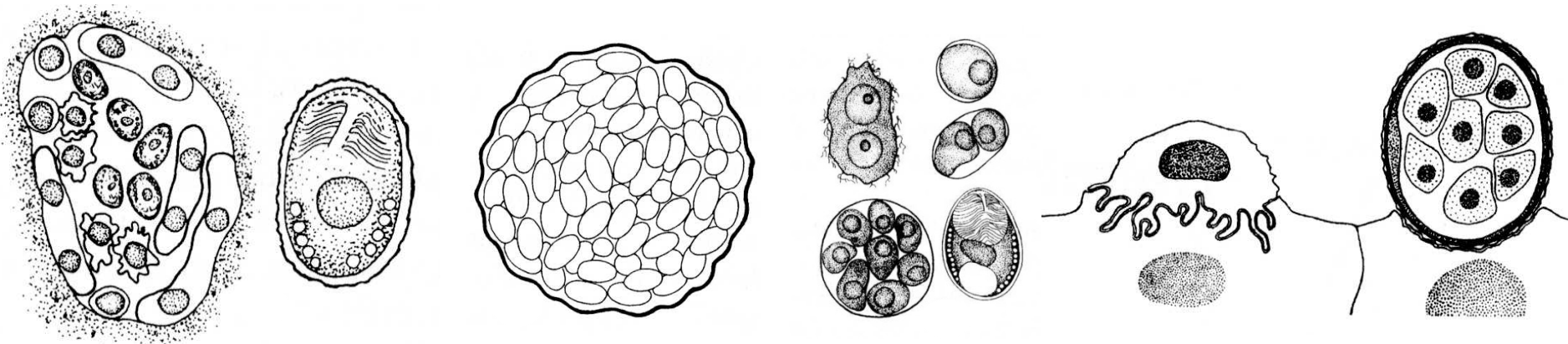


Opisthokonta (Fungi)

- 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

