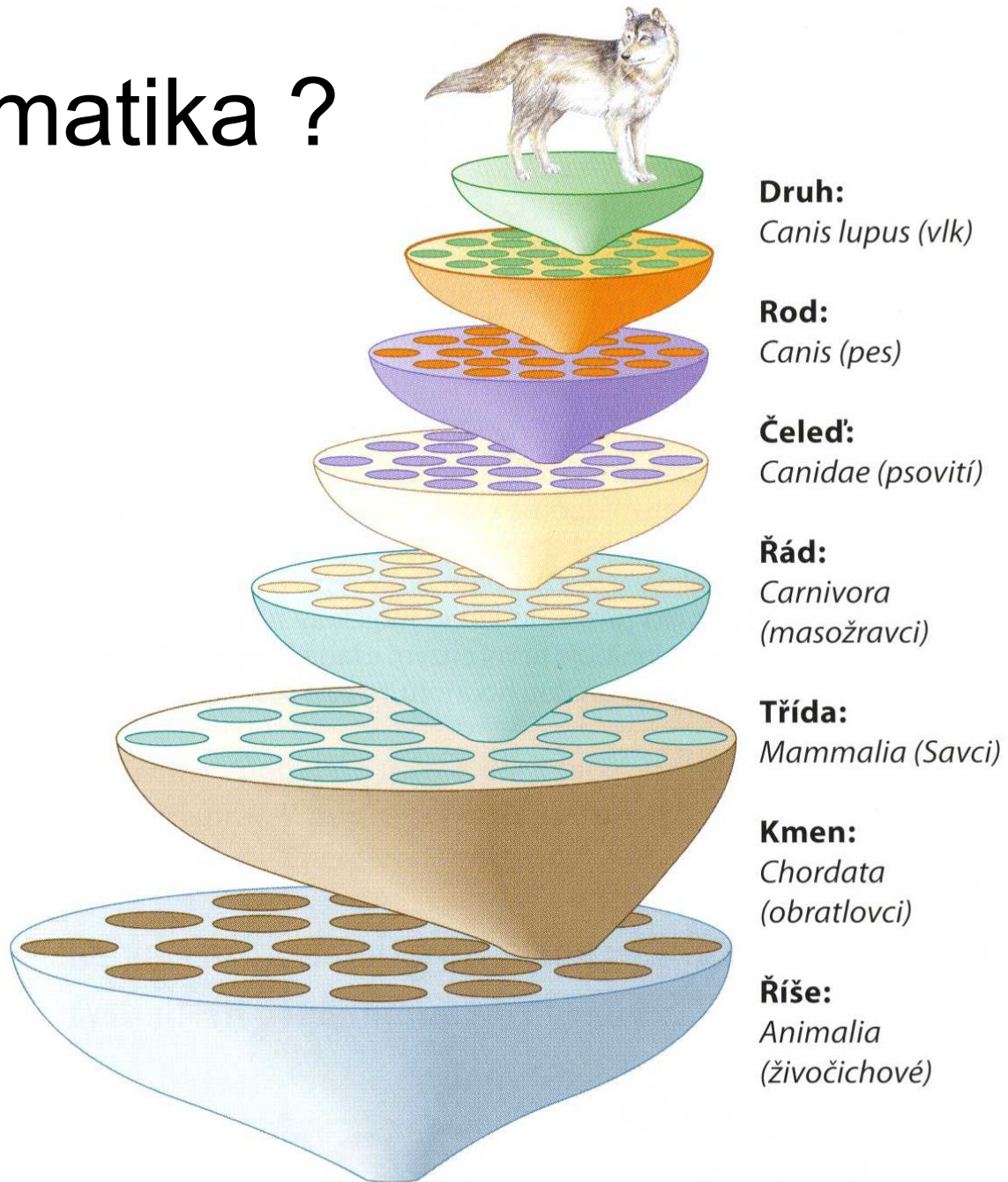


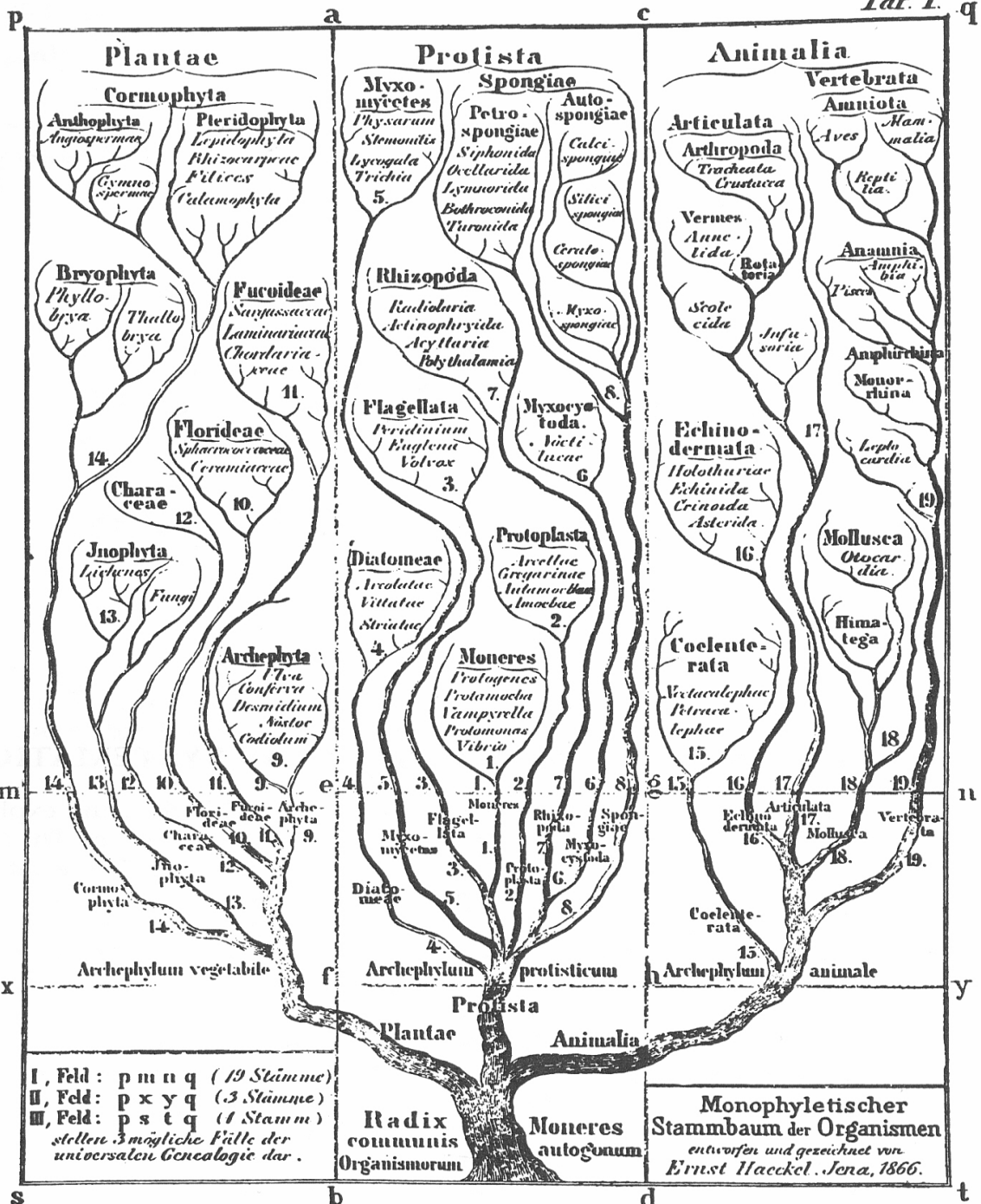
Rozmanitost života - systematika



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
Gymnospermae
Pteridophyta
Lepidophyta
Rhizocarpaceae
Filices
Galeomophyta

Bryophyta

Phyllobrya
Thallobrya

Fucoideae

Sargassaceae
Laminariaceae
Chordariaceae

Florideae

Sphaerococcales
Ceramiales

Characeae

Characeae

Jnophyta

Lichenas
Fungi

Archeophyta

Uva
Conferva
Desmidiium
Aster
Codium

Spongiae

Myxomycetes
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
Englema
Volvox

Diatomeae

Arrolatae
Vittatae
Striatatae

