



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

VETUNI pro 21. století: Rozvoj VETUNI v oblasti digitalizace činností, profesionálního vzdělávání a flexibilních forem vzdělávání

Projekt NPO registrační číslo NPO_VETUNI_MSMT-16594/2022

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

Studijní program:

Veterinární asistence

Návaznost na výstup:

☐ č. 1 ☐ č. 2 ☐ č. 3 ☒ č. 5 ☐ č. 6 ☐ č. 7 ☐ č. 8 ☐ č. 10

Předmět:

V2ZO Veterinární zoologie

Typ výstupu:

Studijní opory pro teoretickou výuku

Autor výstupu:

Prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Veterinární zoologie 1

prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.

sychrao@vfu.cz

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat



1. přednáška – „bezobratlí“



- Ploštěnci (Platyhelminthes)
- Vrtejši (Acanthocephala)
- Měkkýši (Mollusca)
- Kroužkovci (Annelida)
- Hlístice (Nematoda)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Z O O L O G I E

věda zkoumající živočichy
(biologie živočichů)

- přes 1.6 miliónů popsanych druhů
- biodiverzita = potřeba orientace
→ klasifikace, systém

ŽIVOČICHOVÉ = METAZOA

32–36 recentních kmenů
(1/2 výhradně mořských)
(v 1/3 parazité)

Platyhelminthes

Acanthocephala

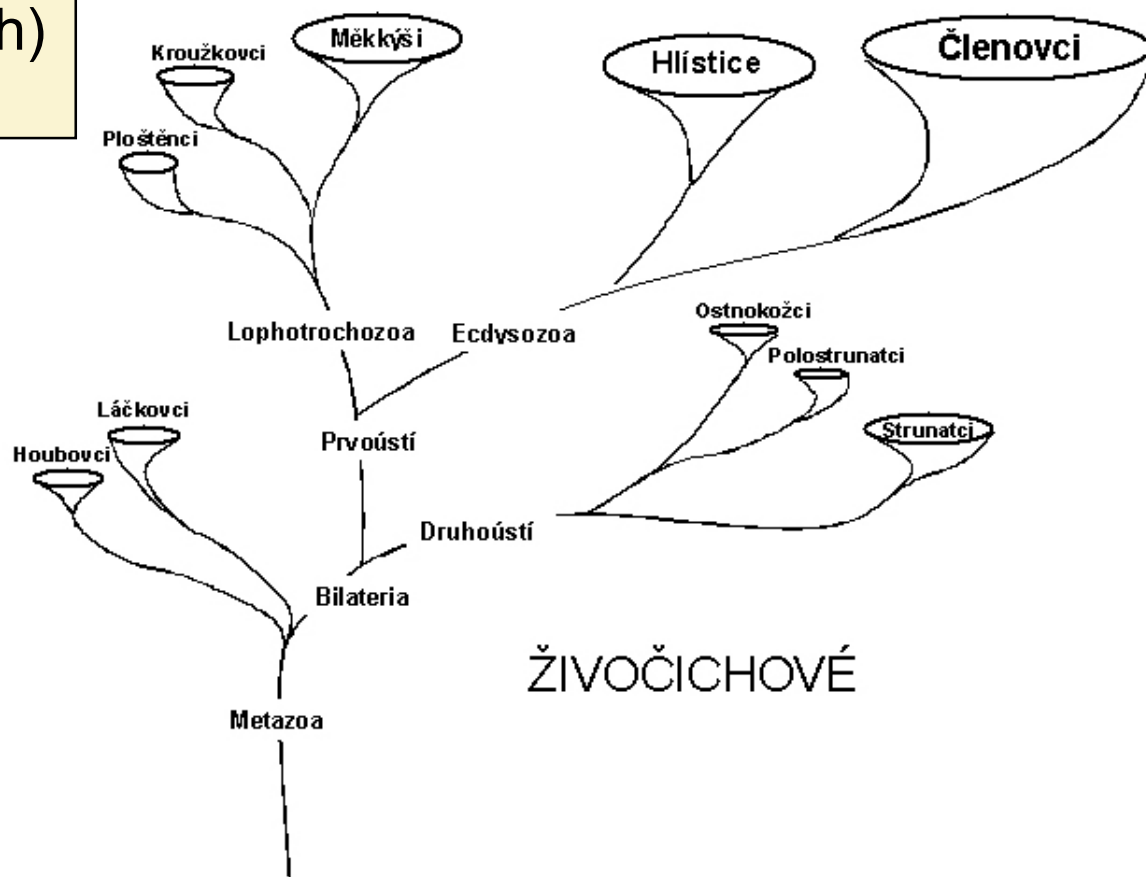
Annelida

Mollusca

Nematoda

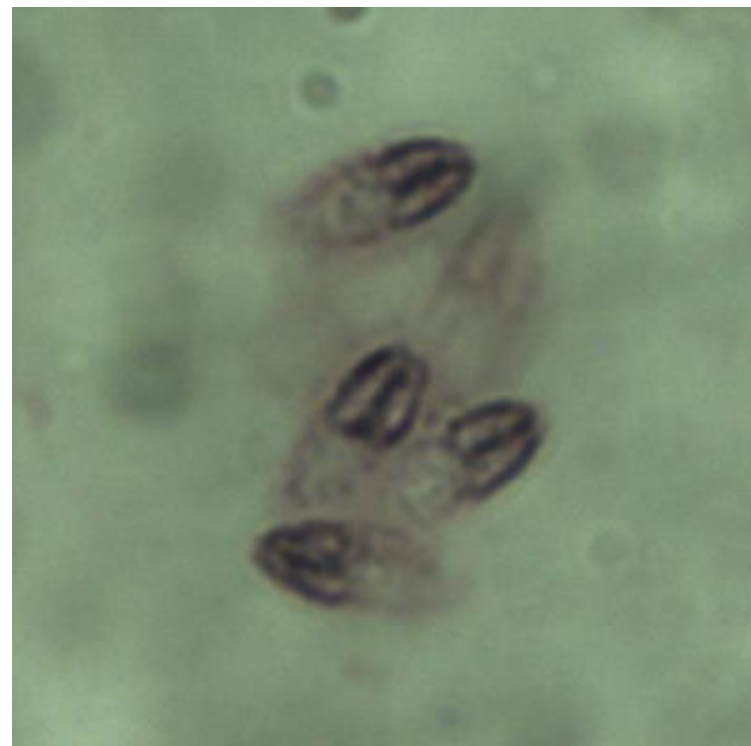
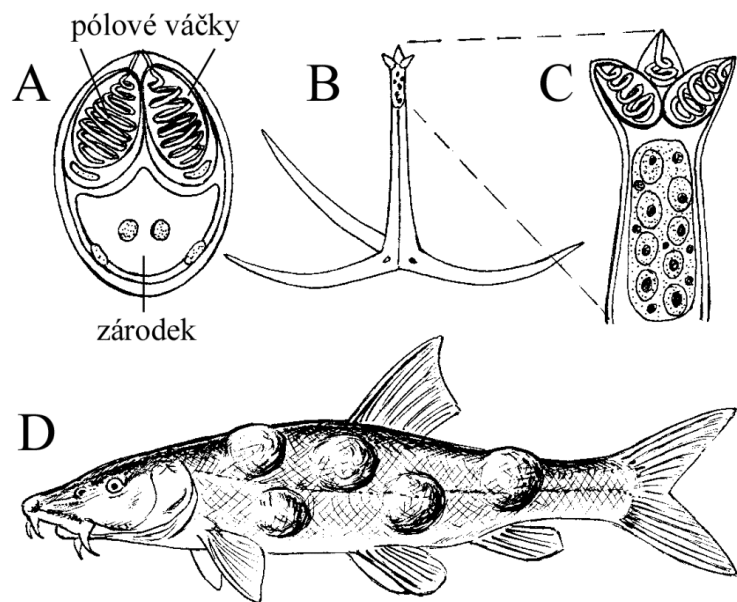
Arthropoda

Echinodermata



rybomorky (Myxozoa)

- mikroskopičtí **parazité ryb**, 1300 druhů
- dříve řazeny k prvokům (= výtruseny)
- dnes se řadí do příbuzenstva medúzovců
- vícebuněčné spory připomínají nematocysty žahavců
- vývojové cykly – i nitěnky, mechovky
- *Myxobolus cerebralis* - „vrtohlavost pstruhů“
cysty i v rybím filé apod.
- *Myxobolus pfeifferi* – „mor parem“



Kmen: ploštěnci (Platyhelminthes)

BILATERIA – TRIBLASTICA (3 zárodečné listy)

PRVOÚSTÍ (PROTOSTOMIA) (blastopor → ústa)

Nadkmen LOPHOTROCHOZOA / PLATYZOA

20 000 druhů

R: nepohlavní, pohlavní – většinou hermafroditi

- volně žijící – voda, vlhká půda

Třída: ploštěnky (Turbellaria) (4500 druhů) – **bioindikátory**

P: řasinkový epitel – pohyb

T: vychlipitelný hltan, slepě končící střevo

- parazitičtí zástupci (podkmen: Neodermata)

Třída: motolice (Trematoda) (8000 druhů)

Třída: tasemnice (Cestoda) (3500 druhů)

Třída: jednorodí (Monogenea) (4000 druhů)

P: **neodermis** – ochrana před trávicími enzymy, absorpce živin

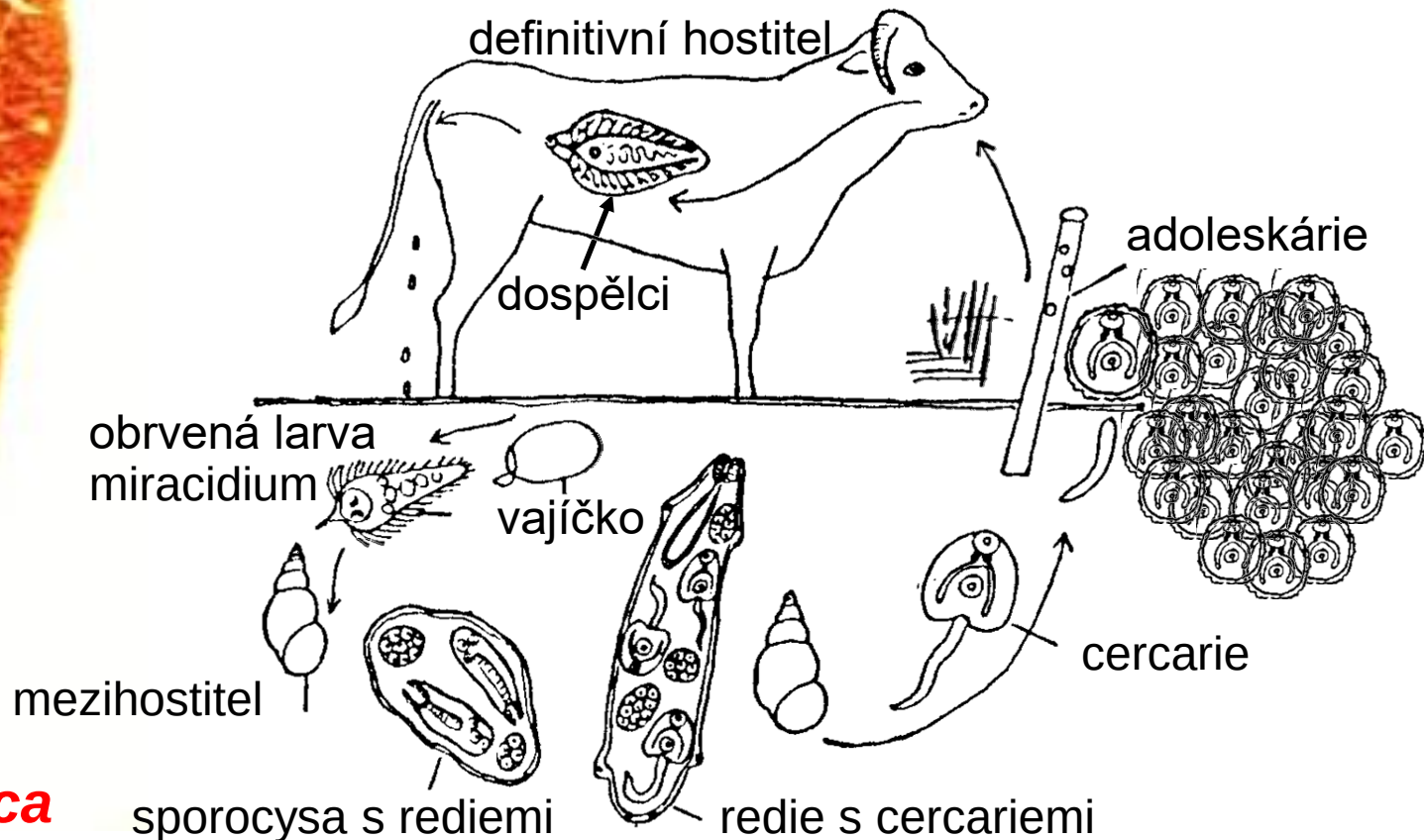
T: motolice, 1rodí - jednoduché střevo; u tasemnic není vyvinutá



Kmen: ploštěnci (Platyhelminthes)



Třída: motolice (Trematoda) (8000 druhů)
tělo s **ústní a břišní přísavkou**
vývoj přes meziphostitele (**plž**, hmyz)
larva miracidium-sporocysta-redie-cerkarie
-adoleskárie-cysta (pedogenetická polyembryonie)



Fasciola hepatica

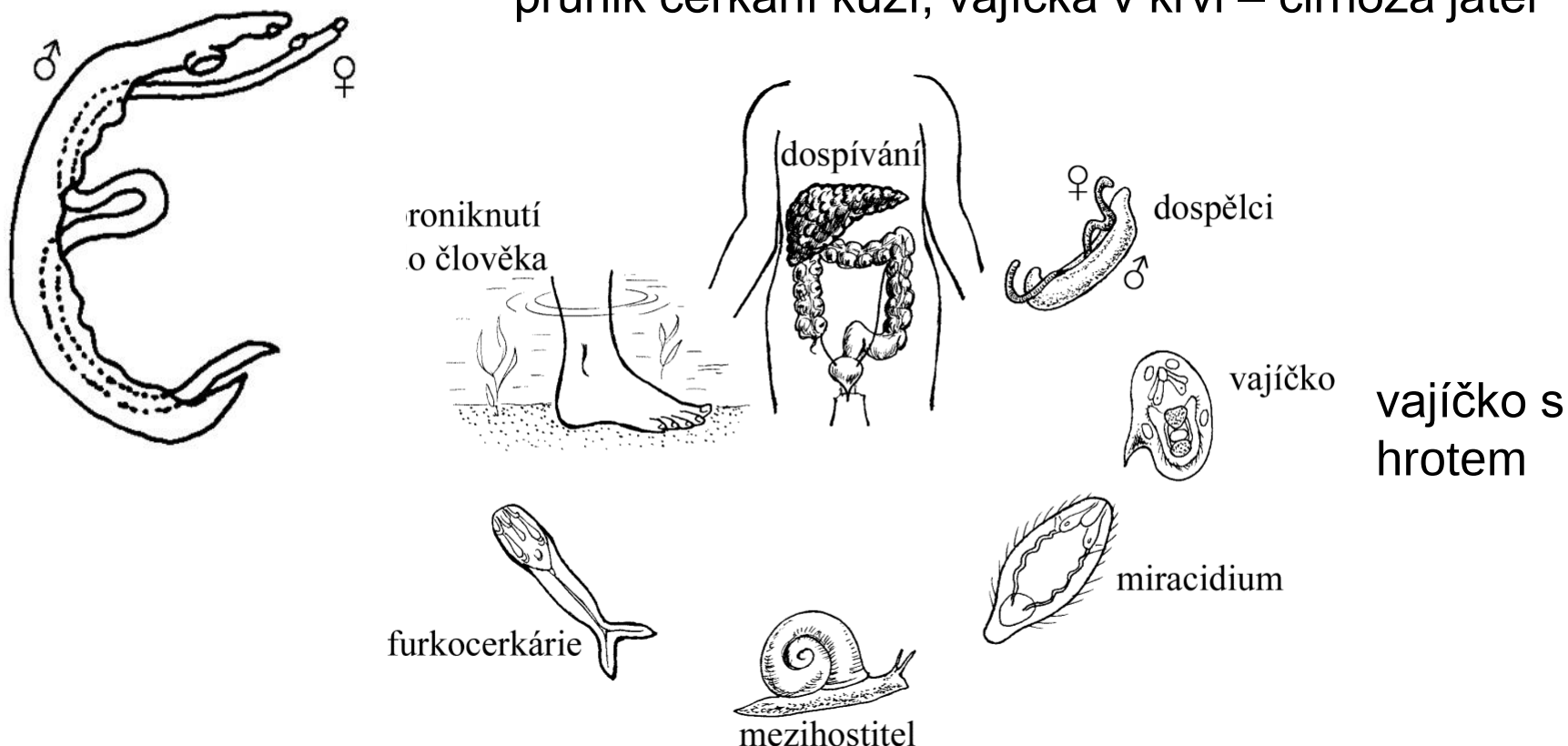
Schistosoma spp.

krevnička močová (*Schistosoma haematobium*)

– bilharzióza (dříve rod *Bilharzia*) po malárii

2. nejvýznamější parazitóza člověka (200 milionů lidí)

průnik cercárií kůží; vajíčka v krvi – cirhóza jater



Cerkariová dermatitis – i ČR

Kmen: ploštěnci (Platyhelminthes)

Třída: tasemnice (Cestoda) (3500 druhů)

hlavička (**scolex**), krček a tělové články (proglotidy)

štěrbinovky (Pseudophyllidea)

škulovec široký (*Diphyllobothrium latum*)

vodní prostředí

koracidium

buchanka (procerkoid)

ryba (plerocerkoid)



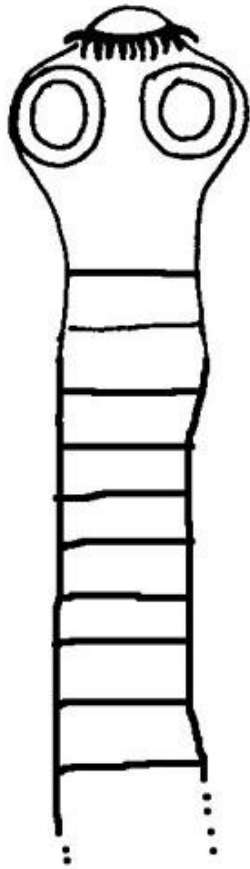
řemenatka ptačí (*Ligula intestinalis*)



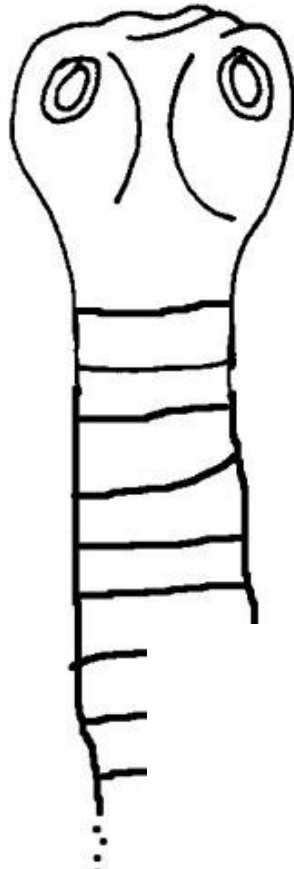
kruhovky (Cyclophyllidea)

tkáň meziphostitele - onkosféra - larvocysta (boubel)

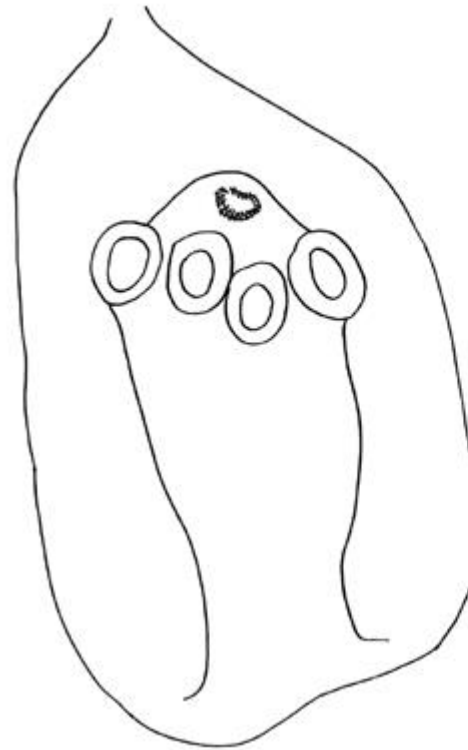
– cysticercus (1), coenurus (10), echinococcus (400000 ex.)



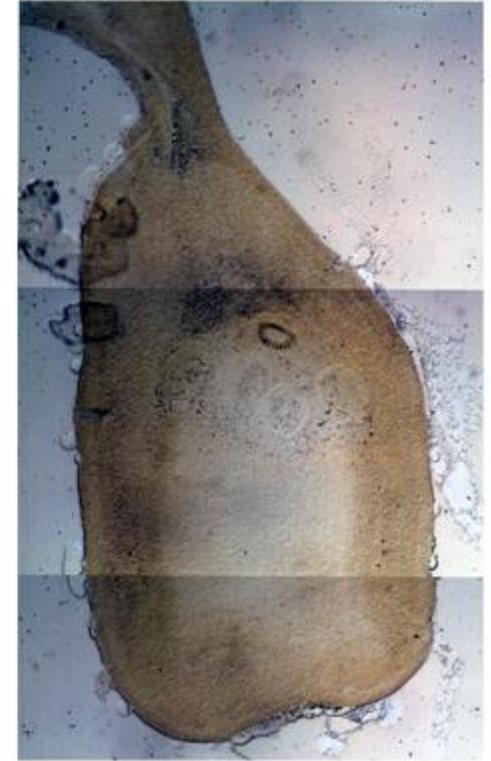
tasemnice
dlouhočlenná



tasemnice
bezbranná



cysticercus
= 1 scolex



Taenia solium (3-8 m) **Taenia saginata** (4-10 m)

prase

skot



cysticercus



coenurus

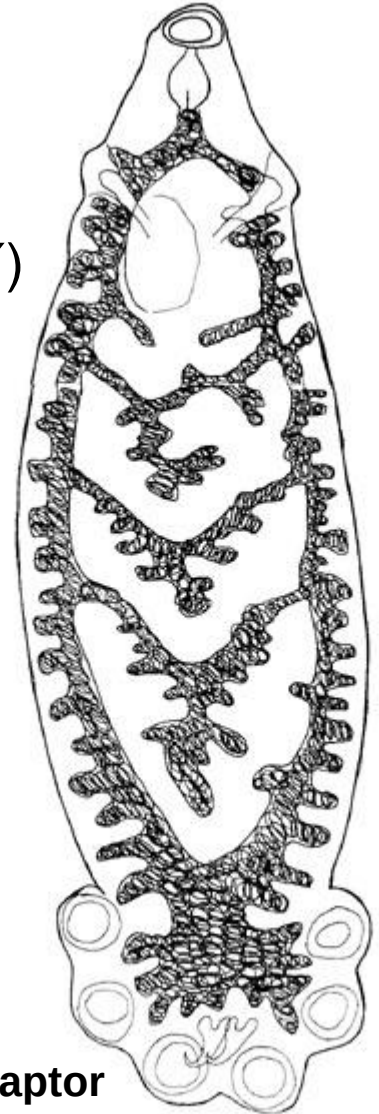


echinokokus

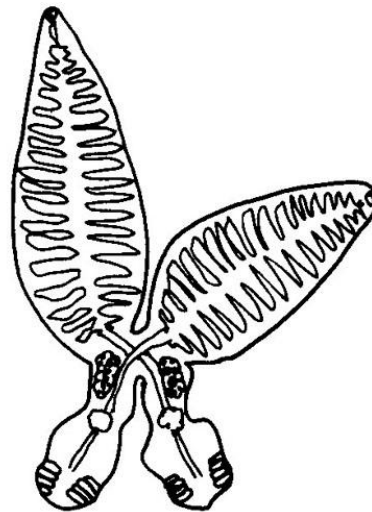
Kmen: ploštěnci (Platyhelminthes)

Třída: jednorodí (Monogenea) (4000 druhů)

- vodní **ektoparazité** zejména ryb
- dříve řazeni k motolicím
- přichytný aparát prohaptor, **opisthaptor** (opisthen=zadní)
- hermafrodité, vývoj bez mezihostitele, i viviparní
- larva oncomiracidium nebo diporpa
- **žábrolísti** (*Gyrodactylus*, *Dactylogyrus*)



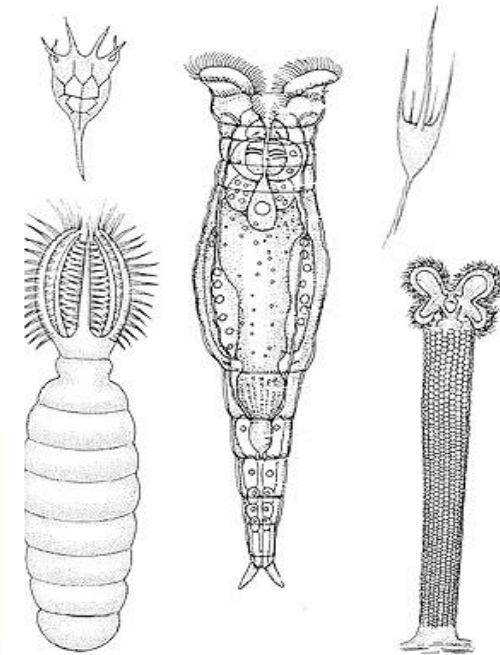
opisthaptor



Žábrolíst dvojitý
(*Diplozoon paradoxum*)

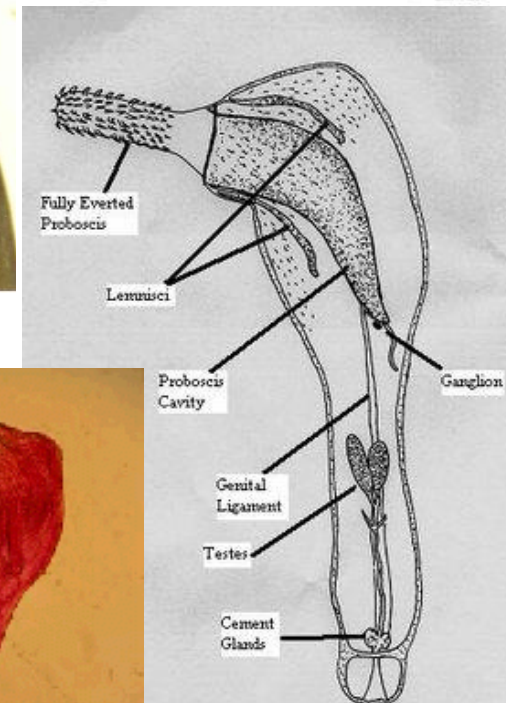
Kmen: vířníci (Rotifera)

mikroskopičtí, plankton



vrtejši (Acanthocephala)

- parazitací modifikovaní vířníci
- 1150 druhů
- **endoparazité** GIT ryb, vodních ptáků aj.
- **proboscis**, tegument, zanikla trávicí soustava
- gonochoristé, třídicí děloha
- larvy - akantor, preakantela, akantela
- meziphostitelé – blešivci, berušky, brouci

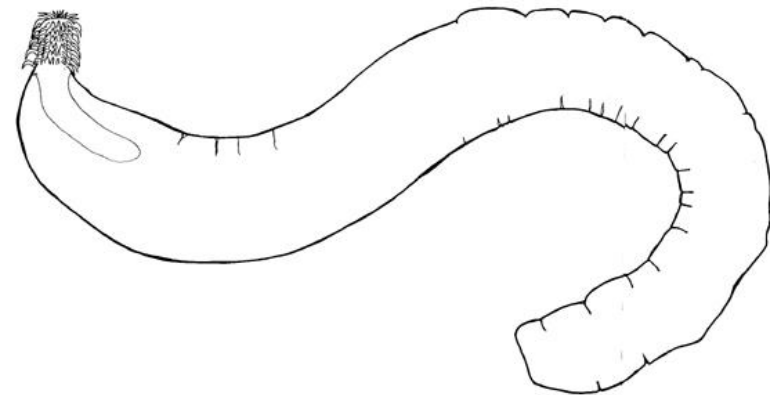


Kmen: vířníci (Rotifera)

mikroskopičtí, plankton

vrtejši (Acanthocephala)

- parazitací modifikovaní vířníci
- 1150 druhů
- **endoparazité** GIT ryb, vodních ptáků aj.
- **proboscis**, tegument, zanikla trávicí soustava
- gonochoristé, třídicí děloha
- larvy - akantor, preakantela, akantela
- mezipřítelé – blešivci, berušky, brouci

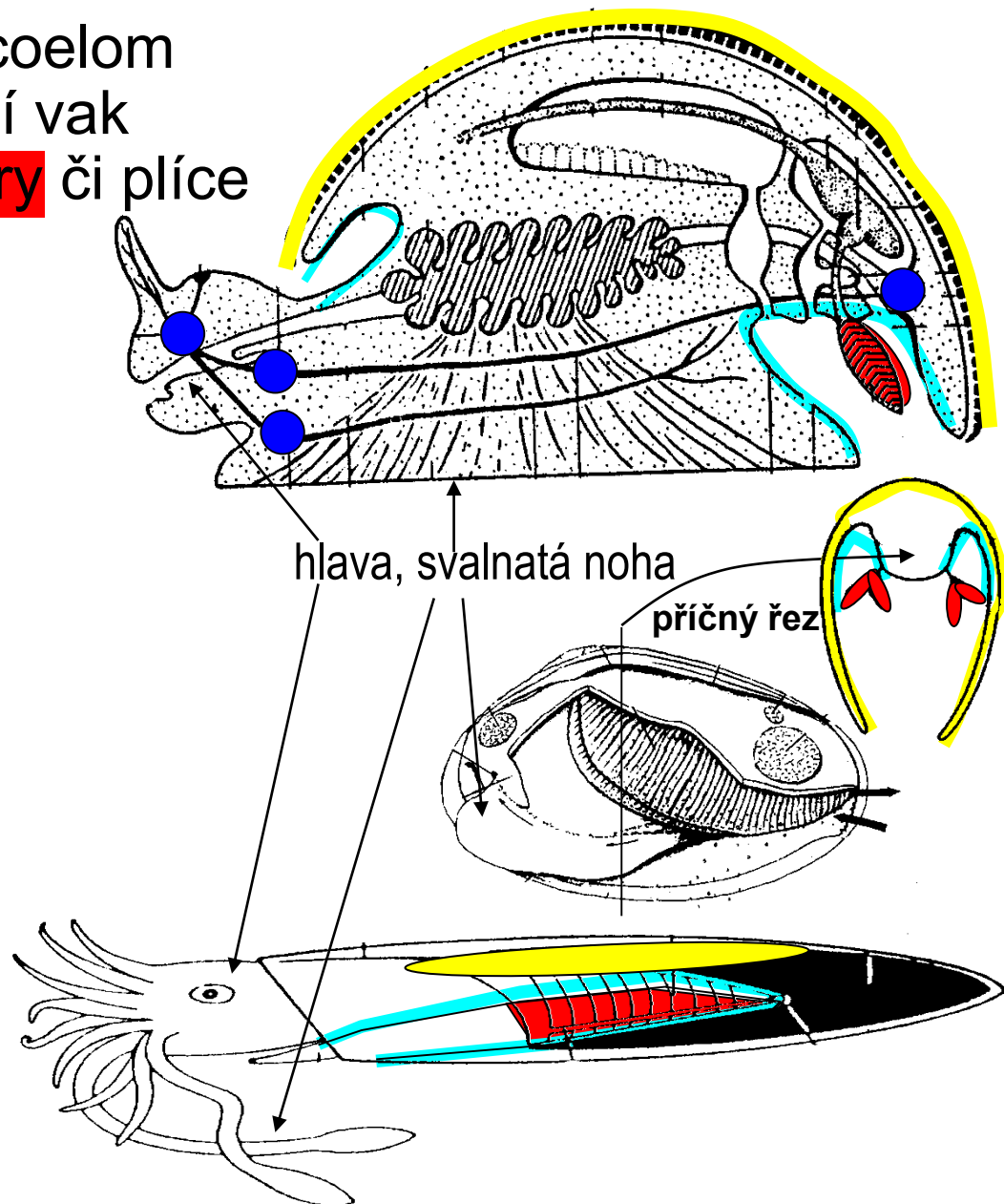
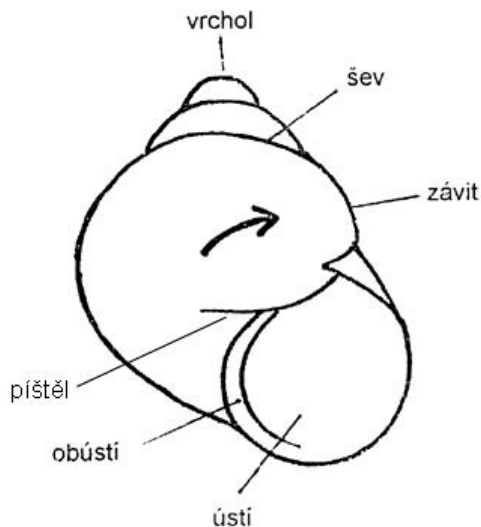


Kmen: měkkýši (Mollusca)

50000 druhů; tělní dutina = coelom
hlava, svalnatá noha, útrobní vak
plášť - plášťová dutina - žábry či plíce
schránky (konchin, CaCO_3)

N: gangliová

T: radula



Kmen: měkkýši (Mollusca)

Třída: plži (Gastropoda)

40000 druhů; potrava - rostliny, řasy, houby, dravci, mořské druhy – jedové žlázy (homolice), vylučování kyselin (sudanka - k. sírová, asparagová)

C: otevřená

R: hermafroditi (proteandrie); vývoj přímý i nepřímý (larva veliger)

význam: **mezihostitelé parazitů** (motolic); **potravina** (ušeň, hlemýžď)

předožábří



zadožábří („nahožábří“)



plicnatí



oblovka (*Achatina*)



plzák

ušeň





Kmen: měkkýši (Mollusca)

Třída: mlži (Bivalvia)

9450 druhů; potrava – **filtrátoři (mikrofágové)**

C: otevřená

R: gonochoristé; vývoj nepřímý (larva **glochidium** - parazitická)

význam: **potravina** (slávka, ústřice – riziko!), perly



zéva obrovská

délka: 1,5 m, hmotnost: 225 kg



slávka



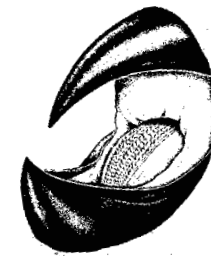
Škeble rybničná

ústřice



Kmen: měkkýši (Mollusca)

Třída: hlavonožci (Cephalopoda)



550 druhů; potrava – predátoři (mozek, komorové oko, chromatofory)

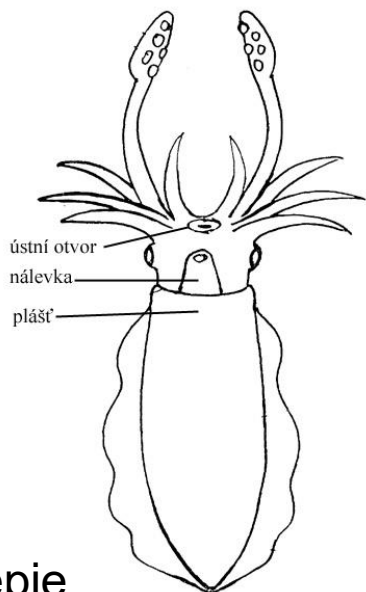
C: uzavřená

R: gonochoristé, oplození vnitřní – spermatofor (hektokotylové rameno);
vývoj přímý („péče o mláďata“)

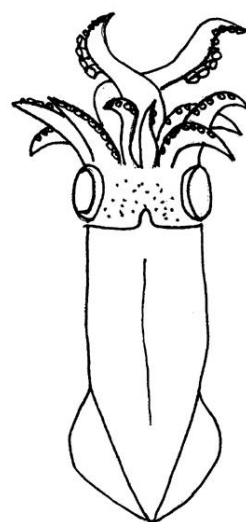
výnam: **potravina** (sépie, olihně, kalmaři)

krakatice - 18 m; 450 kg

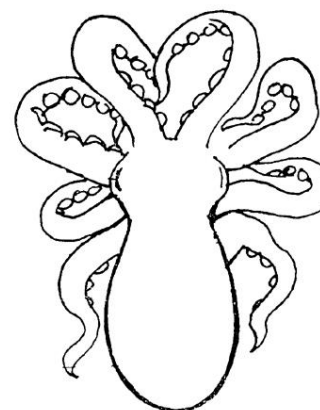
loděnka



sépie

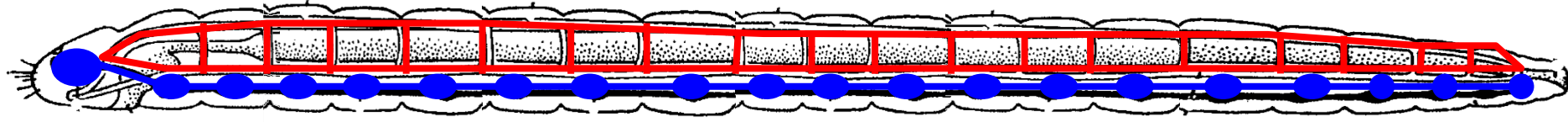


oliheň



chobotnice

Kmen: kroužkovci (Annelida)



15000 druhů

homonomní metamerie

tělní dutina **coelom** (hydrostatická opora)

povrch: kutikula a chitinozní štětiny

Sv: podélná a okružní

C: uzavřená

N: žebříčková

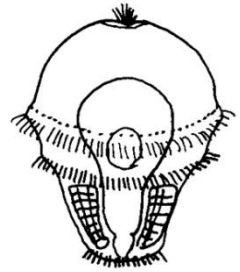
R: nepohlavní, pohlavní

vývoj přímý i nepřímý

- larva **trochofora**

potrava – saprofágové,
dekompozitoři, fytofágové,
dravci, parazité

= **T:** chloragogenní tkáň
(fce jater), typhlosolis (fce klků)



okružní svalovina

podélná svalovina

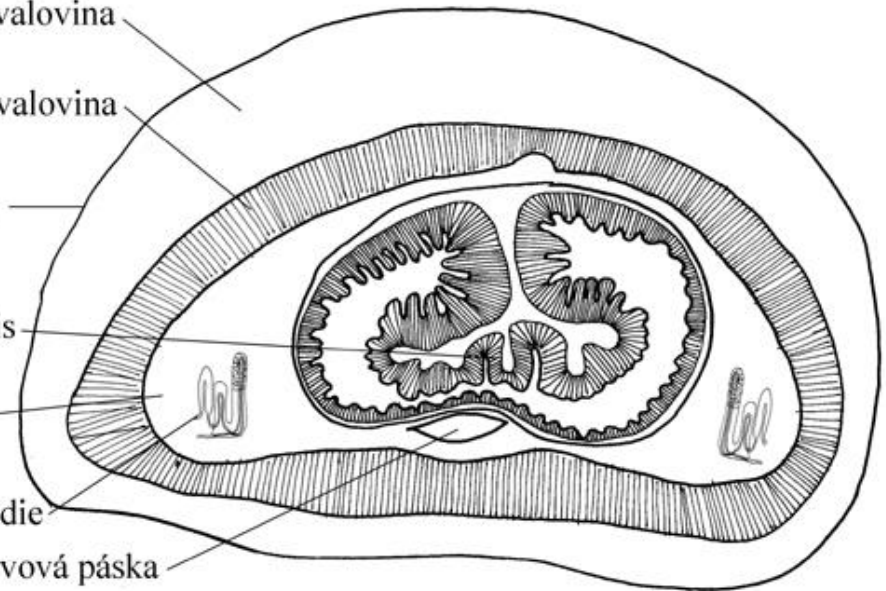
epidermis

typhlosolis

coelom

metanefridie

břišní nervová páska



Kmen: kroužkovci (Annelida)

Třída: opaskovci (Clitellata)

hermafrodité (proteandrie)

opasek – usnadňuje přenos spermií, vytváří kokon (ochrana vajíček)

Podtřída: máloštětinatci (Oligochaeta)

3000 druhů;

význam: dekompozitoři, zdroj potravy (ryby); parateničtí hostitelé



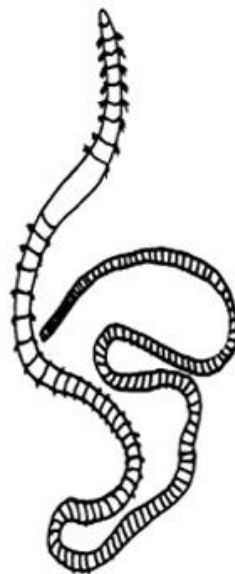
Lumbricus terrestris

vesiculae seminales

– vlastní spermie

receptaculum seminis

– cizí spermie



Tubifex tubifex



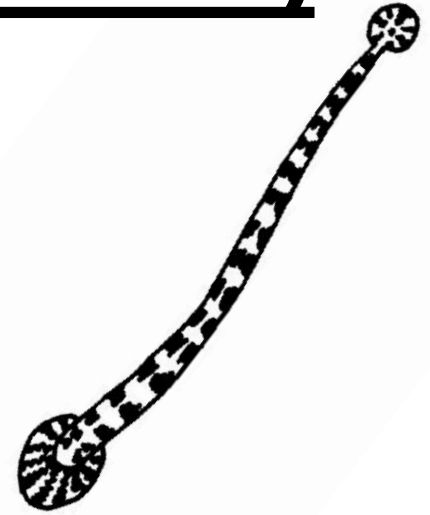
Kmen: kroužkovci (Annelida)

Třída: opaskovci (Clitellata)

Podtřída: pijavky (Hirudinea)

2000 druhů;
predátoři, ektoparaziti (přísavky, **hirudin**)

chobotnatka rybí – vektor protozoárních onemocnění ryb

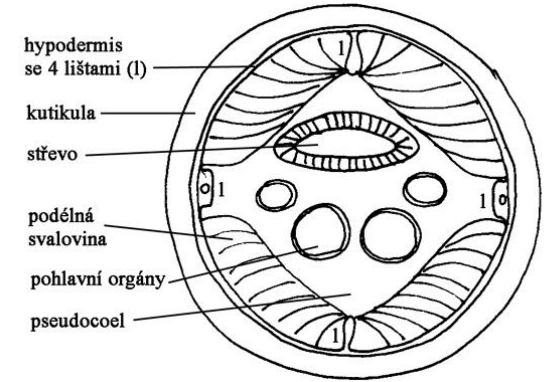


Hirudo medicinalis



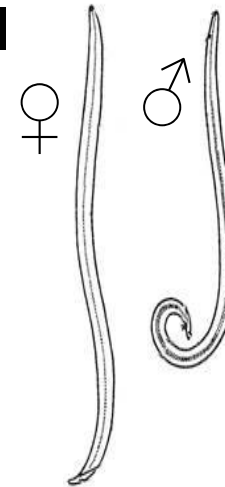
Kmen: hlístice (Nematoda)