Protoplasta

Arvelae
Gregarinae
Autamorban
Amoebae

Moneres

Protogenes
Protamoeba
Vampyrella
Protomonas
Vibrio

Vertebrata

Amniota

Aves
Mammalia
Reptilia

Articulata

Arthropoda
Tracheata
Crustacea

Vermes

Annelida
Rotatoria
Stolidocida

Anasnia

Anphibia
Pisces

Anapluribina

Neurina
Leptocaria

Echinodermata

Holothuriae
Echinida
Crinoida
Asterida

Mollusca

Obolus
Himantega

Coelenterata

Verticillatae
Petruca
Leptae

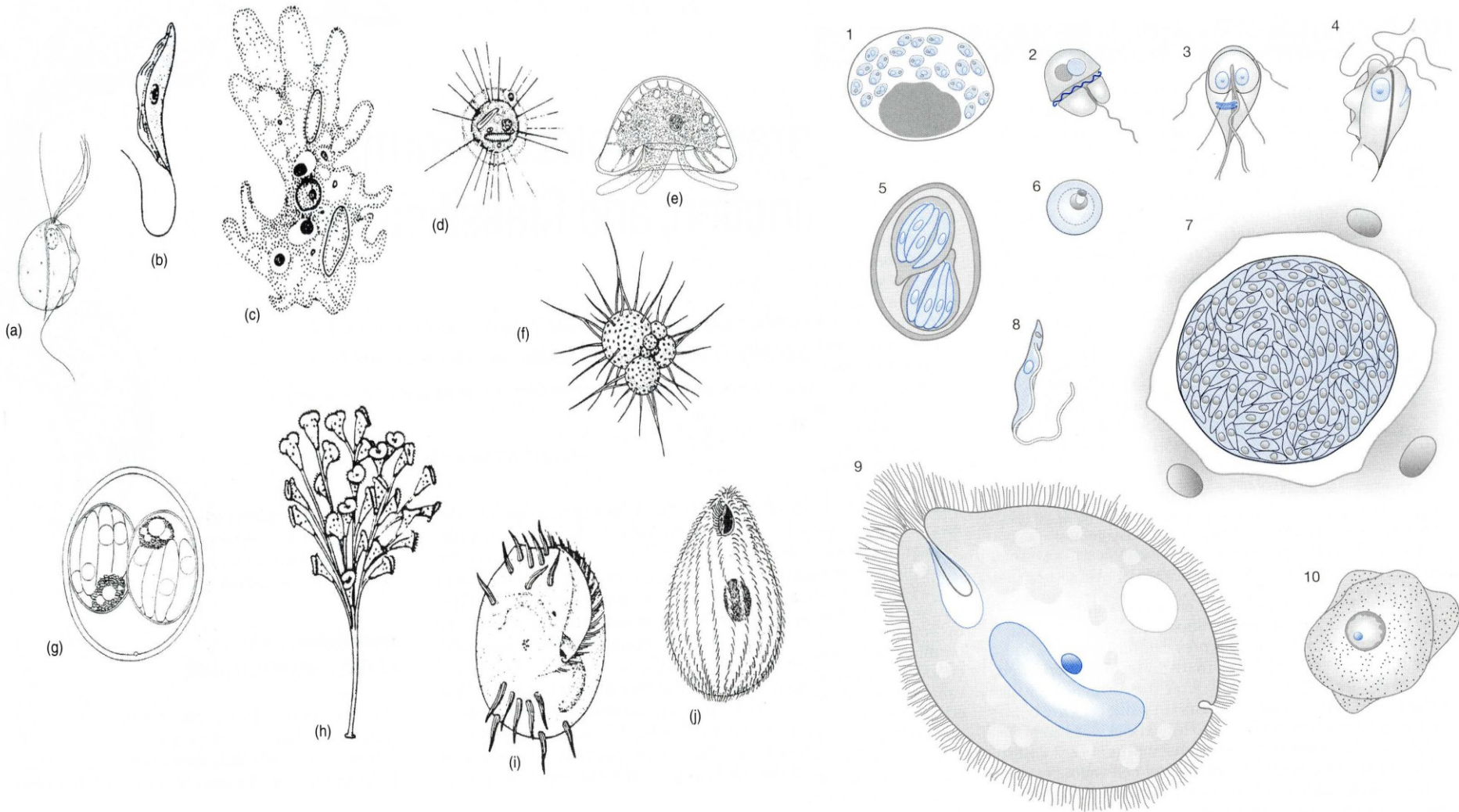
I, Feld: p m n q (19 Stämme)
 II, Feld: p x y q (3 Stämme)
 III, Feld: p s t q (1 Stamm)
 stellen 3 mögliche Fälle der
 universalen Genealogie dar.