BILATERIA – TRIBLASTICA
PRVOÚSTÍ (PROTOSTOMIA)
Nadkmen ECDYSOZOA



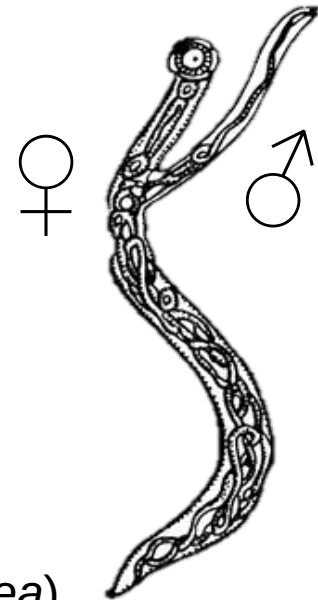
volně žijící (voda, půda) i parazité, 30 000 druhů
válcovité nitkovité tělo, tělní dutina pseudocoel

P: kutikula (**svlékání** = ecdyse)
Sv: pouze podélná (pouze mrskání)
T: úplná
N: provazcová



R: gonochoristé, méně hermafrodité či partenogeneze,
vývoj nepřímý, růst přes 3-5 stádií oddělených svlékáním;
bez meziphostitele – **geohelminti** nebo s – **biohelminti**

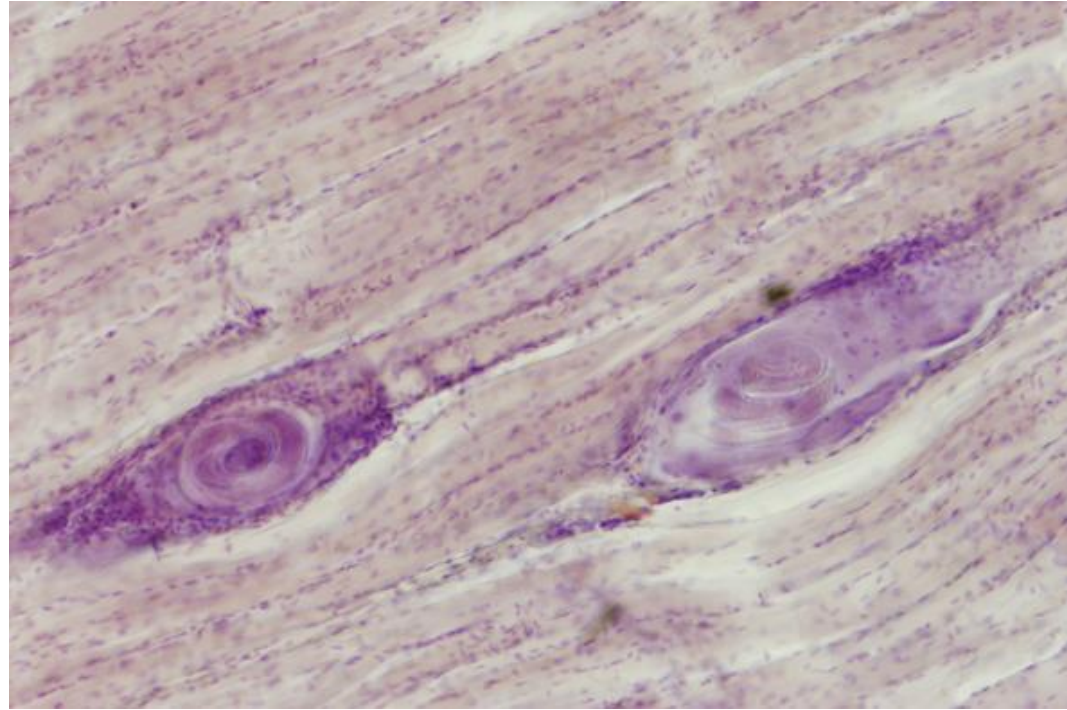
srostlice trvalá
(*Syngamus trachea*)



Kmen: hlístice (Nematoda)

Řád: **nikovci** (*Trichocephalida* = *Enoplida*)

tenkohlavec (*Trichuris* = *Trichocephalus*) - geohelminth



svalovec stočený (*Trichinella spiralis*) - biohelminth

larvy ve svazech, dospělci ve střevech

dříve: potkan-prase domácí,

dnes sylvatické cykly (šelmy-prase divoké)

významná zoonóza

Kmen: hlístice (Nematoda)

Řád: **škrkavice (Ascaridida)** - geohelminthi

škrkavky (*Ascaris*, *Toxocara*)

škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)

škrkavka psí (*Toxocara canis*)

hepatopulmonální migrace, autoinfekce nemožná

Vývoj vajíčka 2-3 týdny

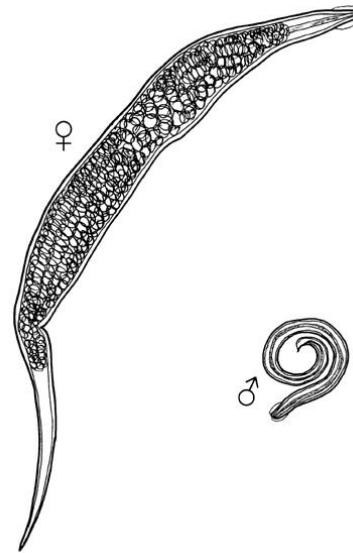


roupi (*Oxyuris*, *Enterobius*)

roup dětský (*Enterobius vermicularis*)

svlékání během pasáže tr. tr. (bez migrace orgány); často **autoinfekce**

Vývoj vajíčka 4-6 hodin



Kmen: hlístice (Nematoda)

Řád: Spirurida - biohelminti

vlasovec mízní (*Wuchereria bancrofti*) – elefantiáza,
mezihostitelem komáři, larvy – mikrofilarie (filariózy)

vlasovec medinský (*Dracunculus medinensis*)
mezihostitelem buchanky



Děkuji za pozornost! 😊



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Veterinární zoologie 2

prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.

sychrao@vfu.cz

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat



2. přednáška – členovci (Arthropoda)



- klepítkatci (Chelicerata)
- stonožkovci (Myriapoda)
- korýši (Crustacea)
- šestinozí (Hexapoda)



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

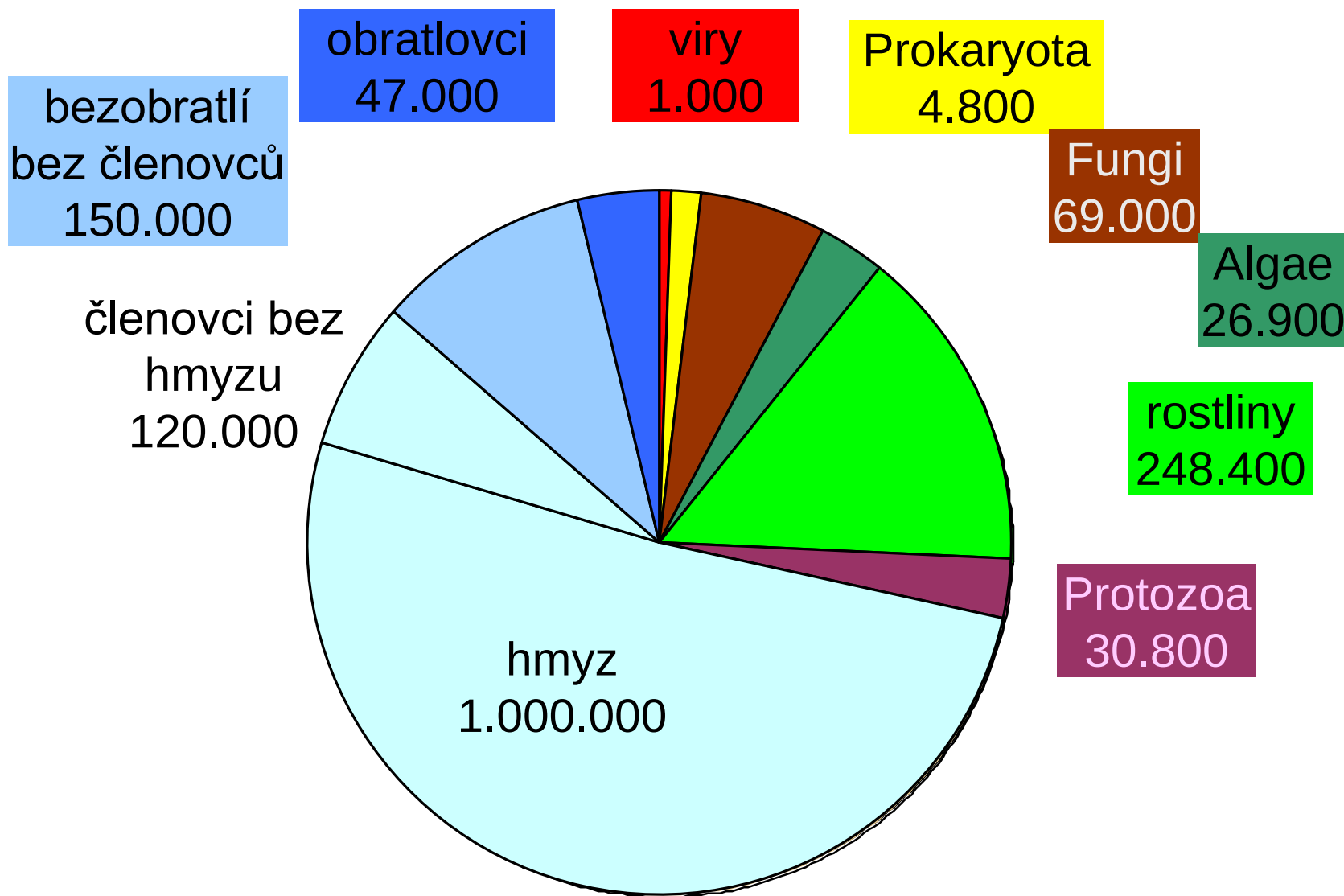
MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



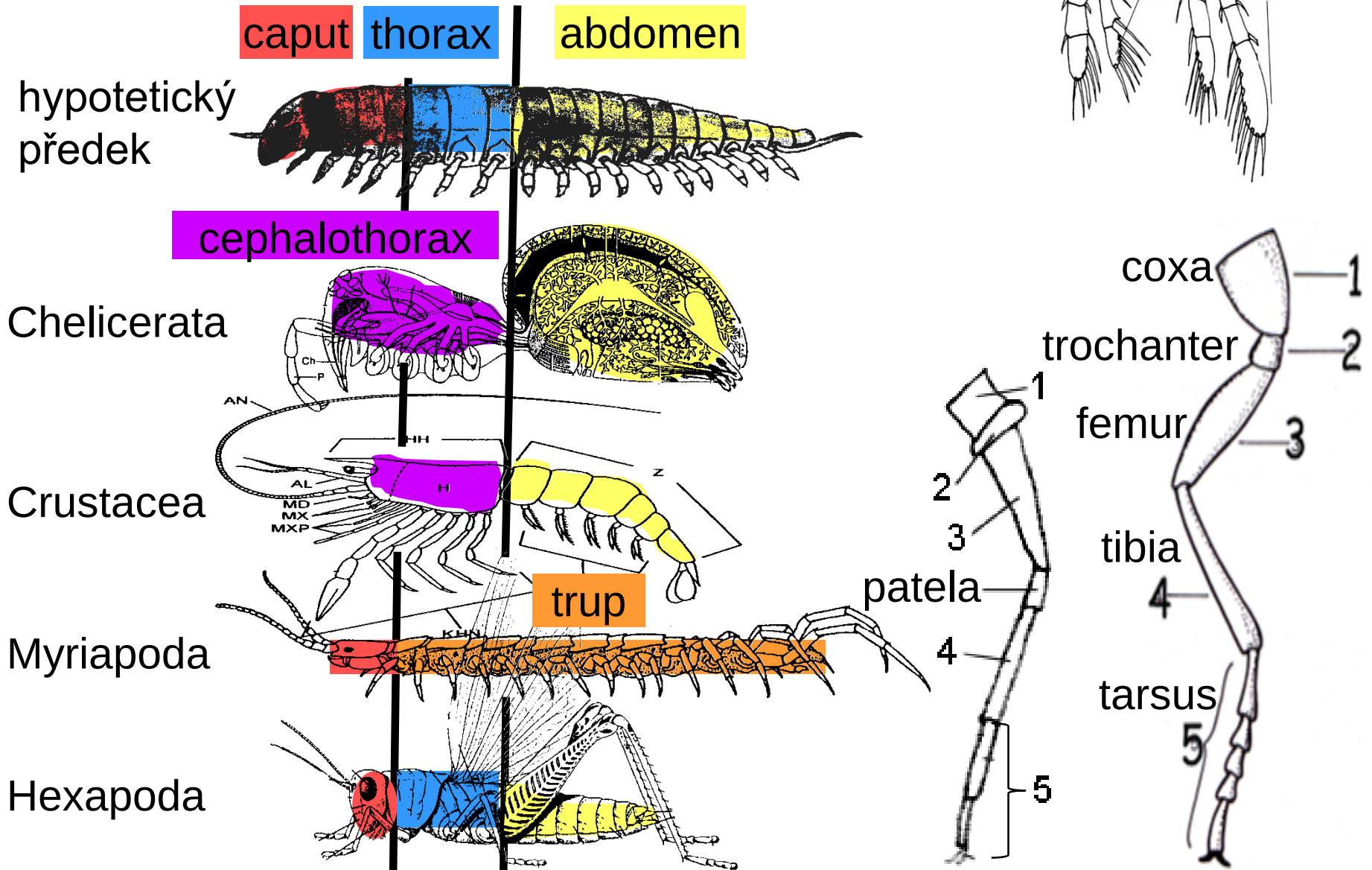
Národní
plán
obnovy

Kmen: členovci (Arthropoda)

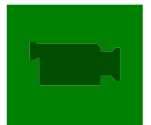
asi 1.000.000 druhů/ **ČR: 31100 druhů**



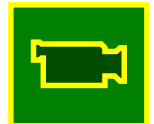
- heteronomní metamerie - tagmata
- článkované končetiny (primárně rozeklané)



- vnější kostra (kutikula z chitinu)
- svlékání (ekdyse)
 - regulováno hormonem ekdysonem



- dýchání
 - celým povrchem (drobní roztoči, korýši)
 - žábry (korýši, hrotnatci)
 - plicní vaky (pavouci)
 - vzdušnice (hmyz, pavoukovci, stonožkovci)



Podkmen: klepítkatci (Chelicerata)

Třída: hrotnatci (Merostomata)

5 druhů; „živoucí fosilie“

Ostrorep (Limulus) – litorál moří, rozeklané nohy s žábrami
tzv. Limulus test na endotoxin bakterií v infuzních roztocích



Třída: pavoukovci (Arachnida)

80.000 druhů / **ČR: 2420 druhů**

cephalothorax a abdomen

chelicery a pedipaly

4 páry kráčivých končetin

snovací žlázy

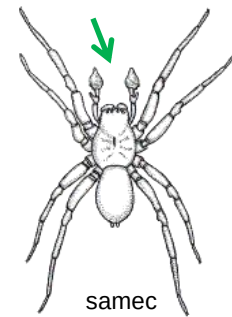
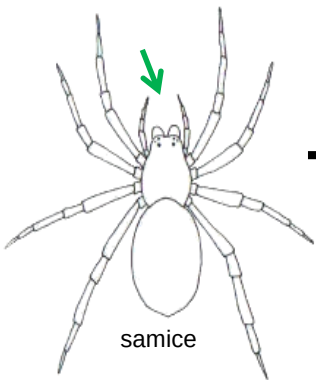
predátoři – produkce jedu; parazité; skladištní škůdci



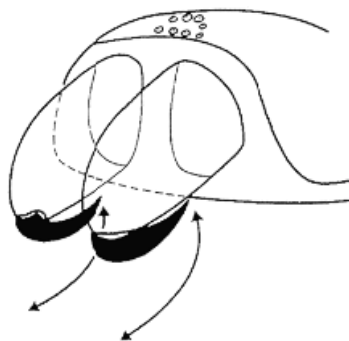
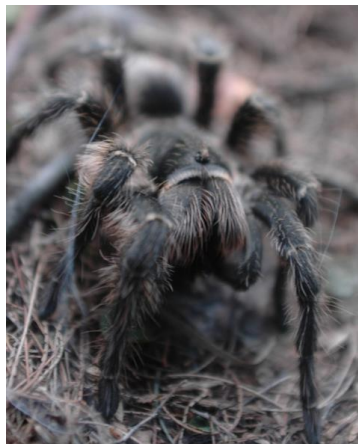
Podkmen: klepítkatci (Chelicerata)

Třída: pavoukovci (Arachnida)

Řád: pavouci (Araneida)



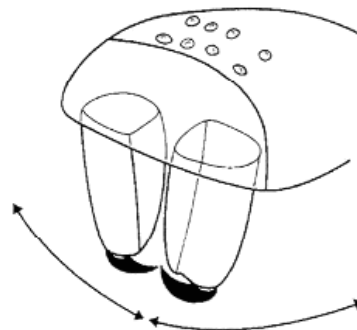
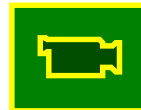
sklípkani (Mygalomorphae) (dříve Orthognatha)



V ČR: sklípkánek pontický



dvouplicní (Araneomorphae) (dříve Labidognatha)



V ČR:
Křížáci
Běžníci
Skákavky
Slíďáci
Pokoutníci
Snovačky
zápřednice jedovatá



Podkmen: klepítkatci (Chelicerata)
Třída: pavoukovci (Arachnida)
Řád: štíři (Scorpionida)



Podkmen: klepítkatci (Chelicerata)
Třída: pavoukovci (Arachnida)
Roztoči (Acari, Acarina)

Nejpočetnější skupina (40000 druhů, v ČR 1500 druhů),
drobní, půda (edafon – saprofágové) , voda, parazité, alergie,
skladištní škůdci, škody v zemědělství

věda – akarologie

Vývoj nepřímý:

larva (3 páry končetin)

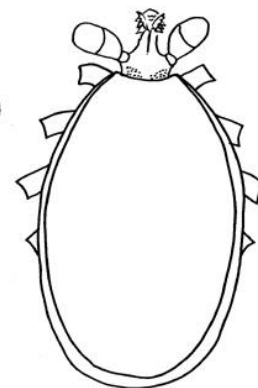
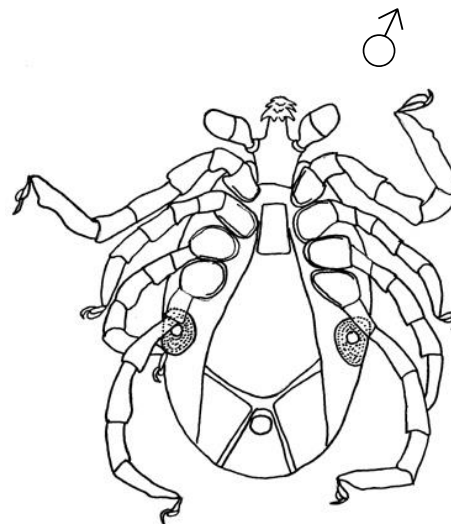
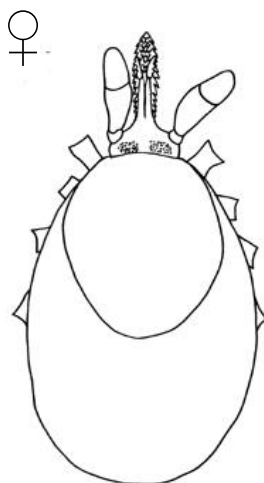
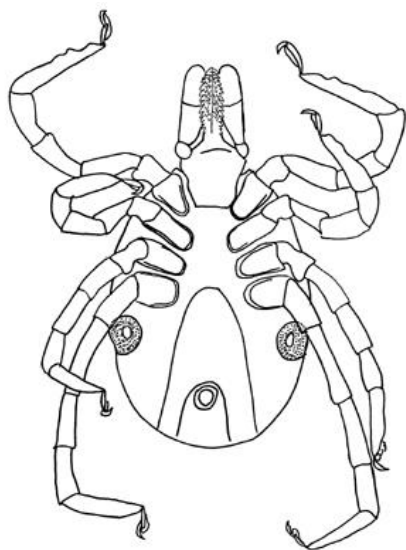
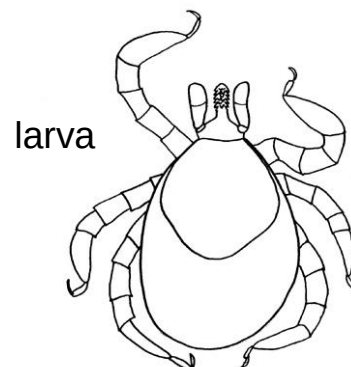
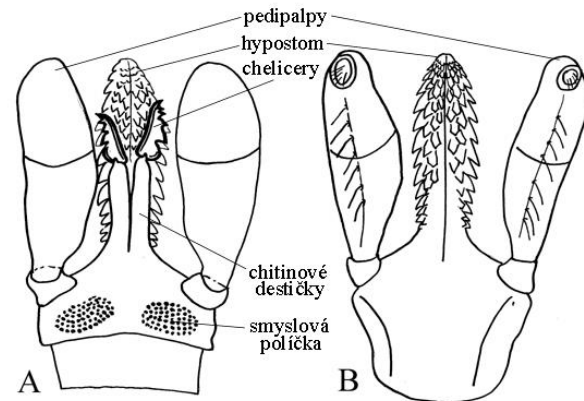
nymfa (4 páry končetin) – proto-, deut(er)o-, tritonymfa → imago

Klíšťata (Ixodida) ČR: 22 druhů

Čeleď: Ixodidae

klíště obecné (*Ixodes ricinus*)

- hypostom (chobotek)
- pohlavní dimorfismus (štítek), saje hlavně ♀
- vektor nález s přírodní ohniskovostí (encefalitida, borelióza, tularémie)



čmelík kuří (*Dermanyssus gallinae*)

ektoparazit ptáků, noční, ve dne škvíry,
saje krev, vektor řady infekčních agens



Varroa destructor (dříve *V. jacobsoni*)

- nejvýznamnější parazit včel
- saje hemolymfu
- zavlečen z jižní Asie
- pohlavní dimorfismus

roztočik včelí (*Acarapis woodi*)

- parazituje v trachejích včel

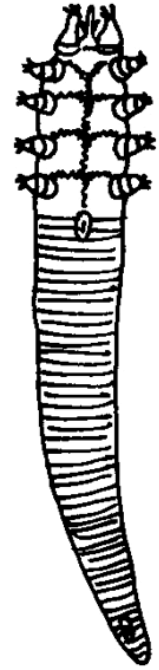


Trudník (*Demodex spp.*)

- domácí zvířata i člověk
- chlupové folikuly, mazové žlázy → snadný průkaz
- u psů při imunodeficienci, „červená prašivina“

Zákožka svrabová (*Sarcoptes scabiei*)

- původce svrabu (**scabies**) savců včetně člověka
- chodbičky v epidermis, silné svědění
- průkaz v seškrabu (obtížné)



0,3-0,4 mm

Podkmen: stonožkovci (Myriapoda)

hlava a trup (homonomě segmentován, 10-177 článků), 13 000 druhů

Třída: mnohonožky (Diplopoda)

tělo válcovité, splývání 2 článků = 1článek - 2 p.končetin

saprofágové – rostlinné a živočišné zbytky



Třída: stonožky (Chilopoda)

tělo dorsoventrálně oploštělé,

1 článek - 1 p. končetin

dravci, kořist usmrcují jedem

Zástupci: stonoha (Scolopendra)



Podkmen: korýši (Crustacea)

40.000 druhů

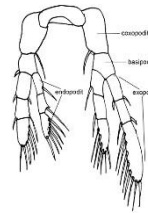
tagmata - cephalothorax a abdomen

tělní články – končetiny – čelistní, kráčivé, plovací, dýchací, kopulační

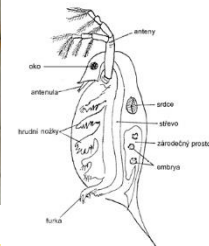
rozvětvené končetiny

vývoj: přímý i nepřímý

- larvy nauplius nebo zoea



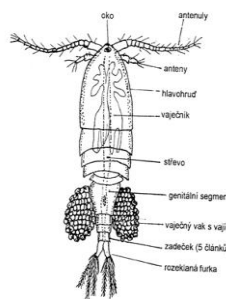
Třída Lupenonožci



Třída Lasturnatky

Třída Maxilopoda

- (a) planktoní
- (b) parazité



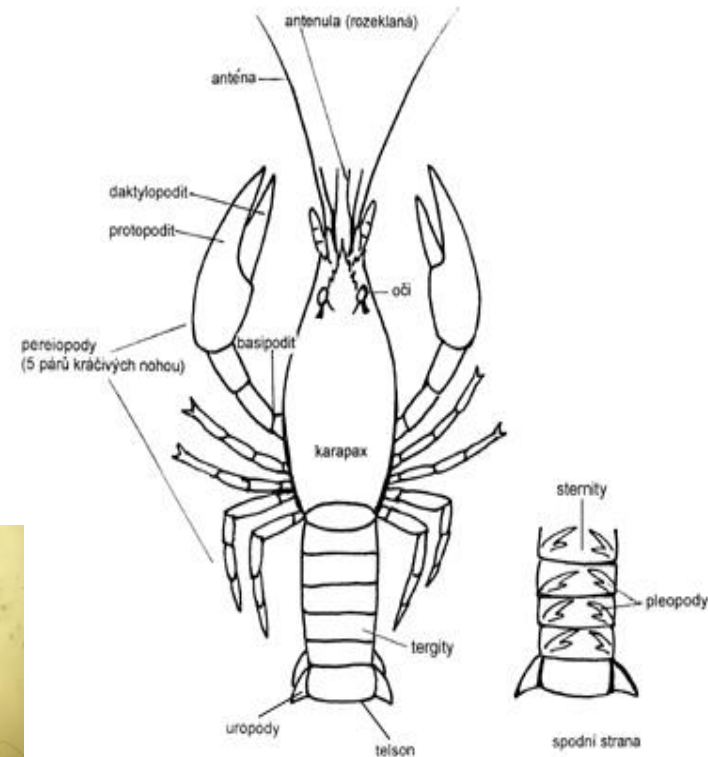
perloočka



Třída Rakovci

buchanka

kapřivec



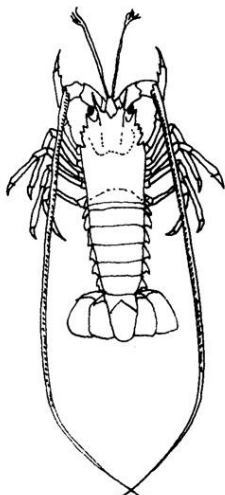
Významná součást planktonu a bentosu – společenstva drobných živočichů plovoucích ve vodě nebo žijících na dně (oceánech i sladkých vodách)

Třída: rakovci

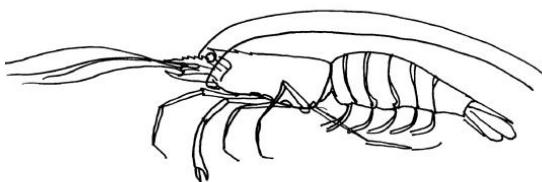
desetinožci



rak



humr langusta

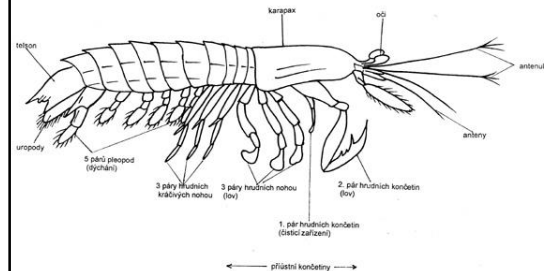


kreiveta



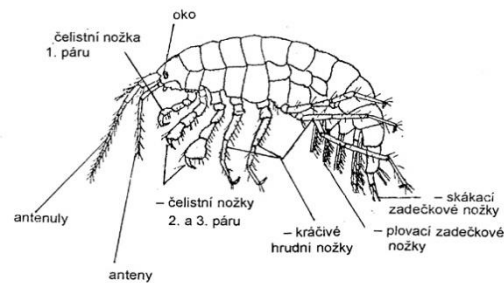
krab

ústonožci



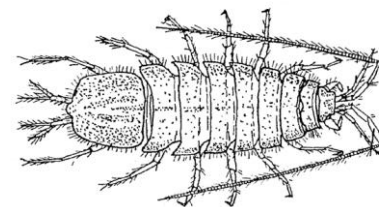
strašek

různonožci



blešivec

stejnonožci



stí

Podkmen: šestinozí (Hexapoda)

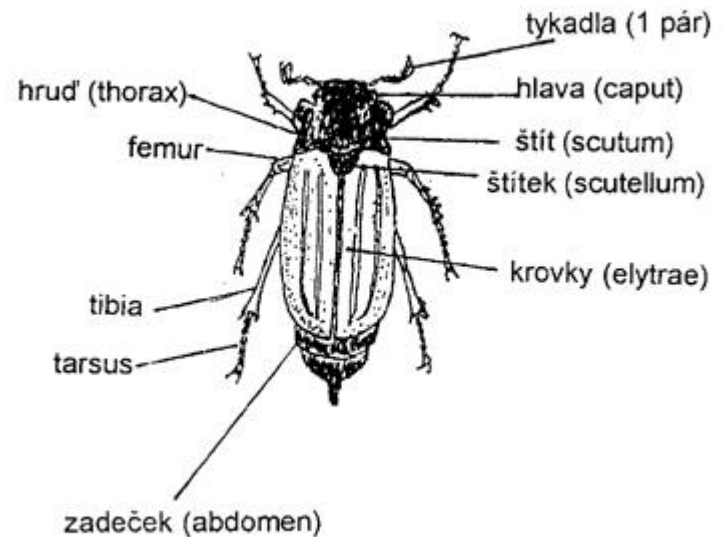
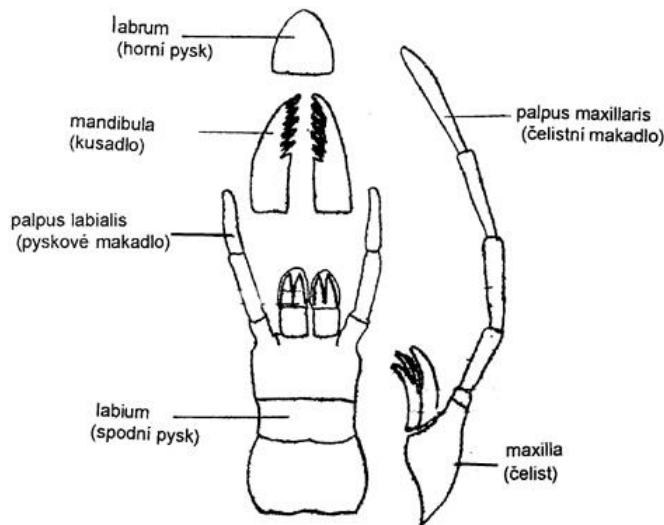
Třída: hmyz (Insecta)

900.000 druhů

tagmata - hlava, hrud' a zadeček (abdomen)

Ústní ústrojí

- (1) kousací,
- (2) bodavě sací,
- (3) sací,
- (4) lízací



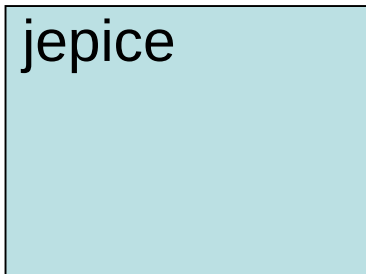
Hrud' – 3 páry končetin
and 2 páry křídel (x primárně bezkřídlí)

Hmyz - Insecta

asi 900.000 druhů

proměna nedokonalá – nymfy podobné imagům, ne kukla

jepice



vážky



švábi



rovnokřídlí



kudlanky



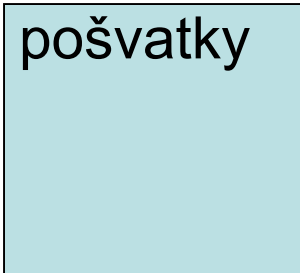
strašilky



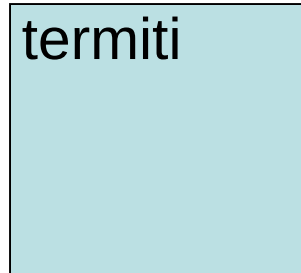
škvoři



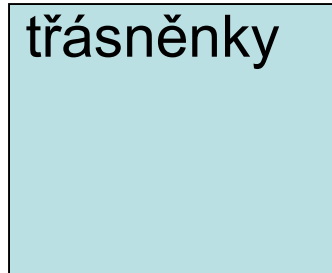
pošvatky



termiti



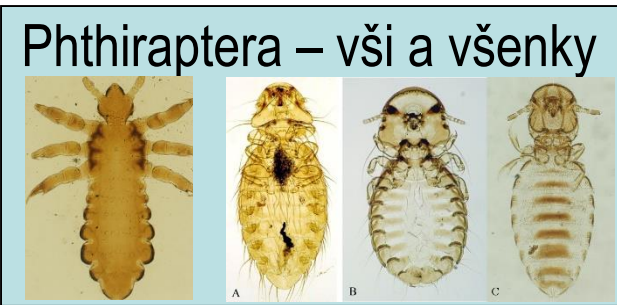
třásněnky



pisivky



Phthiraptera – vši a všenky



ploštice



polokřídlí



stejnokřídlí

Hmyz - Insecta

proměna dokonalá - vajíčko - larva – kukla (pupa) - imago

střechatky



dlouhošíjky



síťokřídlí



řásnokřídlí



brouci



srpice



chrostíci



blechy



blanokřídlí



dvoukřídlí



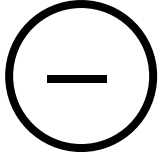
motýli



larvy – housenka,
ponrava, struska



RELATIVITA „užiteční“ a „škodliví“

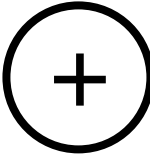


- škůdci – jen 0,5 % druhů
- ektoparaziti, vektorů nemocí
- mezipřítelové endoparazitů

Anopheles
moucha tse-tse

- skladištní škůdci

potemník moučný (*Tenebrio molitor*)
pilous černý (*Sitophilus granarius*)
zavíječ moučný (*Ephestia kuehniella*)



- opylení – v USA přínos
19 miliard dolarů
- med, vosk; hedvábí
(*Apis mellifera*) bourec morušový

- predátoři, parazitoidi
- zájmové chovy
- modelové organismy
- zdroj potravy pro zvířata
i člověka

lumčíci

Drosophila

HMYZ JAKO POTRAVINA V EU „belgický seznam“

cvrček domácí	<i>Acheta domestica</i>
saranče stěhovavá	<i>Locusta migratoria migratorioides</i>
saranče	<i>Schistocerca americana gregaria</i>
cvrček	<i>Gryllodes sigillatus</i>
potemník brazilský	<i>Zophobas atratus morio</i>
potemník moučný	<i>Tenebrio molitor</i>
potemník stájový	<i>Alphitobius diaperinus</i>
zavíječ voskový	<i>Galleria mellonella</i>
zavíječ malý	<i>Achroia grisella</i>
bourec morušový	<i>Bombyx mori</i>

Děkuji za pozornost! 😊



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Veterinární zoologie 3

prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.

sychrao@vfu.cz

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat



3. přednáška – strunatci - obratlovci



- strunatci (Chordata)
- mihule (Petromyzontida)
- paryby (Chondrichthyes)
- paprskoploutví (Actinopterygii)
- obojživelníci (Amphibia)
- plazi (Reptilia)



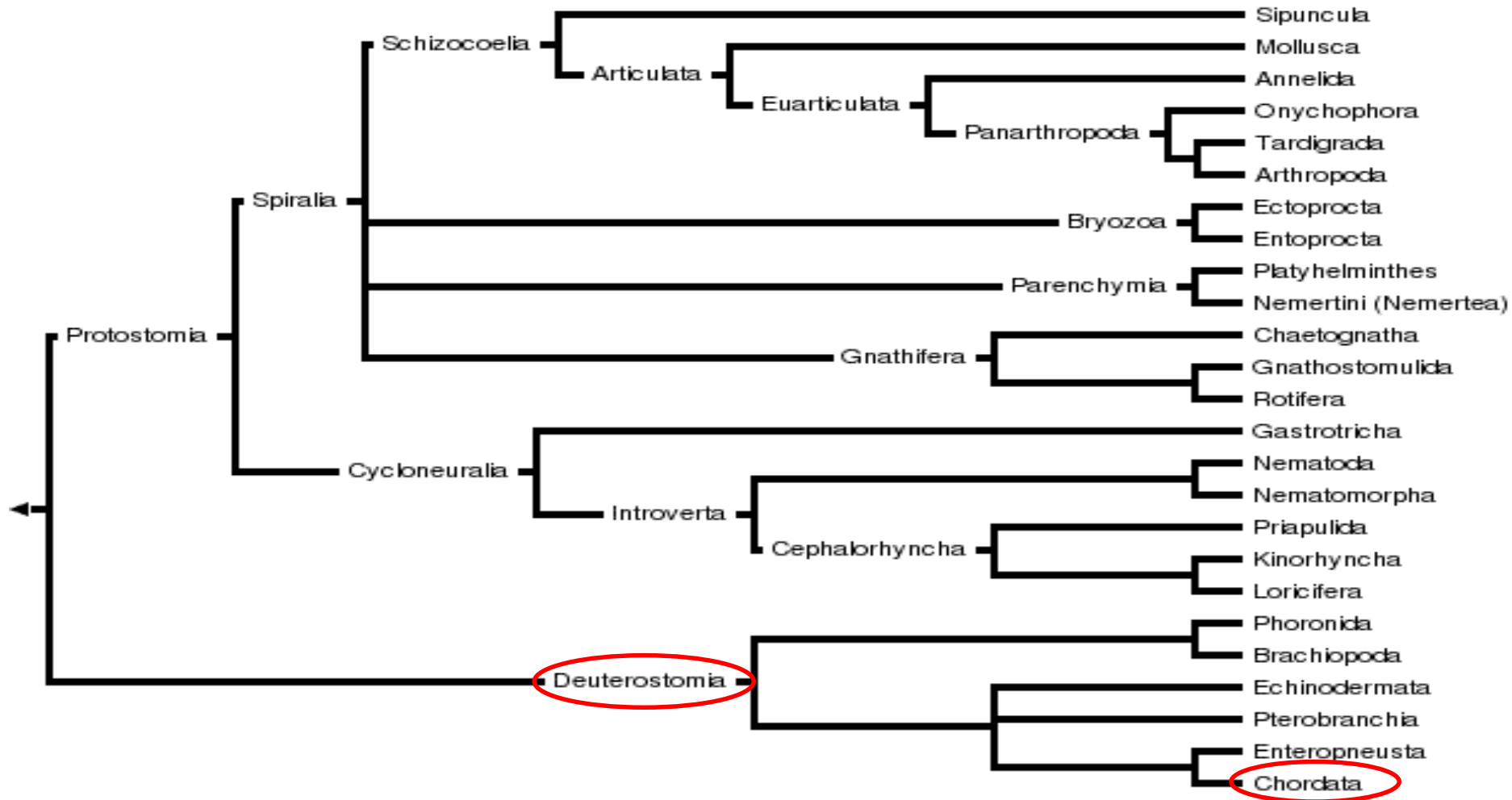
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Protostomia / Deuterostomia



Kmen: strunatci (Chordata)

popsáno 60 000 druhů.

základní znaky:

Struna hřbetní – notochord (*chorda dorsalis*)

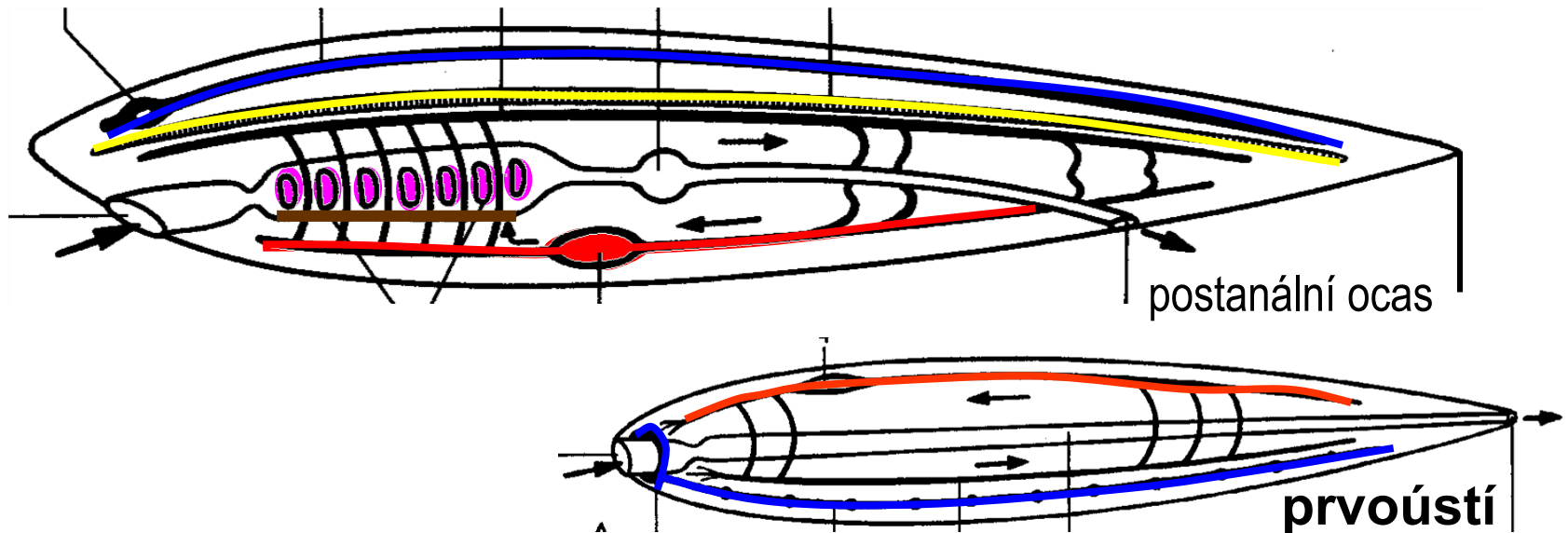
N: trubicovitá – mozek a mícha, dorzálně!