Radix
 communis
 Organismorum

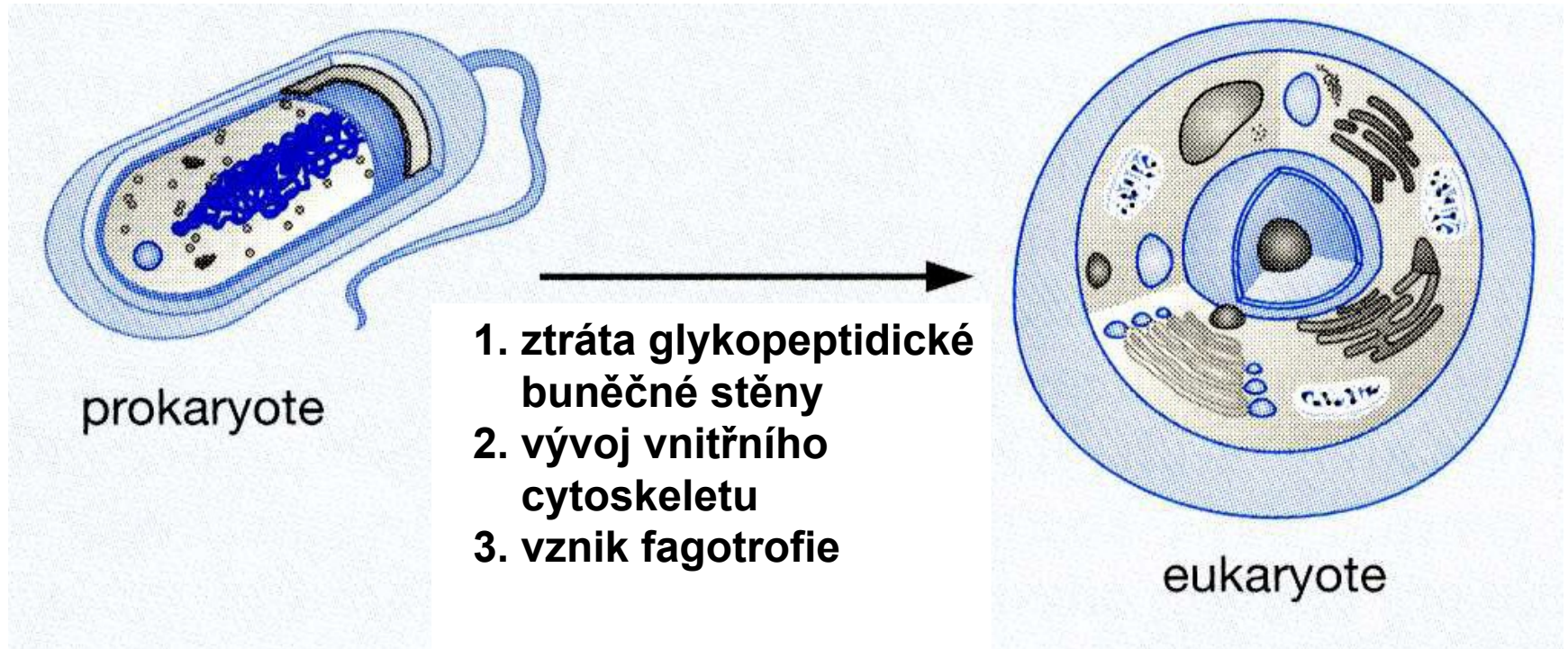
Moneres
 autogenum

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

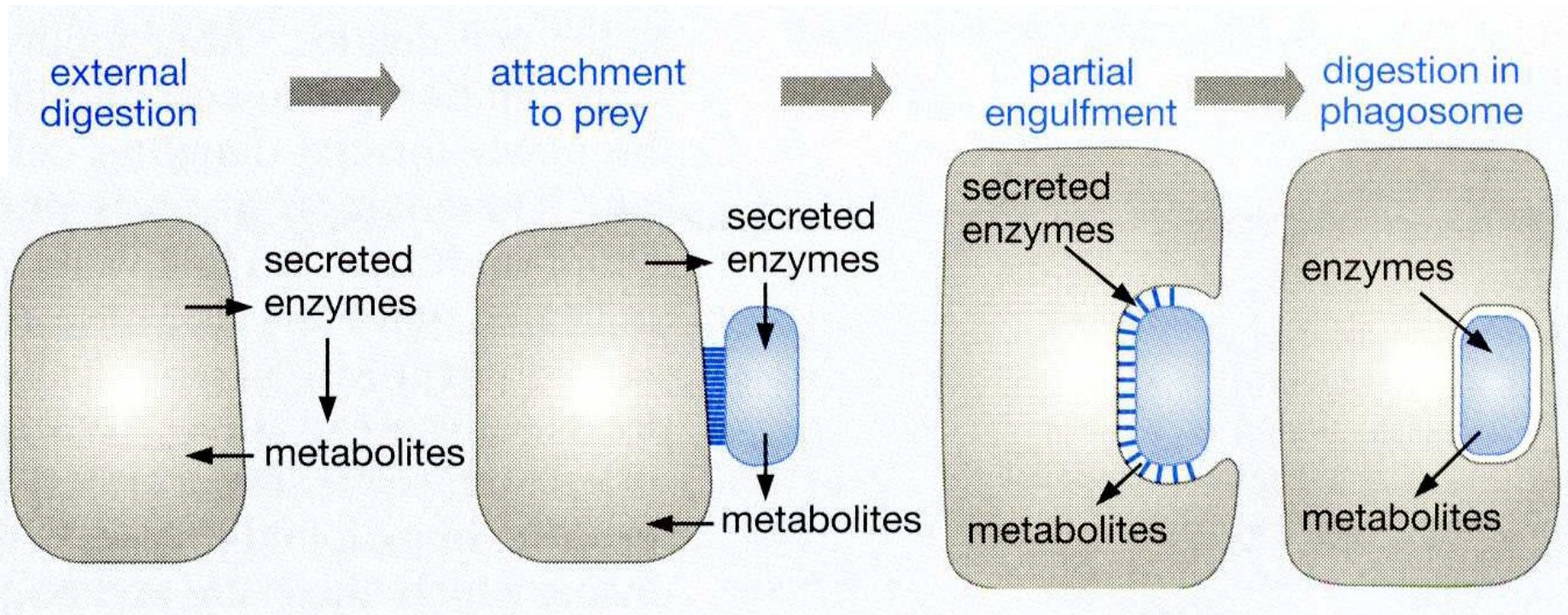
Obrovská rozmanitost prvoků



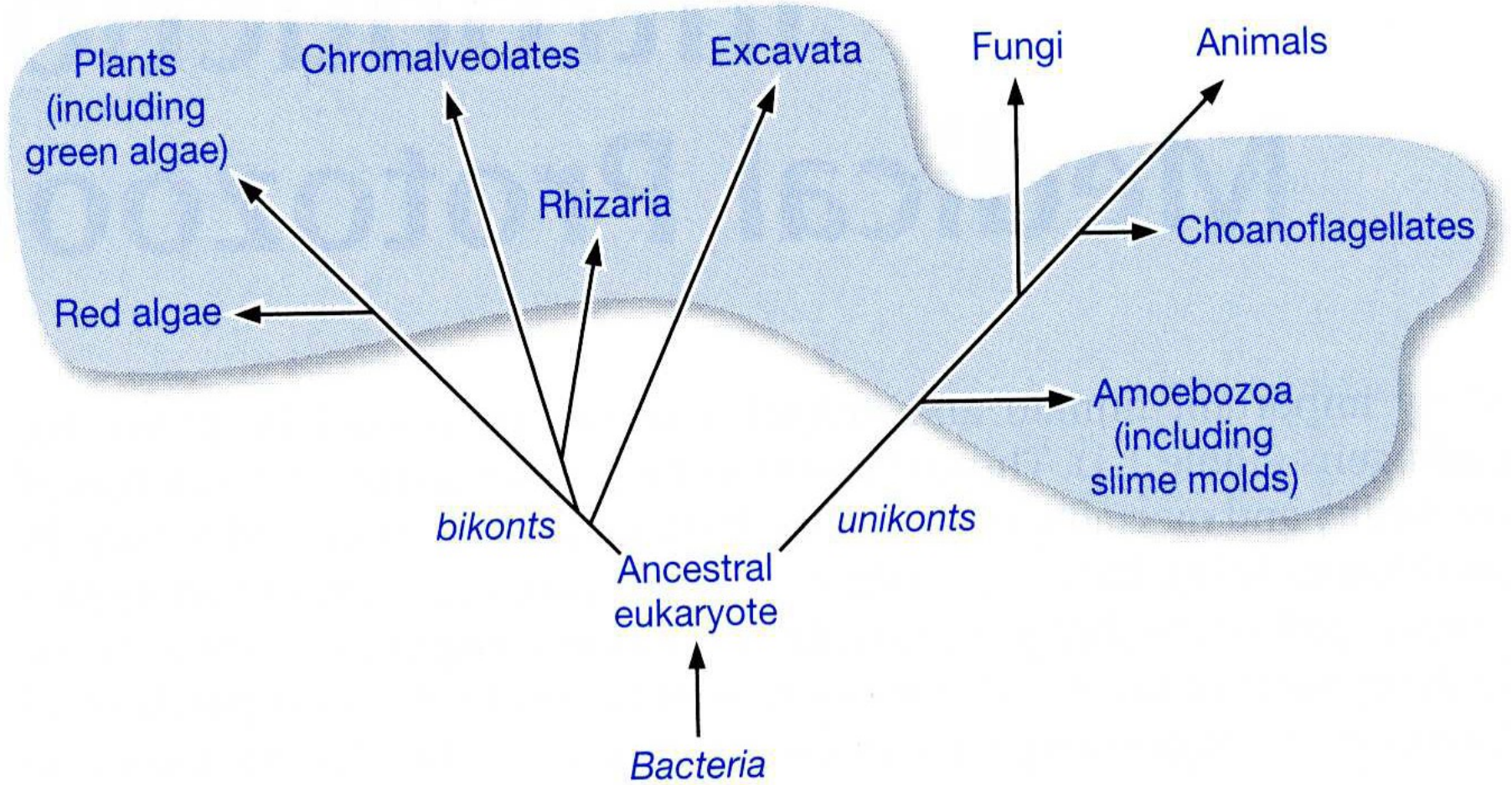
Hlavní události v evoluci eukaryot