C: srdce nebo pulsující céva

hltan - žaberní štěrby

endostyl, z něj štítná žláza

pravý (postanální) ocas



PODKMEN: PLÁŠTĚNCI (TUNICATA = UROCHORDATA)

(2 000 DRUHŮ)

přisedlí (sumky) nebo pelagičtí (salpy, vršenky)

pevný obal (plášť) z polysacharidu tunicinu

hermafroditi (proterandrie),

oplození vnější a vývoj nepřímý

+ nepohlavně - pučením (vznik kolonií),

častá je složitá **metageneze**



PODKMEN: BEZLEBEČNÍ (ACRANIA = CEPHALOCHORDATA)

(30 DRUHŮ)

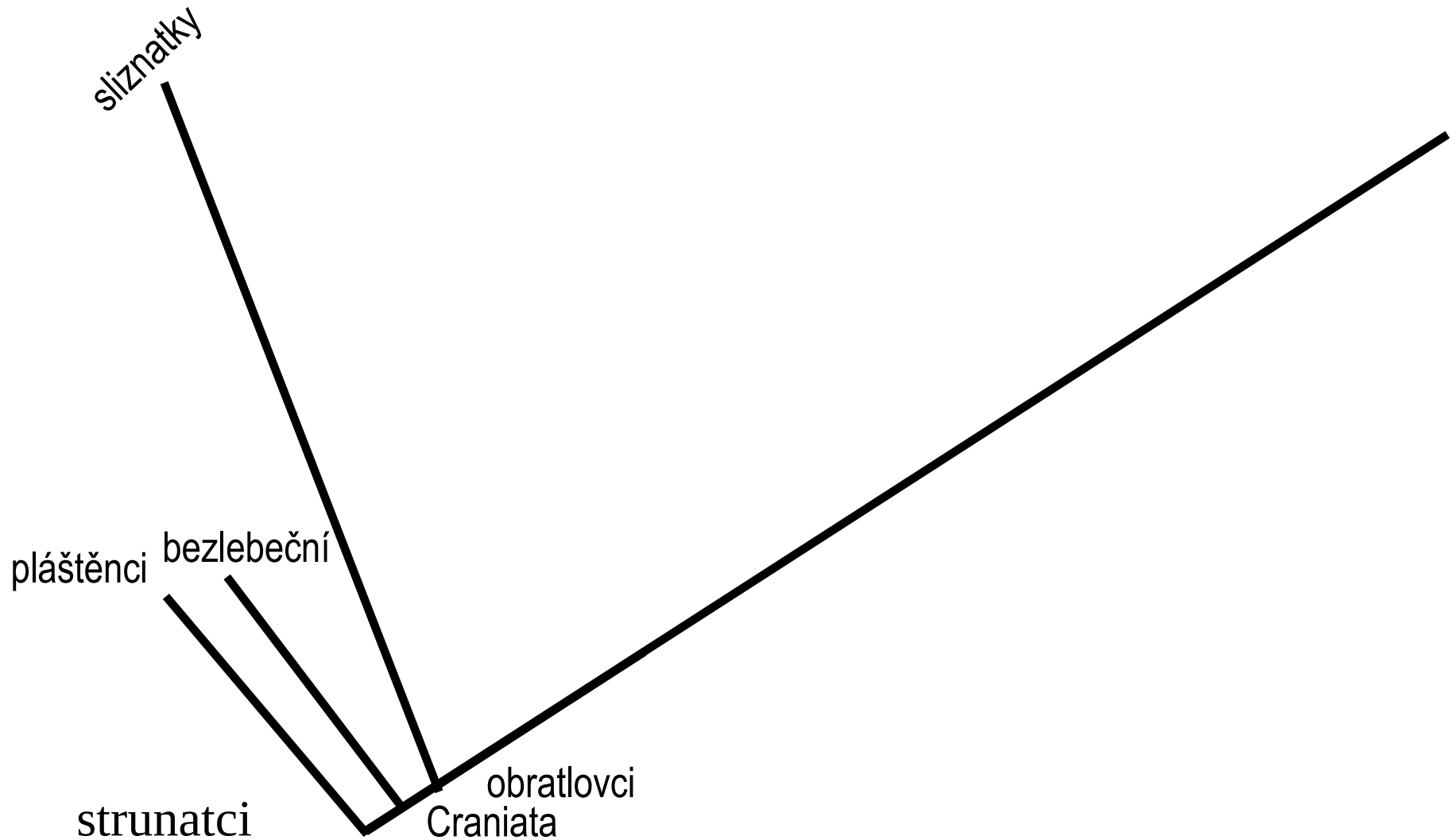
gonochoristé, vývoj je nepřímý

kopinátce plžovitý (*Branchiostoma lanceolatum*) - modelový org. (5-6 cm)

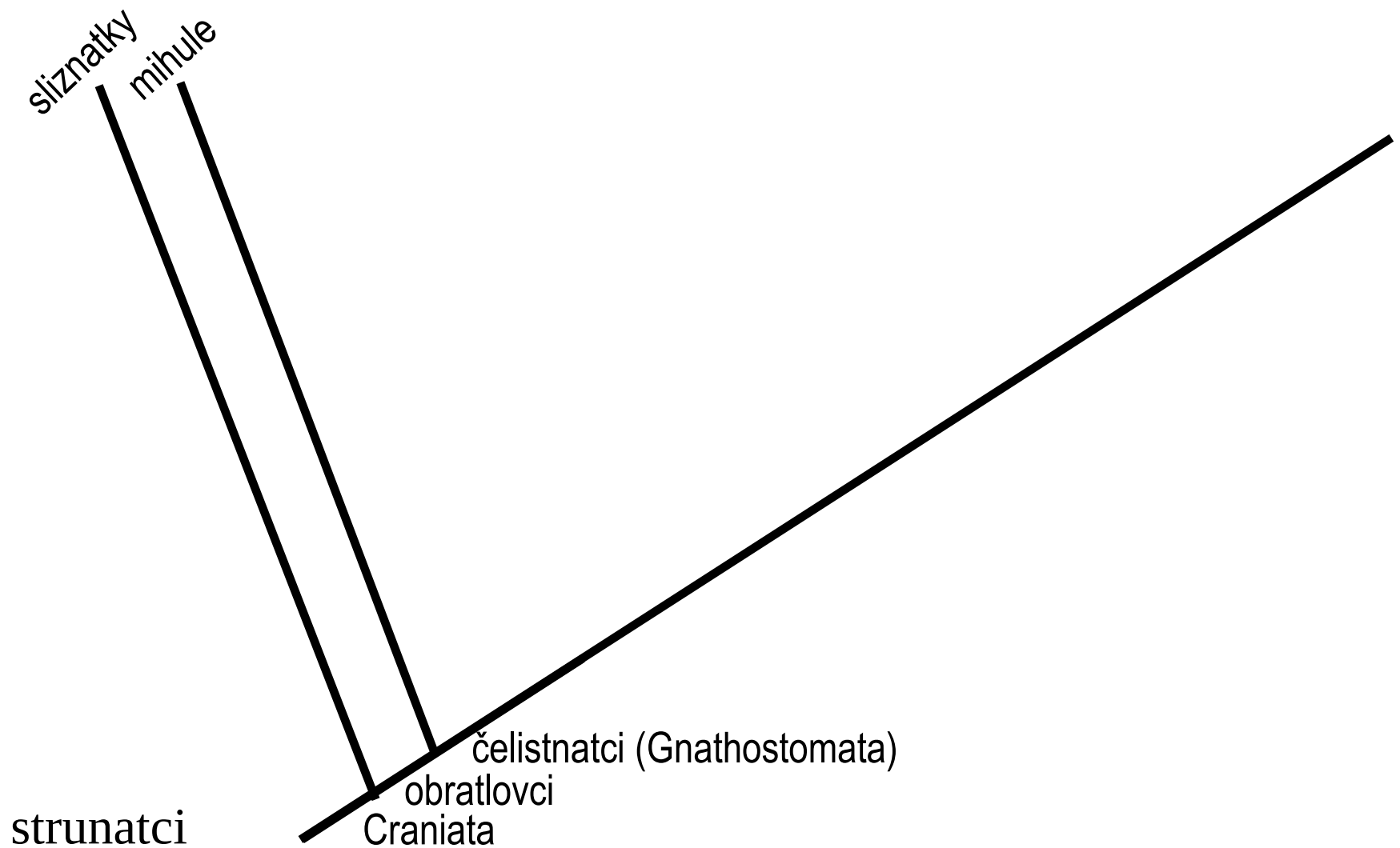
PODKMEN: OBRATLOVCI (VERTEBRATA/CRANIATA)

58 000 druhů

Fylogeneze obratlovců



Fylogeneze obratlovců



Třída: mihule (Petromyzontida)

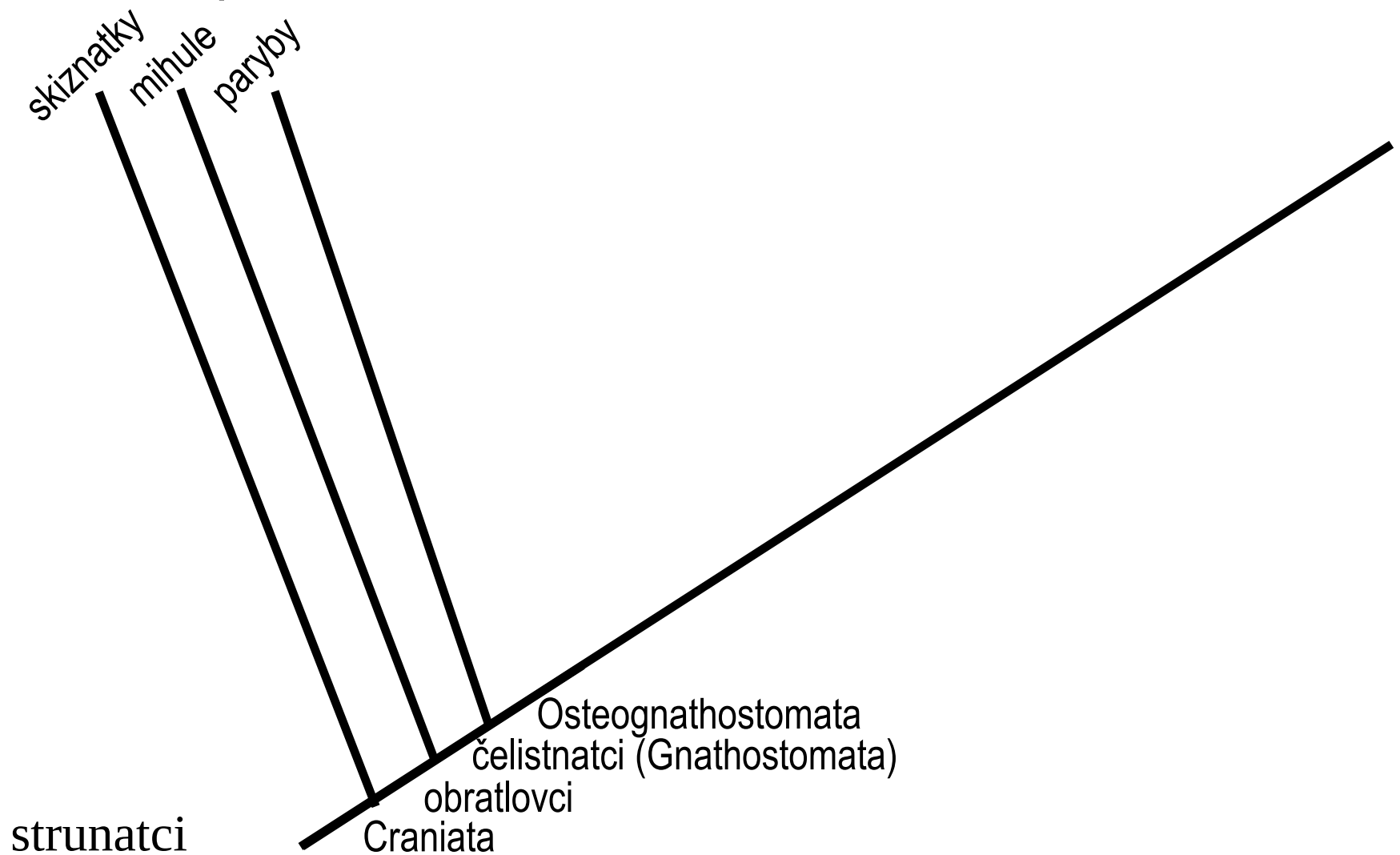
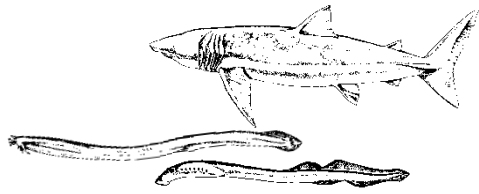
40 druhů

- 7 párů žaberních otvorů
- ústní přísavný terč + ozubený jazyk
- nepárové nozdry
- v dospělosti nepřijímají potravu nebo predace/parazitismus
- některé anadromní
- larva minoha - filtrátor

minoha



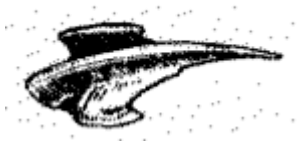
Fylogeneze obratlovců



Třída: paryby (Chondrichthyes)

chrupavčitá kostra, chorda redukováána, ale přetrvává
mořské, velké (průměrná velikost 2 m)

predátoři – rozvinuté smyslové orgány, silné čelisti, mohutná
svalovina



ploutve – párové prsní a břišní

- 2 hřbetní ploutve
- heterocerkní ocasní ploutev

plakoidní šupiny + obnovující se zuby

Osmoregulace: močovina + TMAO v krvi
(trimethylaminoxid)

nemají plynový měchýř – místo něj velká játra



Podtřída: příčnoústí (Neoselachii = Elasmobranchii)

Žraloci - 9 řádů

obvykle 5 párů žaberních štěrbin, spirakulum

výborný čich, vnímání vibrací (postranní čára),
elektroreceptory (Lorenziniho ampuly)

Oplození je vnitřní (kopulační orgány samců z břišních ploutví)
vejcorodé, vejcoživorodé i živorodé (žloutková placenta),
= pomalá reprodukce, nízká plodnost, pozdní dospívání →
ohrožení nadměrným lovem

Rejnoci

- dorzoventrálně oploštělé tělo, velké prsní ploutve
- někdy elektrické orgány, pilovitý trn s jedovou žlázou

Parejnok elektrický, trnuchy, manty

vejce žraloka (rohovité pouzdro, poutka)



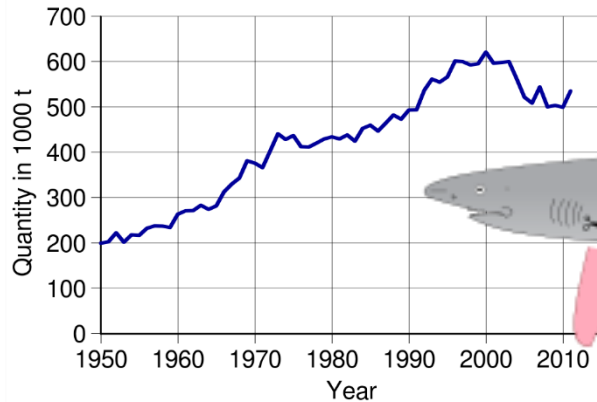
Podtřída: chiméry (Holocephali)

bentické, bizarní vzhled

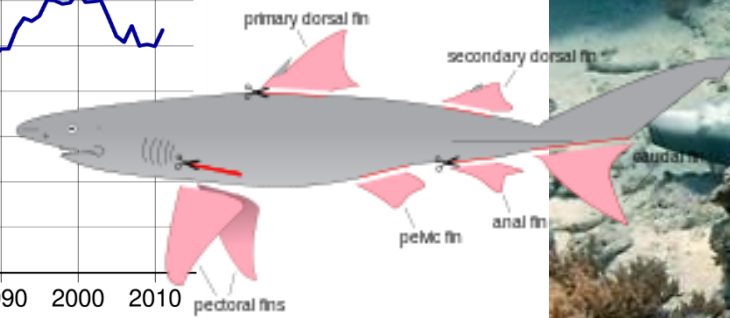
komerční lov žraloků

Lov 100 milionů ks /rok, např. pro ploutve – drahá delikatesa v čínské gastronomii, týrání x žraloci usmrtí cca 5 lidí/rok

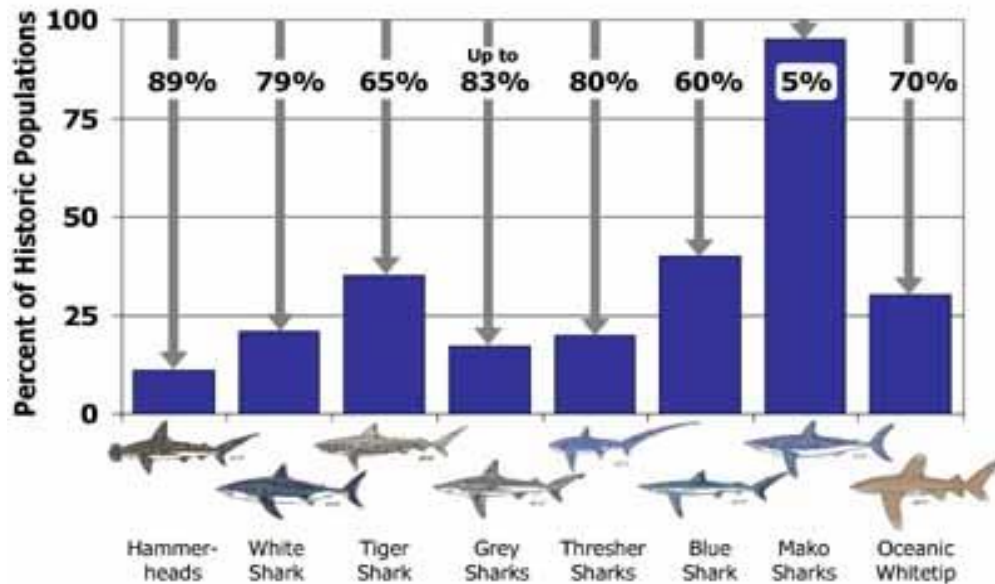
Global Shark Catch



• shark-finning



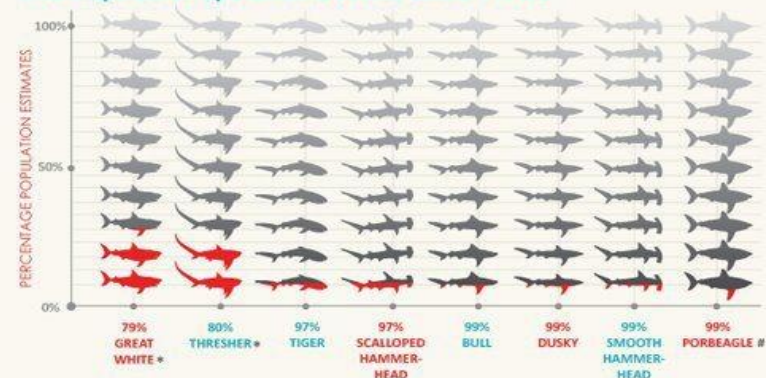
• lov pro olej z jater žraloků – kosmetický a farmaceutický průmysl



kladivoun obecný, žralok bílý, žralok tygří, žralok spanilý, liškouni, žralok modrý, žralok mako, žralok dlouhoplutvý

SHARK EXTINCTION THE SHOCKING TRUTH

Shark Species Population Decline Since 1970's



ž.bílý, liškouni, ž.tygří, kl.bronzový, ž.bělavý, ž.velrybář, kl.obecný, ž.sledový

Třída: paprskoploutví (Actinopterygii)

paprskoploutví (Actinopterygii) + svaloploutví (Sarcopterygii) = býv. ryby
(Osteichthyes) - parafylum

> 27 000 druhů – evolučně nejúspěšnější obratlovci

věda – ichtyologie

vznik v siluru

adaptivní radiace ve sladké vodě, návrat do moře

poikilotermní

- zdroj 15 % potravin živočišného původu
- lov téměř 100 mil tun/rok
- mořský rybolov
- akvakultury
- rybníkářství
- sportovní rybářství
- akvaristika



Rybí pásma

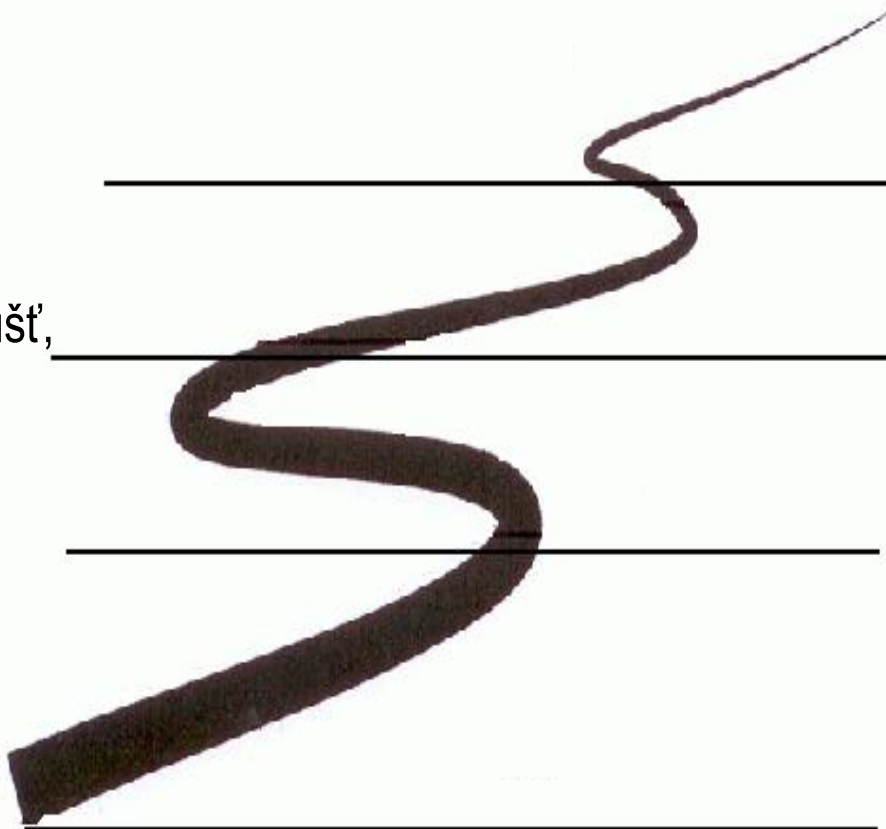
lipan podhorní,
mník, ostroretka,
jelec proudník a tloušť,

cejn, kapr, sumec

pramen

pstruh obecný,
vranka, střevle potoční

parma obecná, plotice,
hrouzek, ouklej, bolen



Reprodukce

vnější oplození

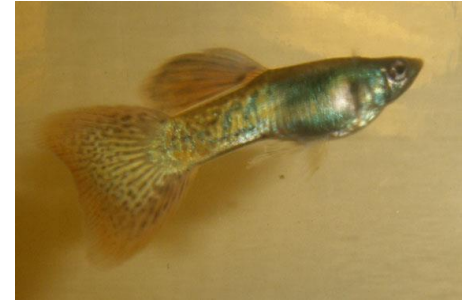
r-stratégové; obvykle není péče o potomstvo (ale mnoho výjimek)

někdy změna pohlaví (proterogynie, proterandrie)

jikry, jikernačky (♀), mlíčí, mlíčňáci (♂)

tření, trdliště

„larvy“ = plůdek



Péče o potomstvo –např.
tlamovci, tlamouni

Ryby litofilní, fytofilní, pelagofilní, psamofilní, ostrakofilní...



gamodromní migrace (diadromní ryby)

- katadromní – sladkovodní, tření v moři (úhoř)

Úhoř říční (*Anguilla anguilla*)

Leptocefalní larvy, „sklenění úhořící“, monté

- anadromní - moře, tření v řekách (losos)

Salmo (atlantští lososi) *Oncorhynchus* (pacifičtí lososi)
pstruzi – menší druhy obou rodů

Pozn.

GMO losos – USA, Kanada od roku 2015

(testy or roku 1995)

losos obecný (*Salmo salar*)

+ losos čavyča (*Oncorhynchus tshawytscha*)

+ slimule americká (*Salvelinus namaycush*) ostnoploutví



18 měsíců (540 dní) = 3 kg a 61 cm vs. 1,3 kg a 33 cm

Podtřída: chrupavčití (Chondrostei)

Řád: jeseteři (Acipenseriformes)

Čeleď: jeseterovití (Acipenseridae)

kaviár – Kaspické moře

Čeleď: veslonosovití (Polyodontidae)

jeseter (*Acipenser* sp.)

vyza velká (*Huso huso*)

7,2 m, 1 571 kg – r. 1872 ve Volze



Holarktida, anadromní/sladkovodní akvakultury

Podtřída: Neopterygii

Infratřída: kostnatí (Teleostei)

všechny následující řády (40 řádů, 448 čeledí, 26840 druhů)

Máloostní (Cypriniformes)

Kaprovití (Cyprinidae)

Kapr obecný - sazan



Karas zlatý (*Carassius a. auratus*)

„Závojnátka“ (*Carassius a. auratus*)

„Bublinoočka“ (*Carassius a. auratus*)



karas stříbřitý vs. k. obecný



Dánio pruhované (*Danio rerio*)



Parmička čtyřpruhá

(*Puntius tetrazona*)



Sumci (Siluriformes)

Pancéřníček (*Corydoras* sp.)

Sumec velký
(*Silurus glanis*)



Siluridae

Callichthyidae

Loricariidae

Pangasiidae

Ictaluridae

Krunýřovec (*Ancistrus* sp.)

Jižní Amerika,
žíví se řasami,
akvária

Pangas spodnooký
(*Pangasianodon hypophthalmus*)

Sumeček americký (*Ameiurus nebulosus*)

Ostnoploutví (Perciformes)

(10000 druhů, 160 čeledí)

Okounovití (Percidae)



Okoun říční (*Perca fluviatilis*)



„psí zuby“

Candát obecný (*Sander lucioperca*)

Makrelovití (Scombridae)

Makrela obecná (*Scomber scombrus*)

Tuňák obecný (*Thunnus thynnus*)

Drastické metody lovu táhnoucích tuňáků zaháněním do síťových pastí a pobíjením přetrvaly ve Středomoří ze starověku až do současnosti

Stavy tuňáků obecných poklesly o 70-90 %;

dnes je snaha chovat je v mořských akvakulturách

Aukce tuňáků v Japonsku pro přípravu sushi – až 750 tis. USD

„Cichlidy“ (Cichlidae)



Skalára amazonská
(*Pterophyllum scalare*)

Jižní Amerika, sladké vody

Guramovití, „labyrintky“ (Osphronemidae)

Rájovec dlouhoploutvý
(*Macropodus opercularis*)

Čichavec perleťový
(*Trichogaster leeri*)

Bojovnice pestrá
(*Betta splendens*)

přidatný dýchací aparát (labyrint)
péče o potomstvo,
hnízdno z bublin

Děkuji za pozornost! 😊



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Veterinární zoologie 5

prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.

sychrao@vfu.cz

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat



5. přednáška – ptáci



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Upozornění

Tento soubor obsahuje obrázky z internetu a knih, u nichž nebyl vyžádán souhlas autora či vydavatele ke zveřejnění. Z tohoto důvodu je určen pouze pro interní potřebu studentů VETUNI Brno v rámci přípravy k zápočtu z Veterinární zoologie. Další šíření tohoto souboru je zakázáno.

Tato prezentace většinou NEZAHHRNUJE druhy, které jsou k dispozici ve cvičebně ve formě dermoplastických preparátů – viz pracovní listy.

„Třída“: ptáci (Aves)

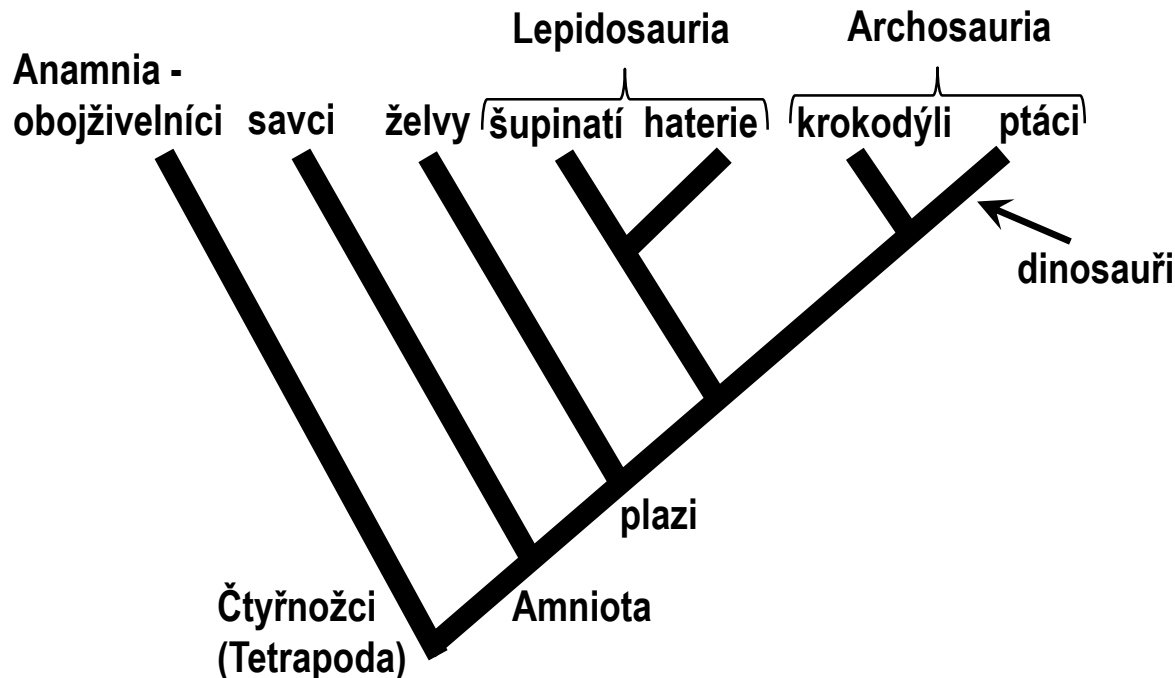
10 000 druhů

v ČR zastiženo na 400 druhů, z toho cca 200 hnízdících

Vznik – druhohory, jura (před 150 miliony let)

Fylogeneze ptáků

Thomas H. Huxley (1867) považoval ptáky za plazy
- zařadil je do společné kategorie Sauropsida



Peří prachové (tepelná izolace),
obrysové (krytky, letky, rýdovací)
– aerodynamické vlastnosti,
optický signální systém

šat prostý šat svatební
šat mláďat šat dospělých

pernice a nažiny

usnadnění pohybu
termoregulace

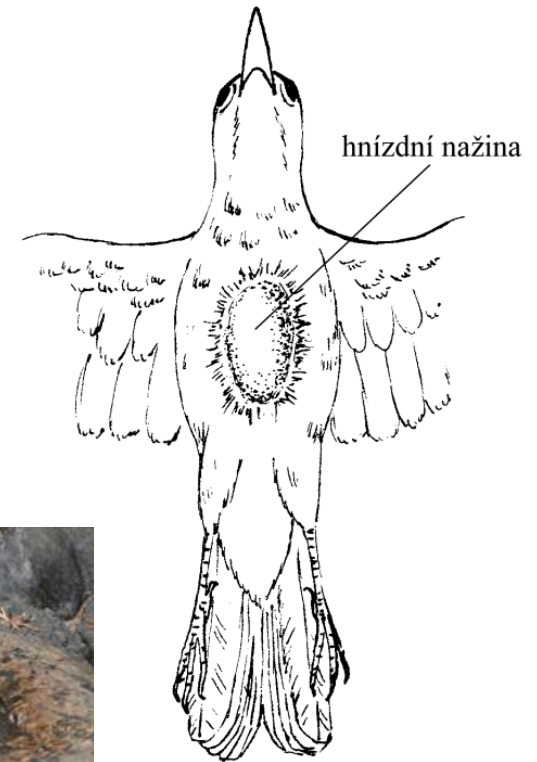
čepýření – v chladu,
při horečce

pelichání – energeticky náročné

péče o peří (preening) = komfortní chování +
např. popelení, slunění, namravenčování (anting)

glandula uropygialis

drobivý prach



Rozmnožování

Samice - funkční většinou levý vaječník
a levý vejcovod.

výjimečně penis - pštros

Samci - sezónní zvětšení varlat
300x

Epigamní chování (tok), páření



Hnízdění, péče o mlád'ata

ptáci nidikolní, nidifugní



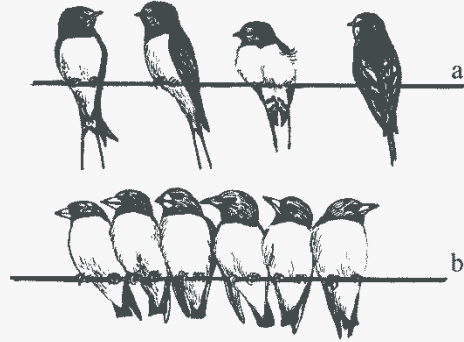
Etologie

„klovací pořádek“ – hierarchie (alfa...omega)

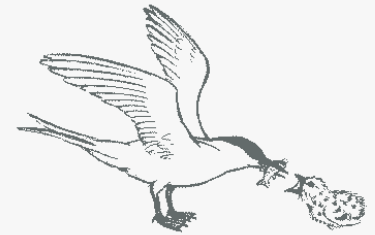
nadnormální podnět



předstírání poranění

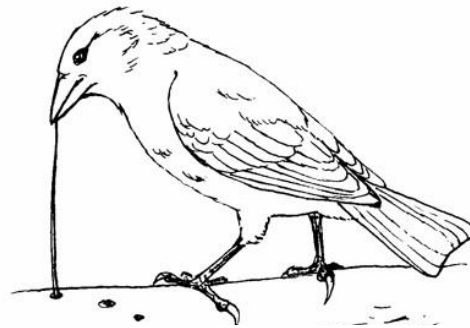


distanční a kontaktní typ



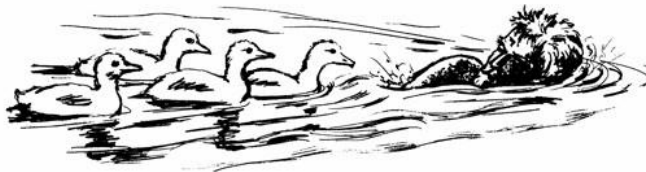
ritualizace

používání nástrojů –
galapážská pěnkavka



mobing

imprinting



Nadřád: běžci (Paleognathae)
Řád: pštrosi (Struthioniformes)
Řád: nanduové (Rheiformes)
Řád: kiviové (Apterygiformes)
Řád: tinamy (Tinamiformes)
Kasuáři (Casuariiformes)



Nandu pampový
(*Rhea americana*)



Pštros dvouprstý (*Struthio camelus*)



Emu hnědý (*Dromaius novaehollandiae*)

Kasuáři (Casuariiformes)



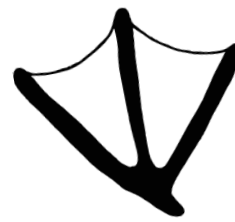
Emu hnědý (*Dromaius novaehollandiae*)

Kasuár
přilbový
(*Casuarius casuarius*)



kasuáři - nebezpečné druhy

Nadřád: létaví (Neognathae)



plovací

Vrubozobí (Anseriformes)



Husa velká (*Anser anser*)

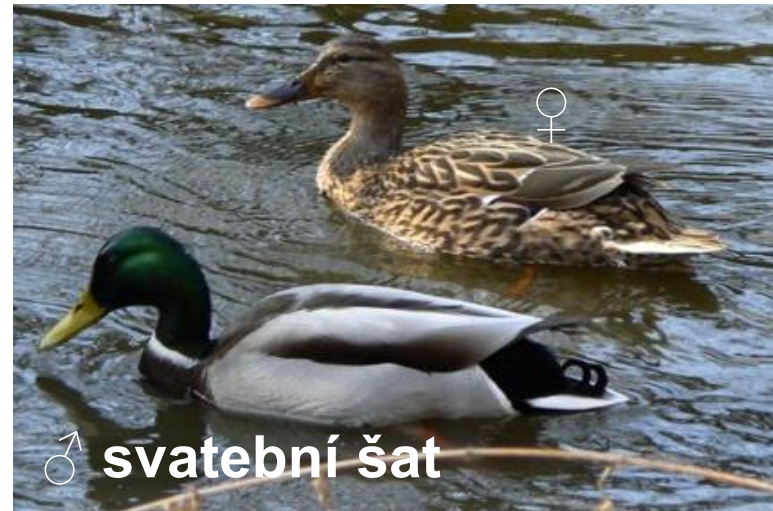
kachna divoká – (*Anas platyrhynchos*)



Labuť velká (*Cygnus olor*)



♂ prostý šat



♂ svatební šat

Hrabaví (Galliformes)



Ostruhy u samců



Krocan divoký
(*Meleagris gallopavo*)



Kur bankivský (*Gallus gallus*)



Perlička kropenatá
(*Numida meleagris*)

Brodiví (Ciconiiformes)



volavka popelavá (*Ardea cinerea*)



Čáp bílý (*Ciconia ciconia*)
Čáp černý (*Ciconia nigra*)

Veslonoží (Pelecaniformes)



Kormorán (*Phalacrocorax* sp.)

potápky (Podicipediformes)



potápka roháč (*Podiceps cristatus*)

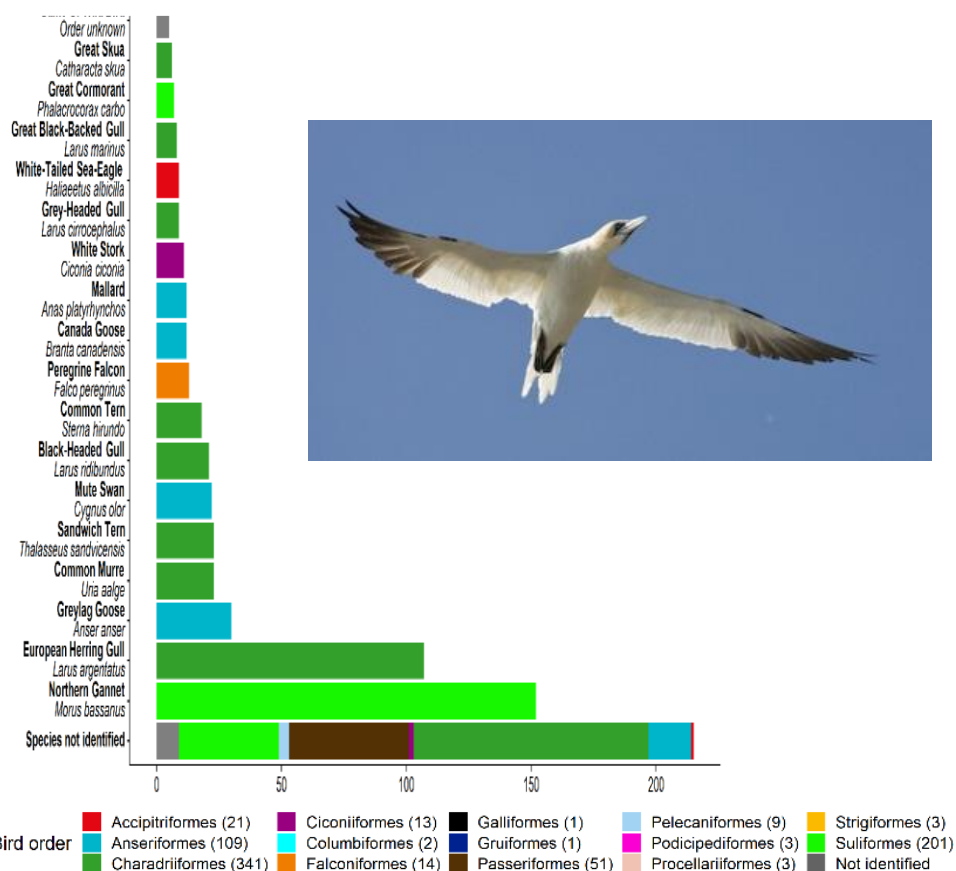
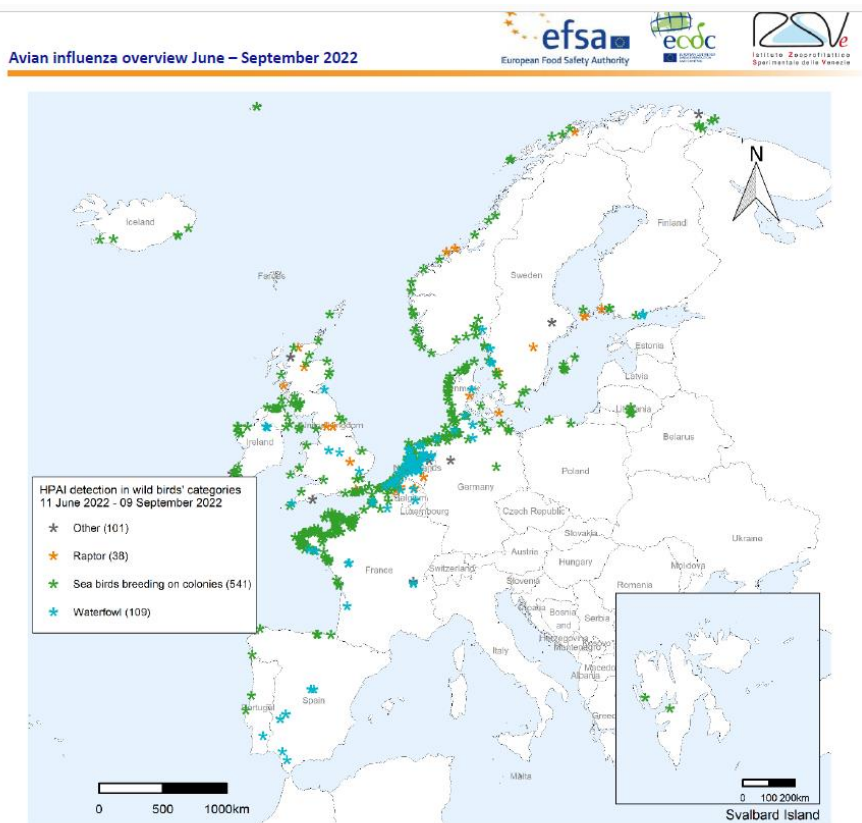
Ptačí chřipka 2022

červen-září 2022: 16 zemích EU/EHP - 788 nálezů viru HPAI (56 drůbež, 22 ptáci v chovech, 710 u volně žijících ptáků).

kolonie mořských ptáků (severní Atlantik) - masivní úmrtnost (Německo, Francie, Nizozemsko a Spojené království).

Aktuálně (k 4.10.) - 2 467 ohnisek u drůbeže a 47,5 milionu ptáků utracených v postižených zařízeních.
+ 187 nálezů u ptáků v chovech a 3 573 případů HPAI u volně žijících ptáků.

V 37 evropských zemích (od Špicberk v Norsku po jižní Portugalsko, a na východ až na Ukrajinu)



Source: EFSA, ADIS and WOA (data extraction carried out on 9 September 2022). Note that in one single detection more than one wild bird species might be involved and each wild bird categories detected as HPAI infected is presented in the map.