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.

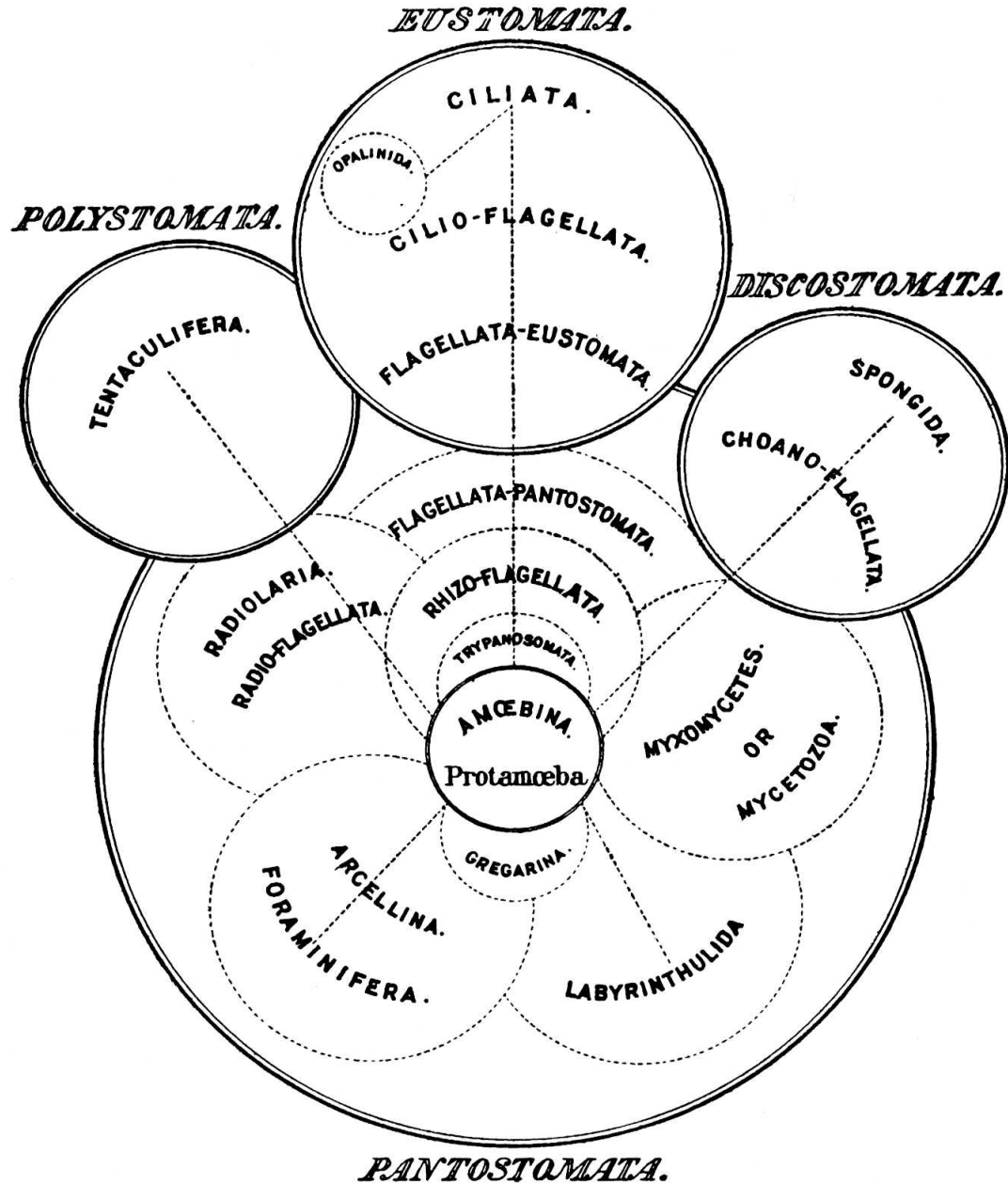
Historický přehled systémů „prvoků“

- **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: Piroplasmea (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:

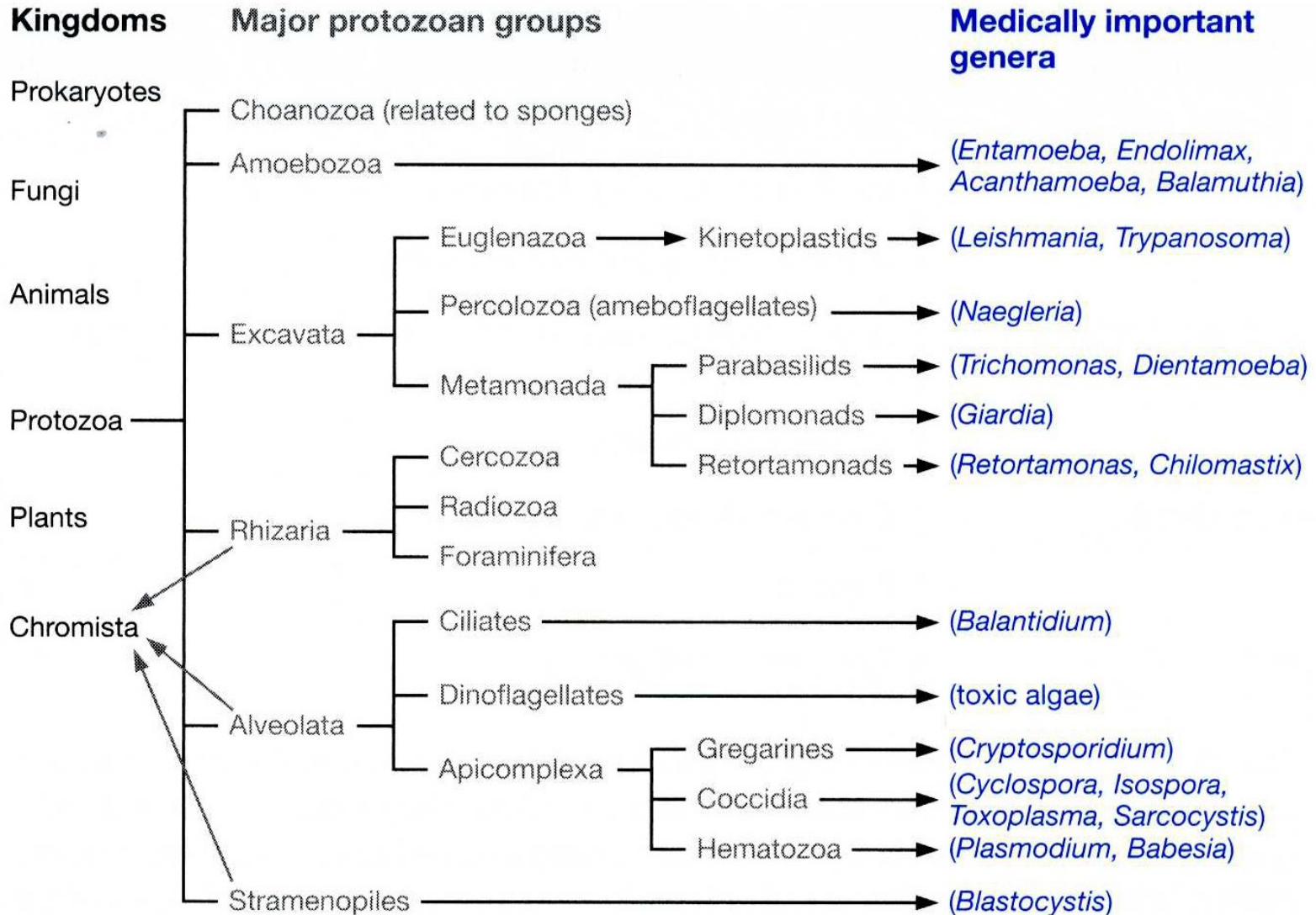
- **Percolozoa**
- **Euglenozoa**
- **Amoebozoa**
- **Sporozoa**
- **Ciliophora**

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

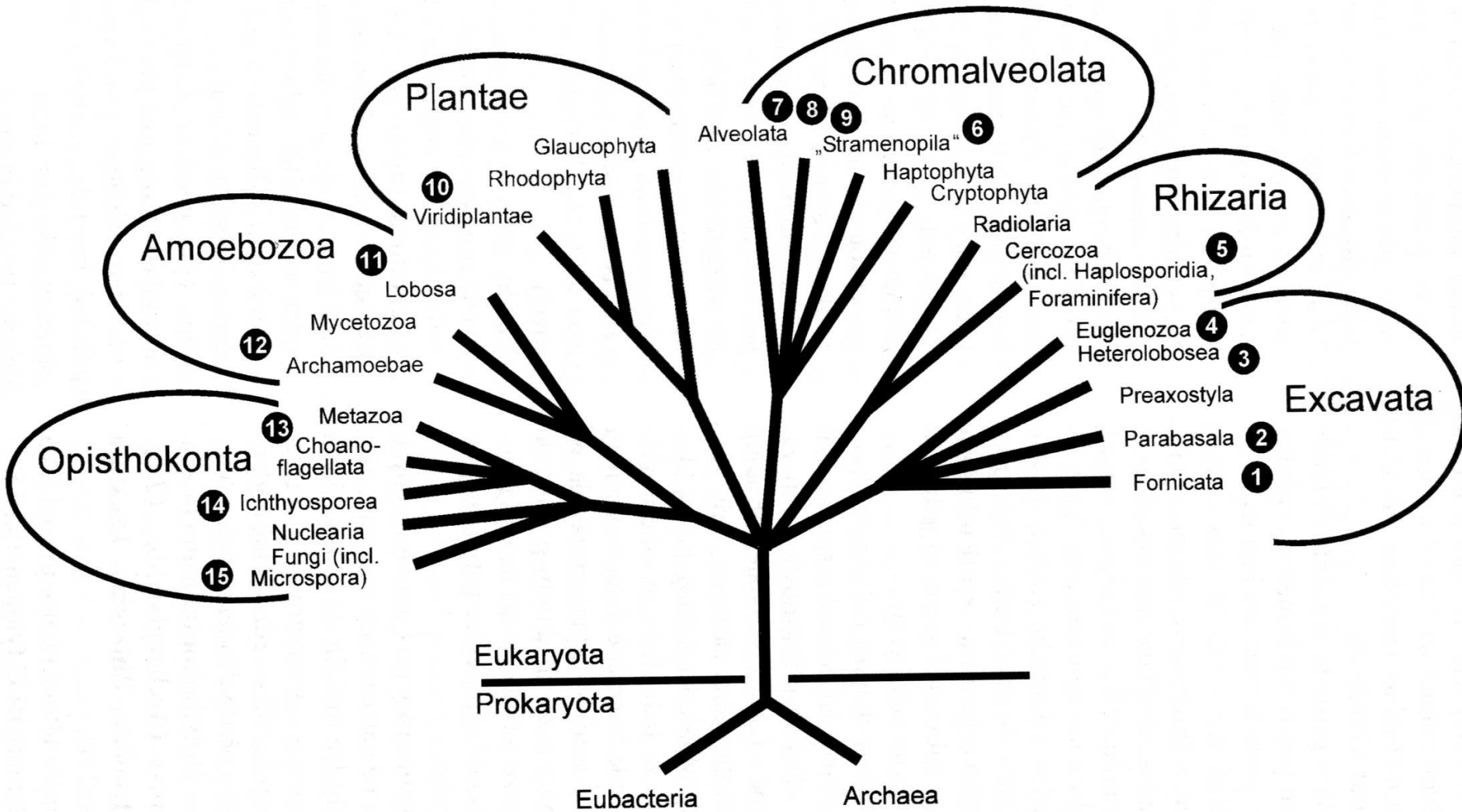
- Bacteria – patogenní agens - Prokaryota
- **Protozoa** – paraziti člověka
- Animalia – paraziti člověka
- Fungi – paraziti člověka (patogenní agens)
- Plantae – paraziti rostlin
- Chromista – paraziti člověka (patogenní agens)