Dravci (Accipitriformes)

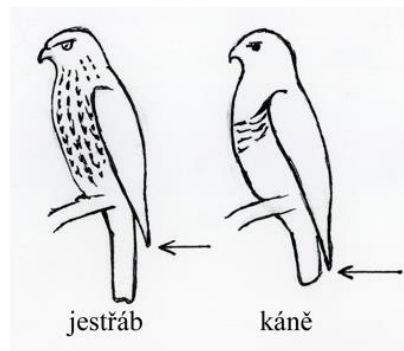
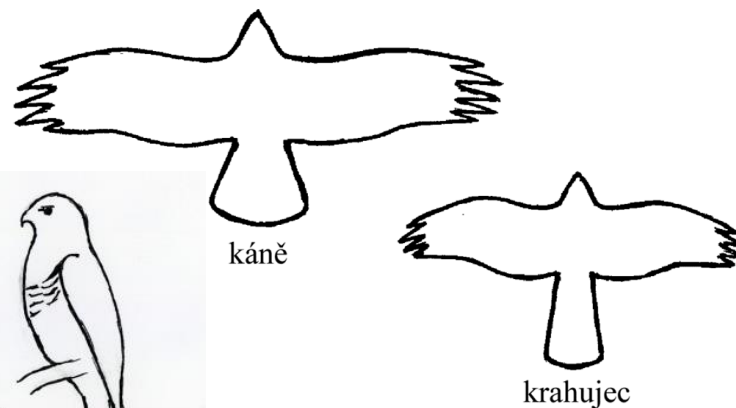
Hadilovovití (Sagittariidae)

Kondorovití (Cathartidae)

Orlovcovití (Pandionidae)

Jestřábovití (Accipitridae)

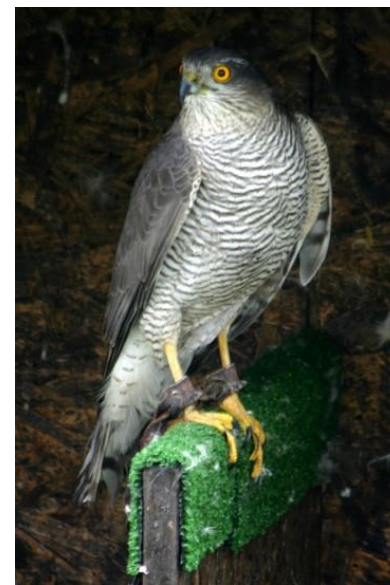
statické plachtění



káně lesní (*Buteo buteo*)



jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*)



krahujec obecný (*Accipiter nisus*)

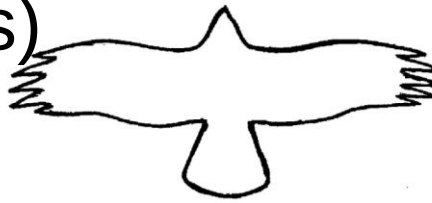
Sokoli (Falconiformes)

Vývržky

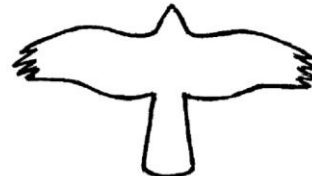
sokolnictví



Pošťolka obecná (*Falco tinnunculus*)



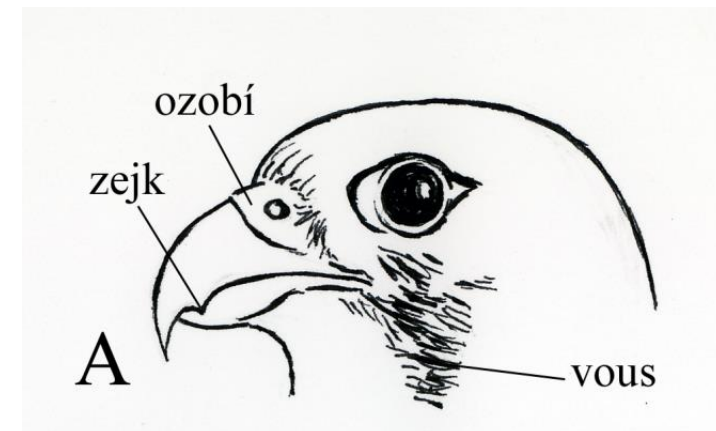
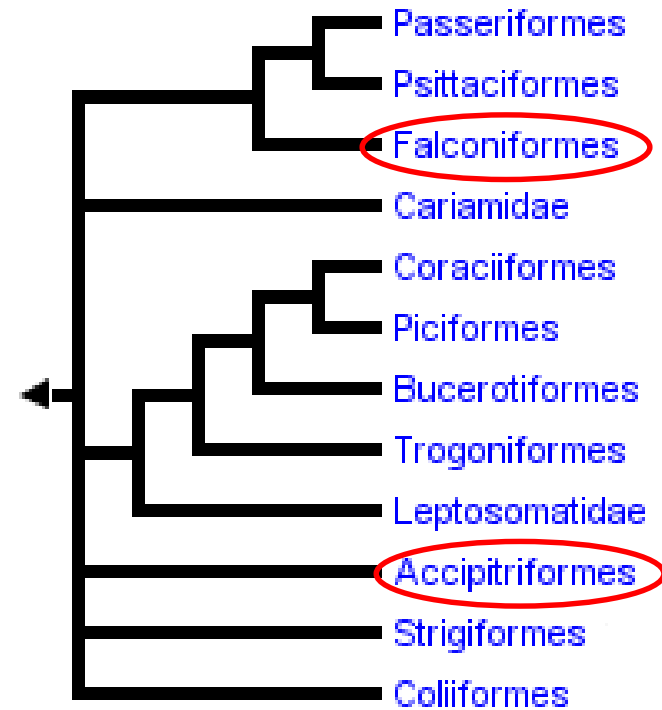
káně



krahujec



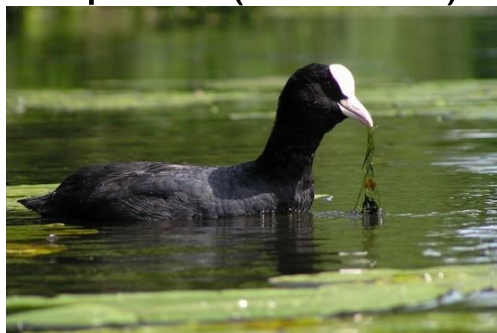
sokolovitý dravec



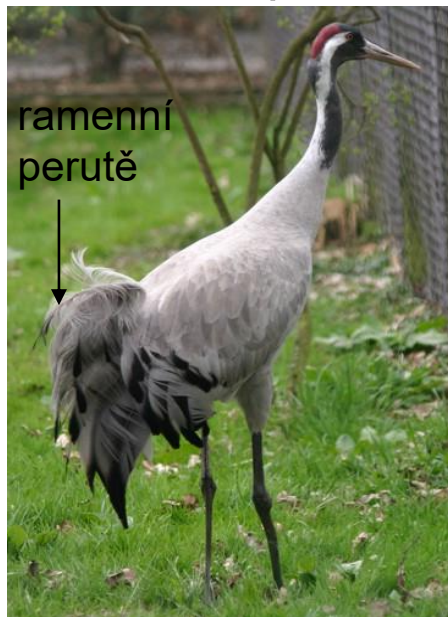
Zejk na horní čelisti (x jestřábovití)

Krátkokřídlí (Gruiformes) jeřáb popelavý (*Grus grus*)

chřástalovití (Rallidae)
jeřábovití (Gruidae)
dropovití (Otididae)



lyska černá (*Fulica atra*)



Dlouhokřídlí (Charadriiformes)

kulíkovití (Charadriidae) = podřád: B A H Ň Á C I + rackové (Lari)
slukovití (Scolopacidae)



Kulík (*Charadrius* sp.)



čejka chocholátá (*V. vanellus*)



racek chechtavý (*Chroicocephalus ridibundus*)

Řád: měkkozobí (Columbiformes)

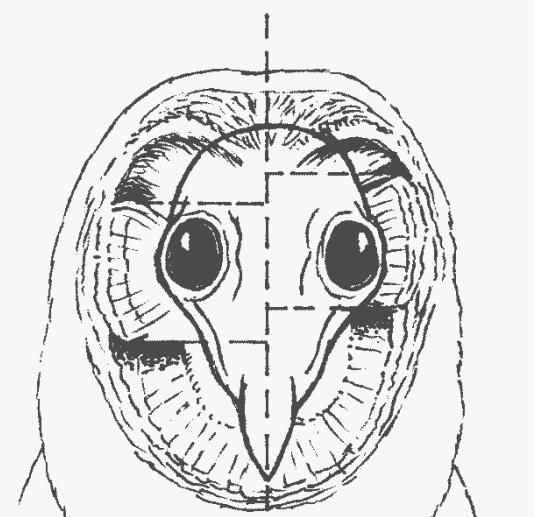


holub domácí (*Columba livia* f. *domestica*)

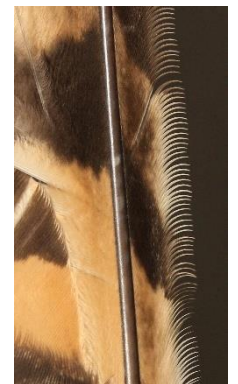


holub hřivnáč (*Columba palumbus*)

Sovy (Strigiformes)



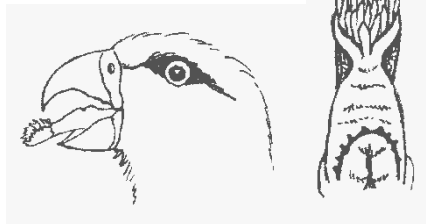
asymetrická pozice uší



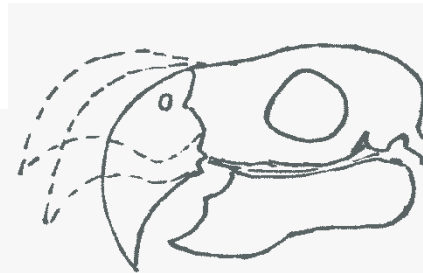
Výr velký (*Bubo bubo*) Kalous ušatý (*Asio otus*)

Papoušci (Psittaciformes)

zygodaktylní noha



drobivý prach
(pulviplumae)



pohyblivá maxila



CITES

- Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy živočichů a rostlin
- všechny druhy **vyjma**:
 - agapornis růžohrdlý** (*Agapornis roseicollis*)
 - alexandr malý** (*Psittacula krameri*)
 - korela chocholatá** (*Nymphicus hollandicus*)
 - andulka vlnkovaná** (*Melopsittacus undulatus*)



Pěvci (Passeriformes)



zobák hmyzožravého pěvce



zobák semenožravého pěvce



Vrabcovití (Passeridae)

Vrabc domácí (*Passer domesticus*)

Vrabc polní (*P. montanus*) ♂ = ♀



Sýkorovití (Paridae)

Krkavcovití (Corvidae)

Lejskovití (Muscicapidae)

Drozdovití (Turdidae)

Pěnicovití (Sylviidae)

Angl. „little brown birds“ - LBBs

Astrildovití (Estrildidae)

Pěnkavovití (Fringillidae)



Děkuji za pozornost! 😊



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy

Veterinární zoologie 6

prof. RNDr. Oldřich Sychra, Ph.D.

sychrao@vfu.cz

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat



6. přednáška – savci



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

Třída: savci (Mammalia)

Vznik v triasu (před 225 miliony let), třetihory - éra savců
pelykosauři cynodonti *Eomaia scansoria* – první placentál
Druháohory – savci „ve stínu“ dinosaurů

věda – mammaliologie, teriologie

Nejmenší savec – bělozubka *Suncus etruscus*
a netopýrek thajský váží 1,5-2 g, největší –
plejtvák obrovský měří přes 30 m a váží 150 t

Kůže, srst

kůže (derma, cutis) = pokožka (epidermis) +
škára (dermis, corium)

línání – letní, zimní srst

m. arrector pili

Srst (keratin) –

- vlníky, osiníky
(podsada - izolace)
- pesíky (krycí chlupy)



Vibrisy (chlupy sinusové
- hmatové) - "vousy"

Deriváty (adnexa) -

drápy, nehty, kopyta,
bodliny a ostny, šupiny,
rohy (vs. parohy)



Péče o srst

(komfortní chování)



línání



allogrooming (malpy)

kaliště



Kožní žlázy - potní, mazové, pachové,
mléčné - mléčná políčka (areolae), bradavky či struky

počet žláz/struků daného
druhu obvykle koreluje s
počtem mláďat ve vrhu

Pachové (osmeterické) žlázy

Preorbitální žlázy přežvýkavců



Chrup – mléčný a trvalý (difiodontní),
obvykle heterodontní = řezáky, špičáky, třenáky, stoličky
okluzní plochy:

selenodontní

lofodontní

hypselodontní

bunodontní

sekodontní – trháky (P4-M1)

Paleontologie, určování věku dle
prořezávání, opotřebení



Chrup

Zubní vzorec – placentální savci – úplný chrup – 3143/3143

Modifikace

sekundárně chrup homodontní (pásovci, kytovci až 250 zubů)

homodontní chrup (delfín)

potravní specializace – filtrace krillu (tuleň krabožravý)

2	1	2	3	man (32 teeth)
2	1	2	3	

2	0	3	3	rabbit (28 teeth)
1	0	2	3	

3	1	4	2	bear (42 teeth)
3	1	4	3	

Trávicí trakt

mikrobiální fermentace

celulózy – koňovití/

zajíci x přežvýkavci

masožravci x býložravci

Pohlavní orgány - pohlavní dimorfismus
os penis (baculum) - hlodavci, někteří letouni, šelmy
šourek před penisem – jen vačnatci, zajíci;
varlata v břiše – sloni, kytovci aj.

Rozmnožování

Ptakořitní - vejce

Vačnatci – „nedonošená“ mláďata, břišní vak samice

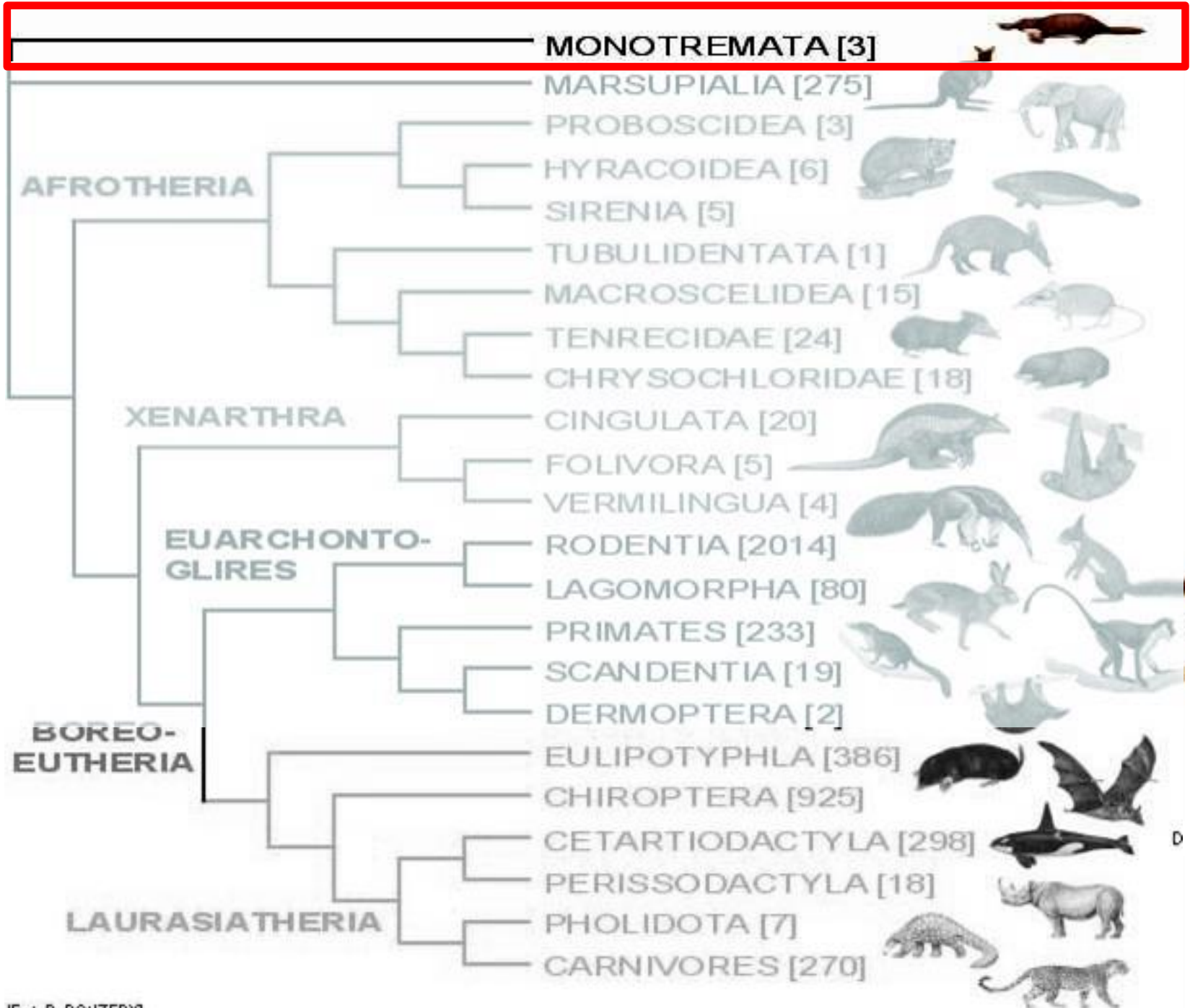
Placentální savci - dlouhá gravidita

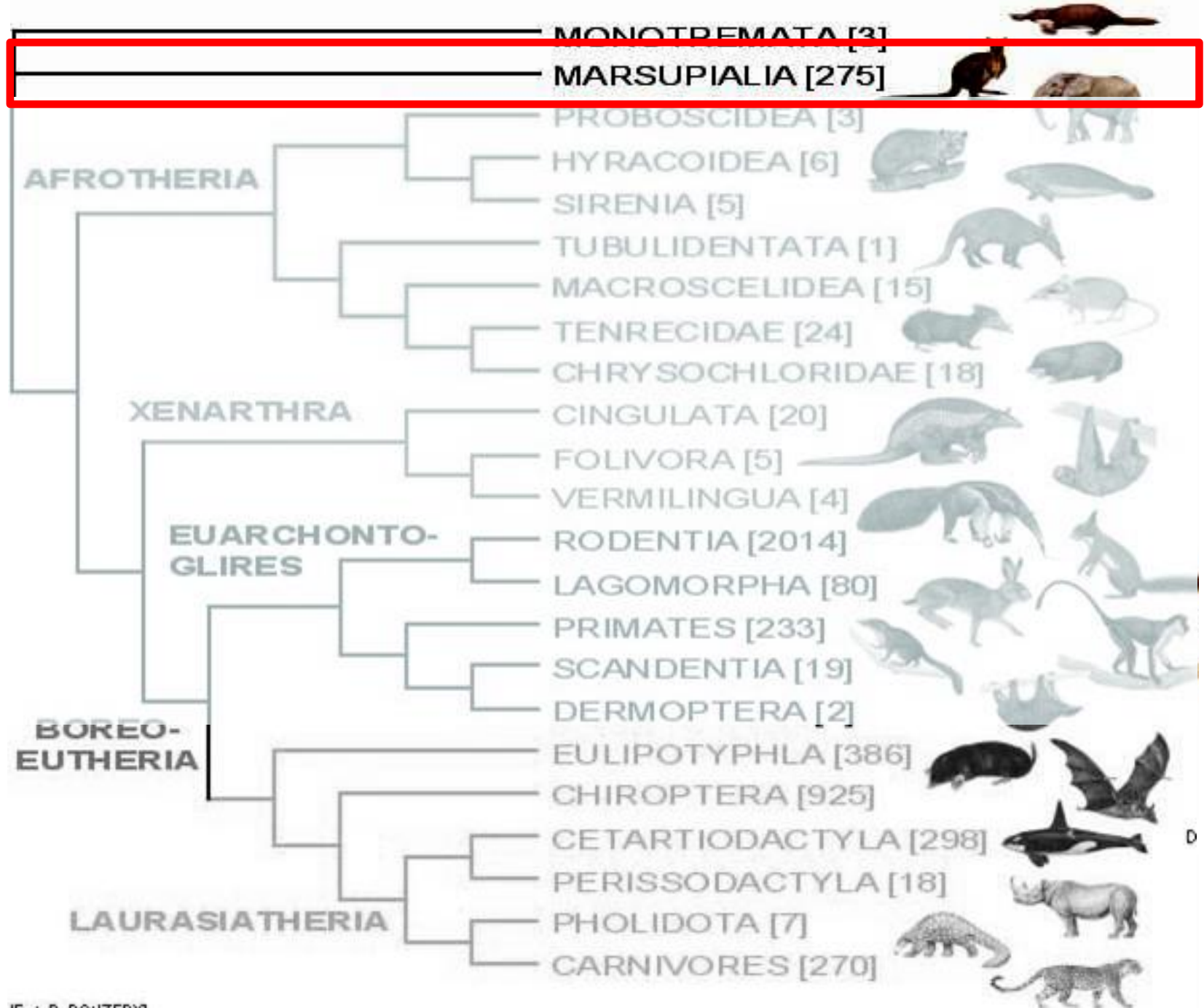


mláďata - **altriciální** (nidikolní)
prekociální (nidifugní)