Říše Protozoí v systému navrženém Cavalier-Smithem, 1998

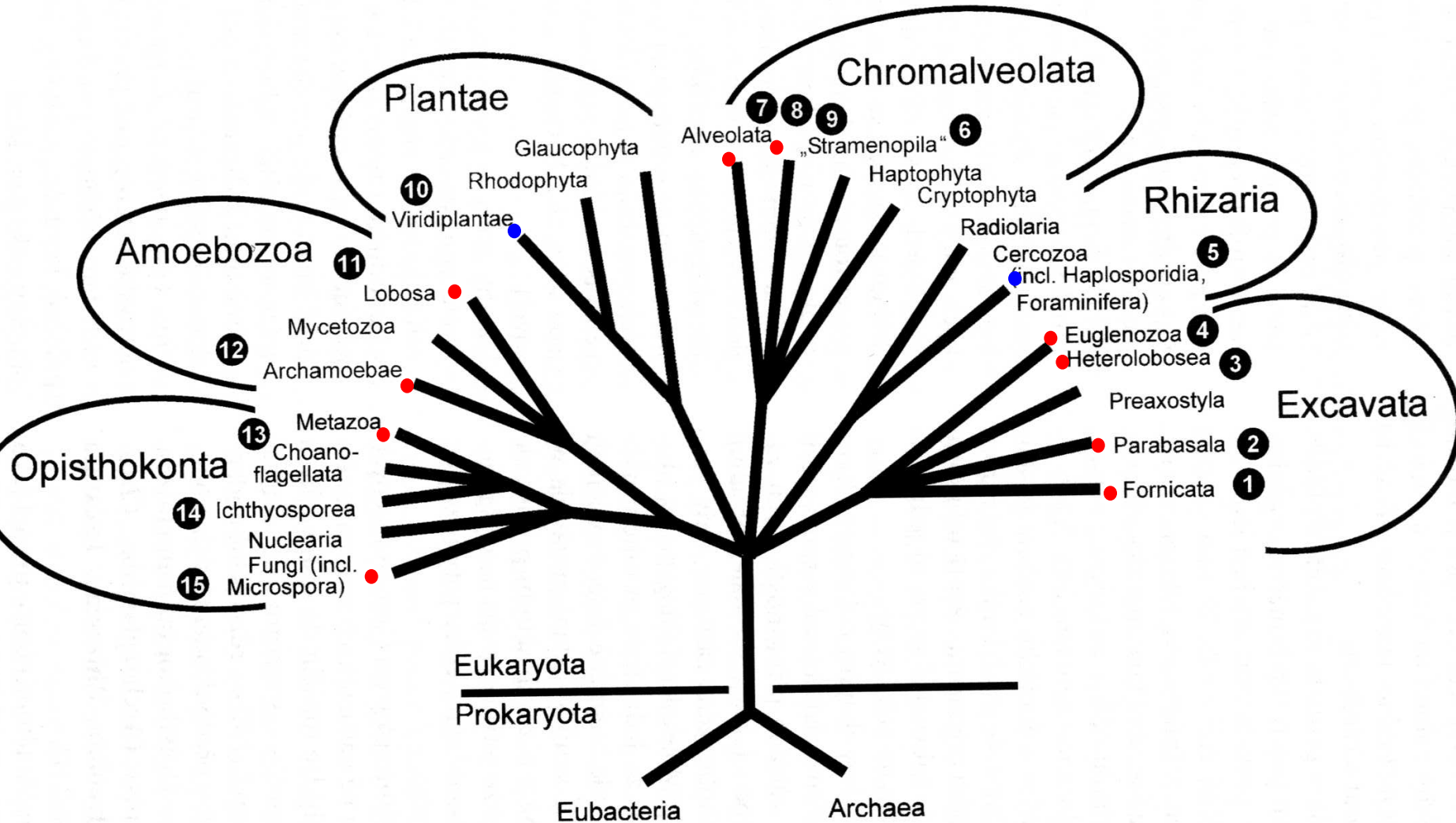


Současné rozdělení eukaryotických organismů



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**

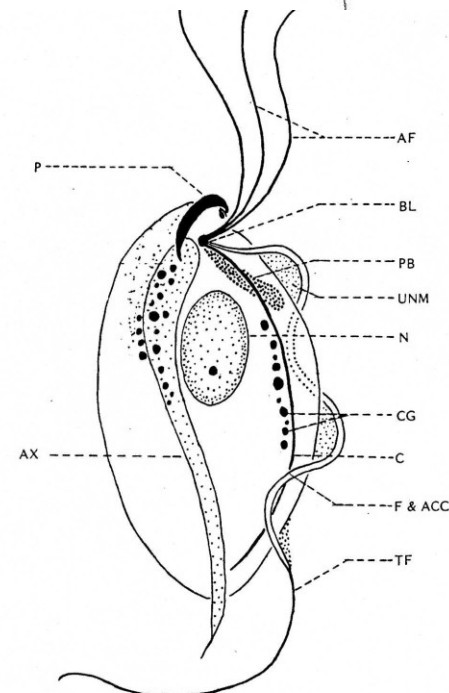
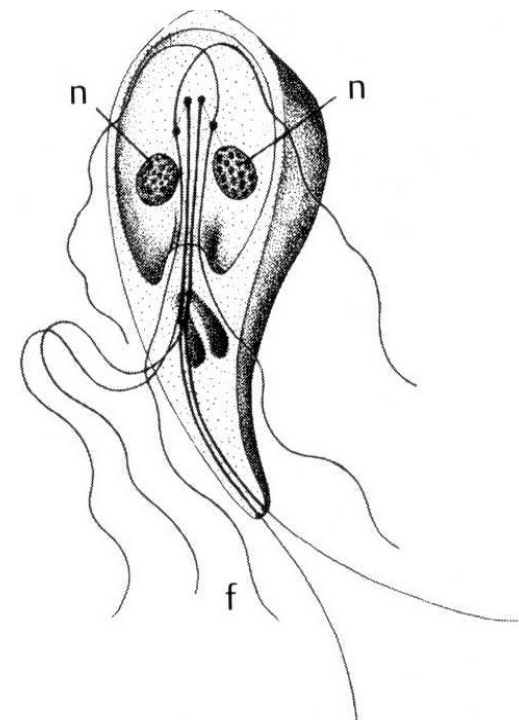
Jednobuněční bičíkovci s jedním nebo více jádry a
Početnými bičíky: charakteristický komplex parabasálního
tělíska ekvivalentní Golgiho tělísku, nemají mitochondrie

Trichomonadida - ***Dientamoeba fragilis***

- ***Trichomonas vaginalis***

- ***Trichomonas tenax***

- ***Pentatrichomonas hominis***



Excavata

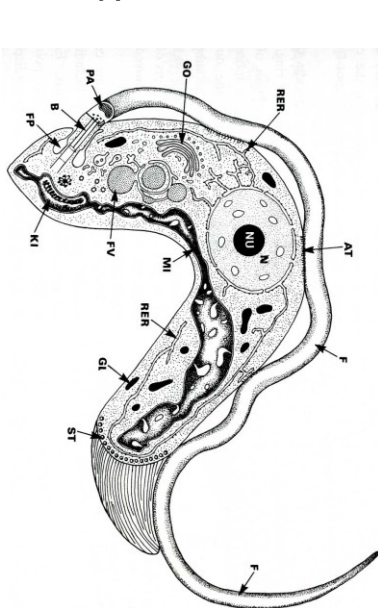
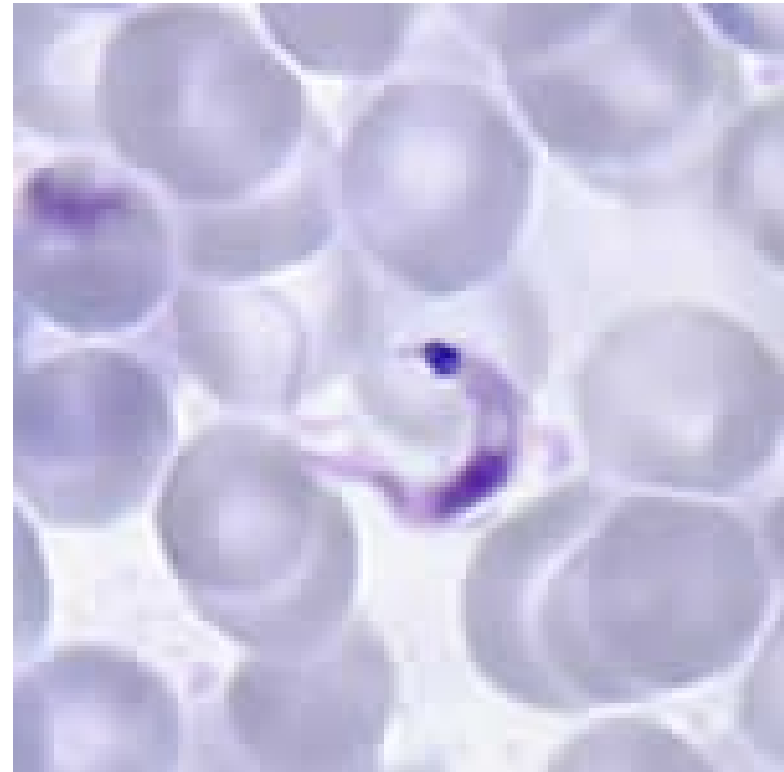
- Kmen: **Heterolobosea (Percolozoa)**

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.

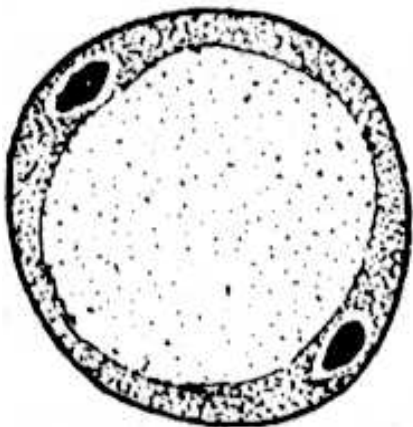


Chromalveolata

- Kmen: **Stranemophila**

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

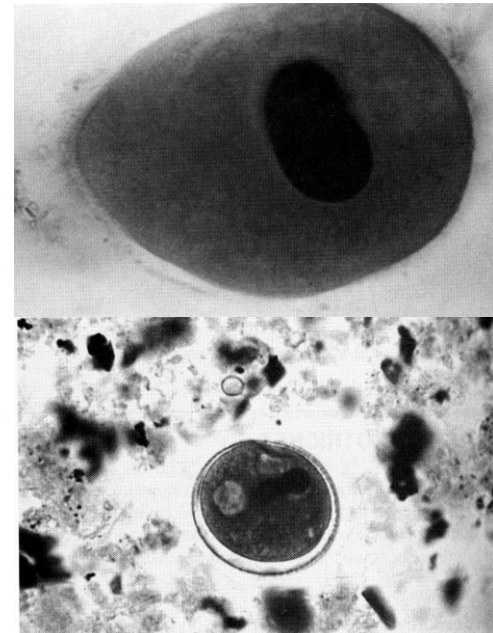
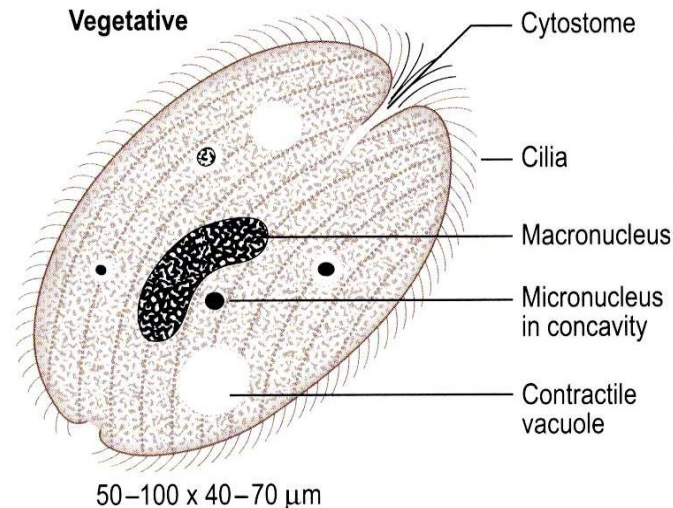
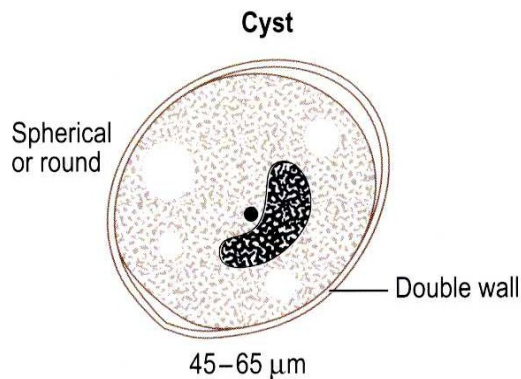
Třída: Blastocystea – *Blastocystis hominis*



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:

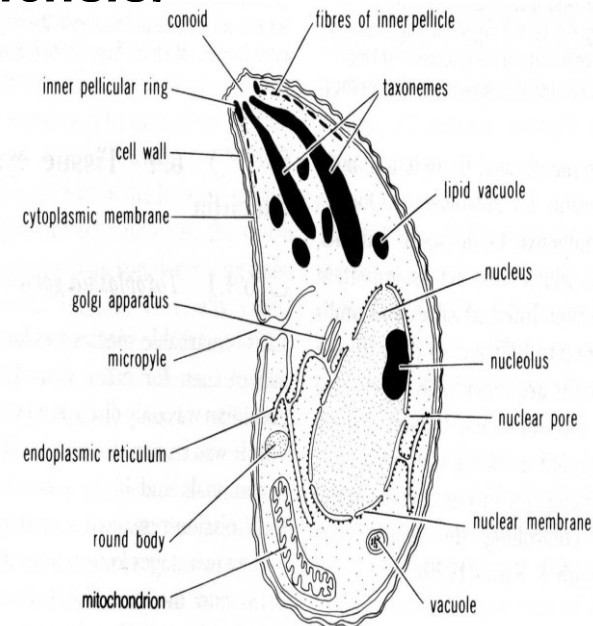
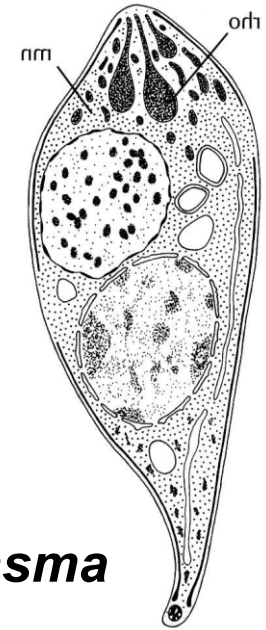
***Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*, *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Sarcocystis suis hominis*.**

Piroplasmida:

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

Haemosporida:

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



Amoebozoa

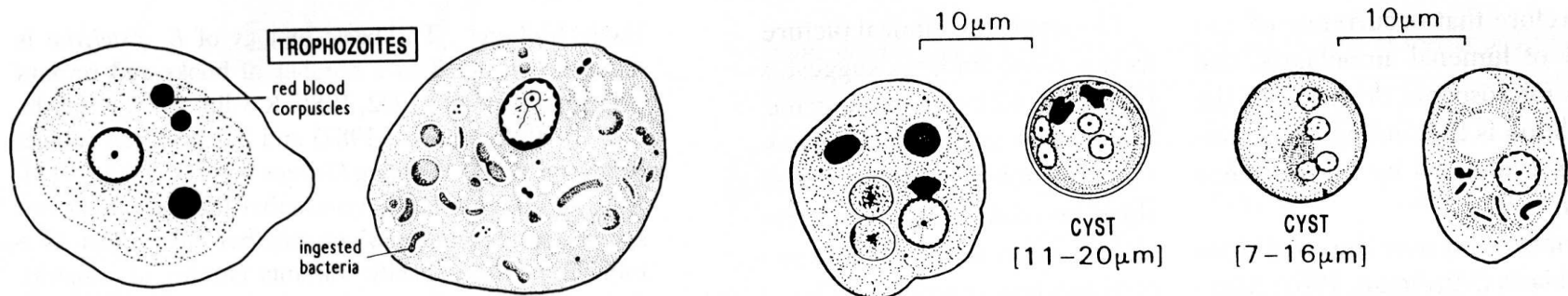
Jednobuněční, bezbičíkatí, mají pseudopodie a používají je k příjmu potravy a lokomoci.

- 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*

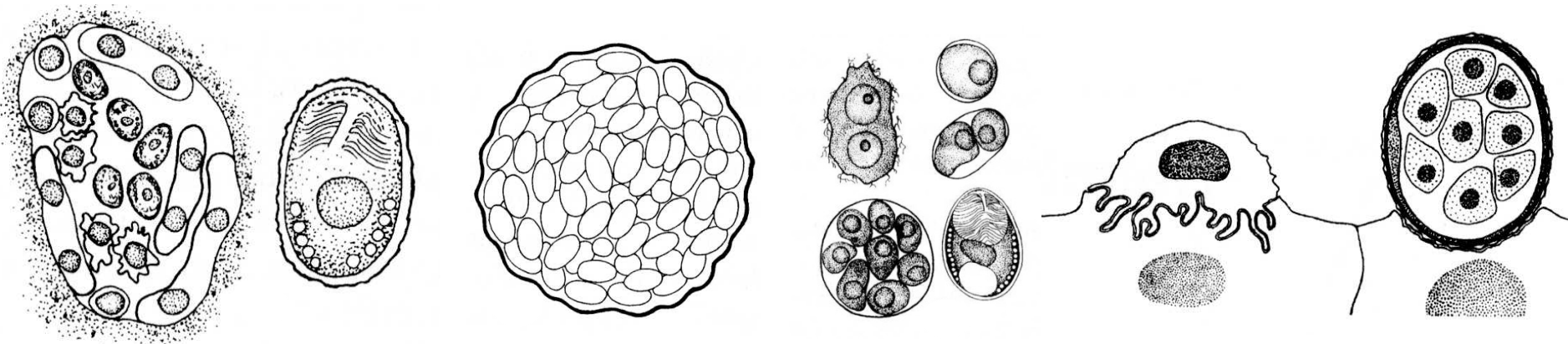


Opisthokonta (Fungi)

- 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