Říje (oestrus) –
utajená březost
utajené oplození







Podtřída: živorodí - Theria

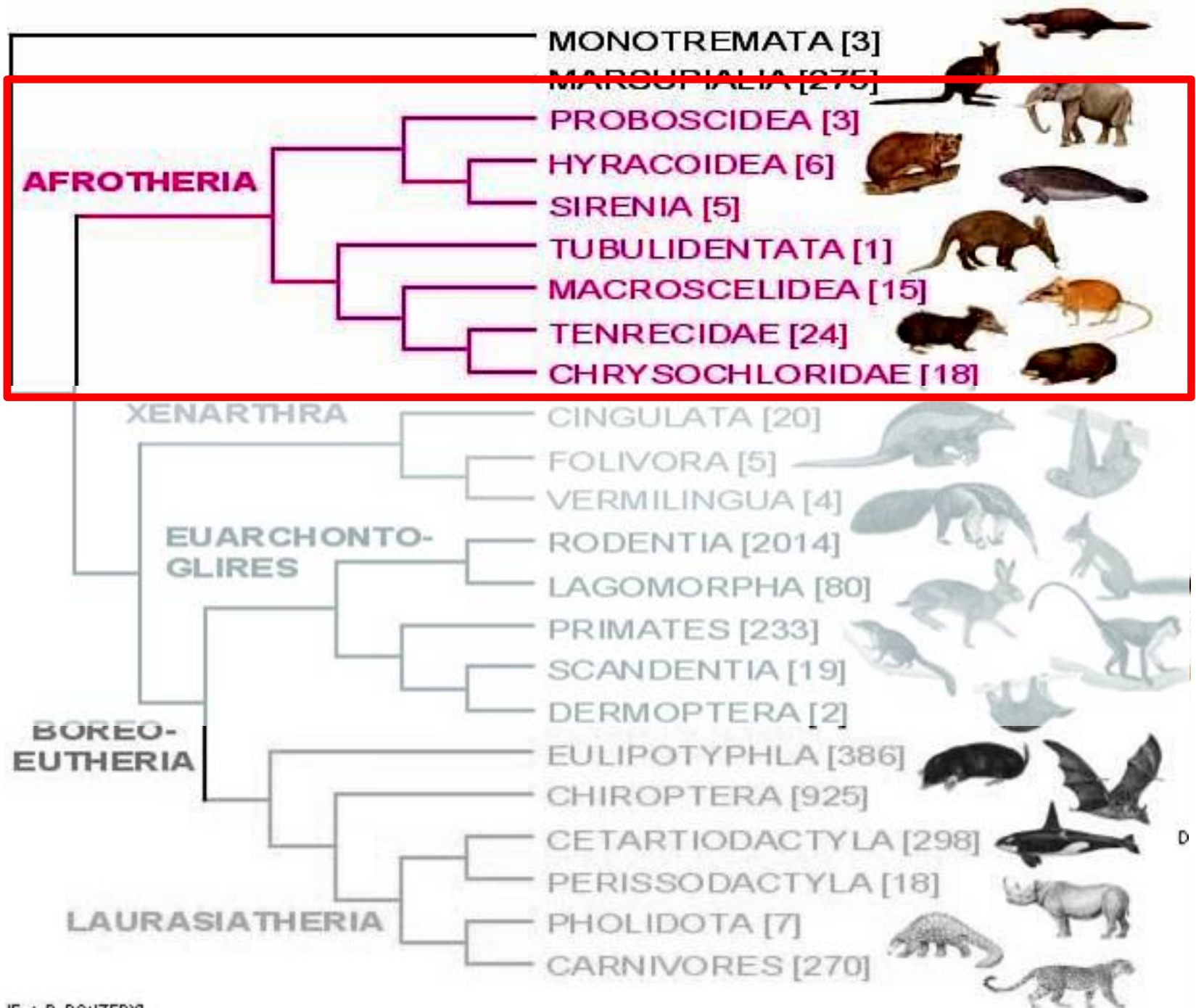
Infratřída: vačnatí, vačnatci – Metatheria, Marsupialia

epipubes, ossa marsupii

dnes australská oblast, Amerika

Konvergence vačnatců a placentálů





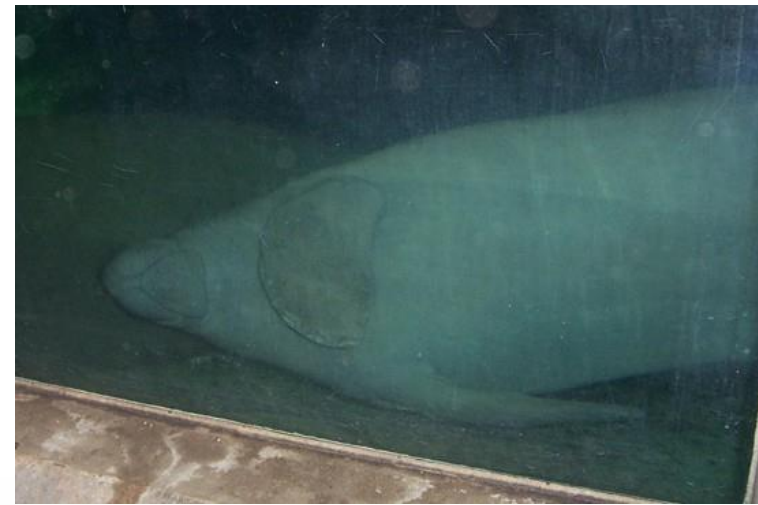
Infratřída: placentálové (Eutheria, Placentalia)

Nadřád: Afrotheria

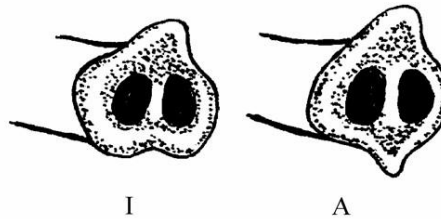
Řád: sirény (Sirenia)

Řád: damani (Hyracoidea)

Řád: chobotnatci
(Proboscidea)



Kapustňák (*Trichechus* sp.)



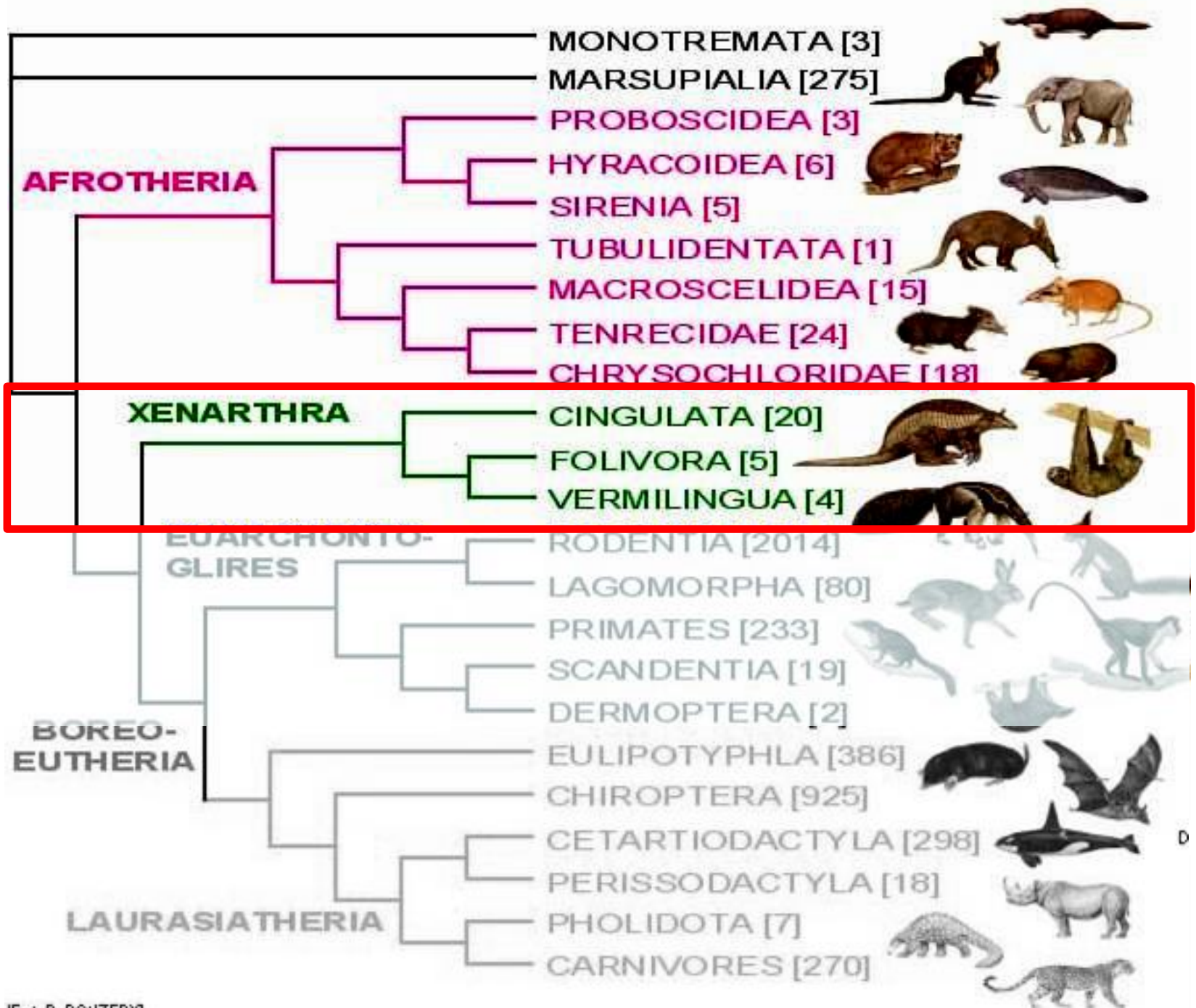
Slon africký
(*Loxodonta africana*)



Slon indický (*Elephas maximus*)



Daman (*Procavia* sp.)



Nadřád: chudozubí (Xenarthra)

polyembryonie



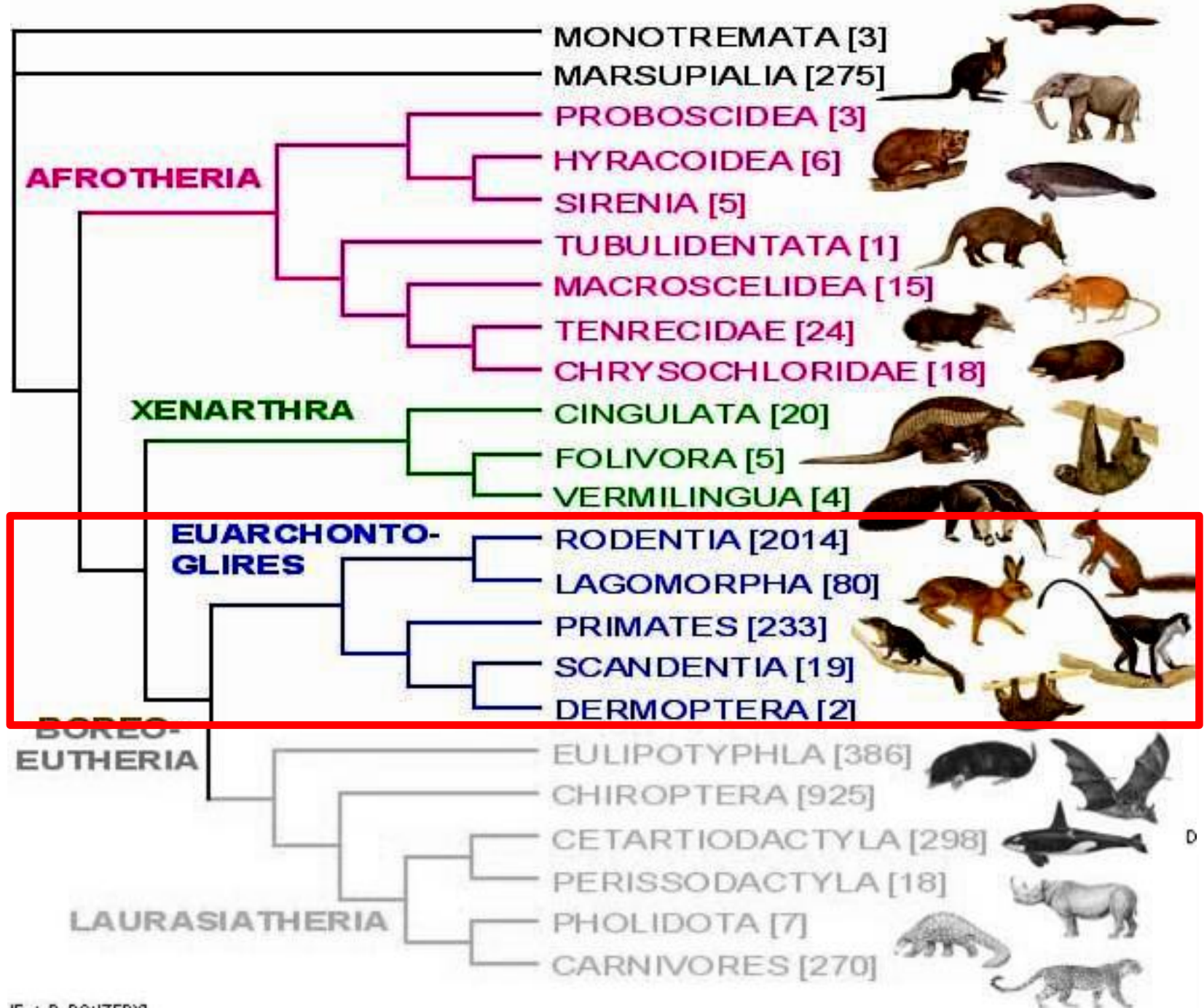
Lenochod (*Bradypus* sp.)



Pásovec (*Dasypus* sp.)



Mravenečník (*Myrmecophaga* sp.)



Nadřád: Euarchontoglires

Řád: primáti (Primates)

Podřád: poloopice
(Strepsirrhini)

Čeledě: lemurovití,
ksukolovití, kombovití,
outloňovití
tropy Starého světa

Podřád: Haplorrhini

Čeleď: nártounovití (Tarsiidae) – jv. Asie

Ploskonosí (Platyrrhini) - Amerika

Čeledě: malpovití (Cebidae),
chápanovití (Atelidae),
kosmanovití (Callitrichidae)
= „drápkaté opičky“

Malpa
(*Cebus* sp.)



Lemur kata (*Lemur catta*)



Kosman
zakrslý
(*Cebuella
pygmaea*)

Tamarín (*Saguinus*)



Úzkonosí (Catarrhini) – Starý svět

Čeď: kočkodanovití (Cercopithecidae)



Kočkodan

Makak (*Macaca* sp.)

Pavián (*Papio* sp.)



Hulman posvátný



Nadčeled': Hominoidea

Čeled': gibbonovití (Hylobatidae)

Čeled': Hominidae

Orangutan (*Pongo* sp.)

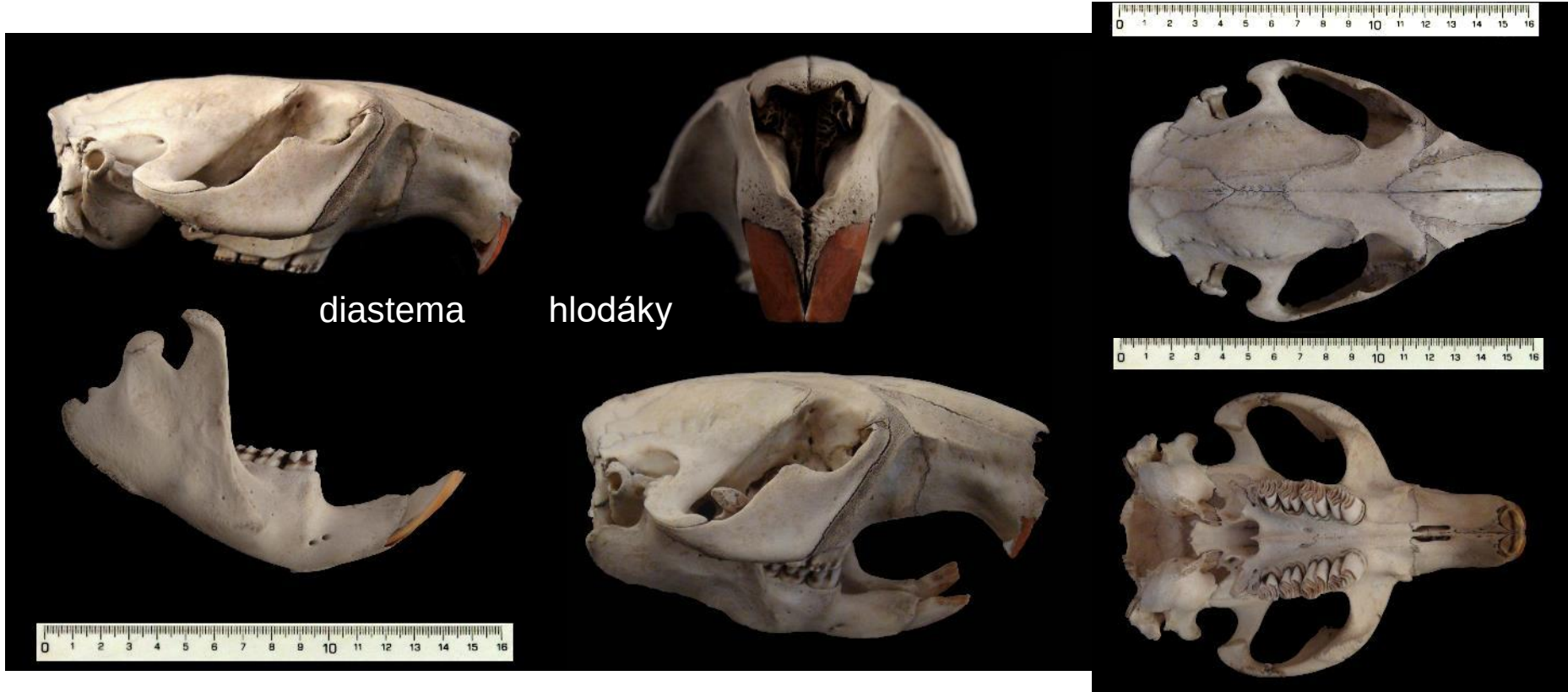


Gibon
(*Hylobates*
sp.)



Šimpanz (*Pan* sp.)

Řád: hlodavci (Rodentia)



Evolučně nejúspěšnější savci (1/2 savčích druhů), velká reprodukční schopnost, často rezervoár nákaz s přírodní ohniskovostí

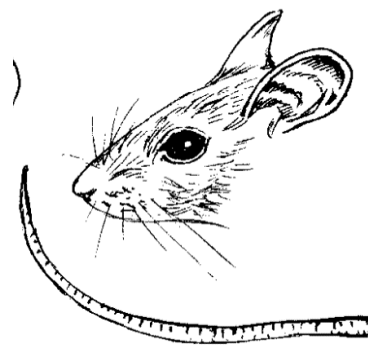
Čeleď: myšovití (Muridae)



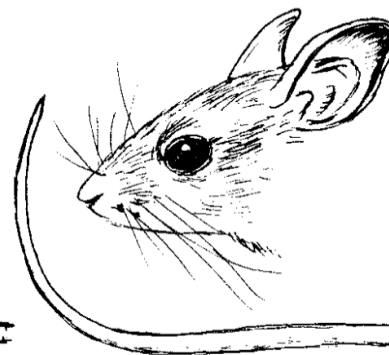
krysa obecná



potkan



myš



myšice



A



B

stoličky hrabošů (A) a myšovitých (B)



Pískomil (*Meriones* sp.)

Křečkovití, hraboši; veverkovití, plchovití, tarbíkovití, dikobrazovití, bobrovití, rypošovití, morčatovití, činčilovití, osmákovití, nutriovití.....

Hraboš (*Microtus* sp.)

Norník rudý (*Myodes glareolus*)



Ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*)



morče domácí (*Cavia porcellus*)
– překociální mládě



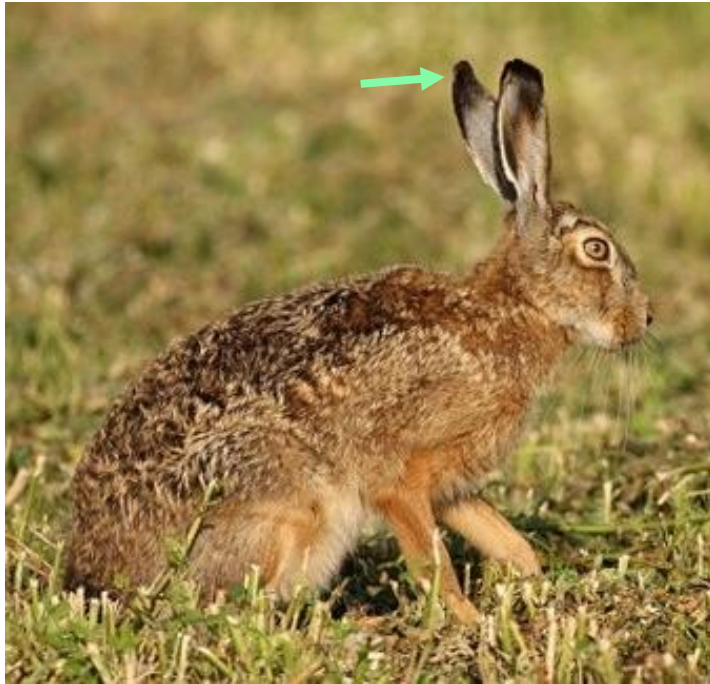
Původ J Amerika (Peru, Chile)



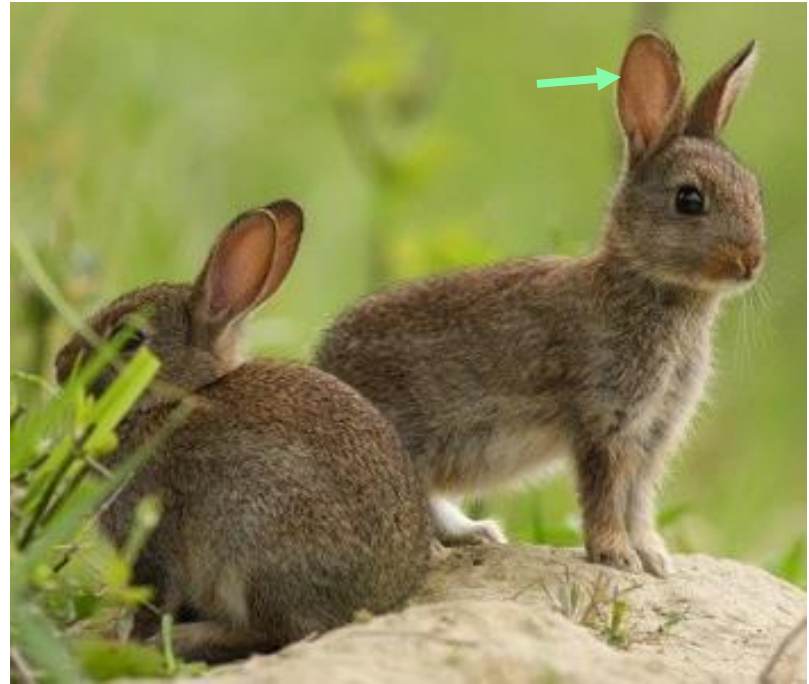
Řád: zajícovci (Lagomorpha)

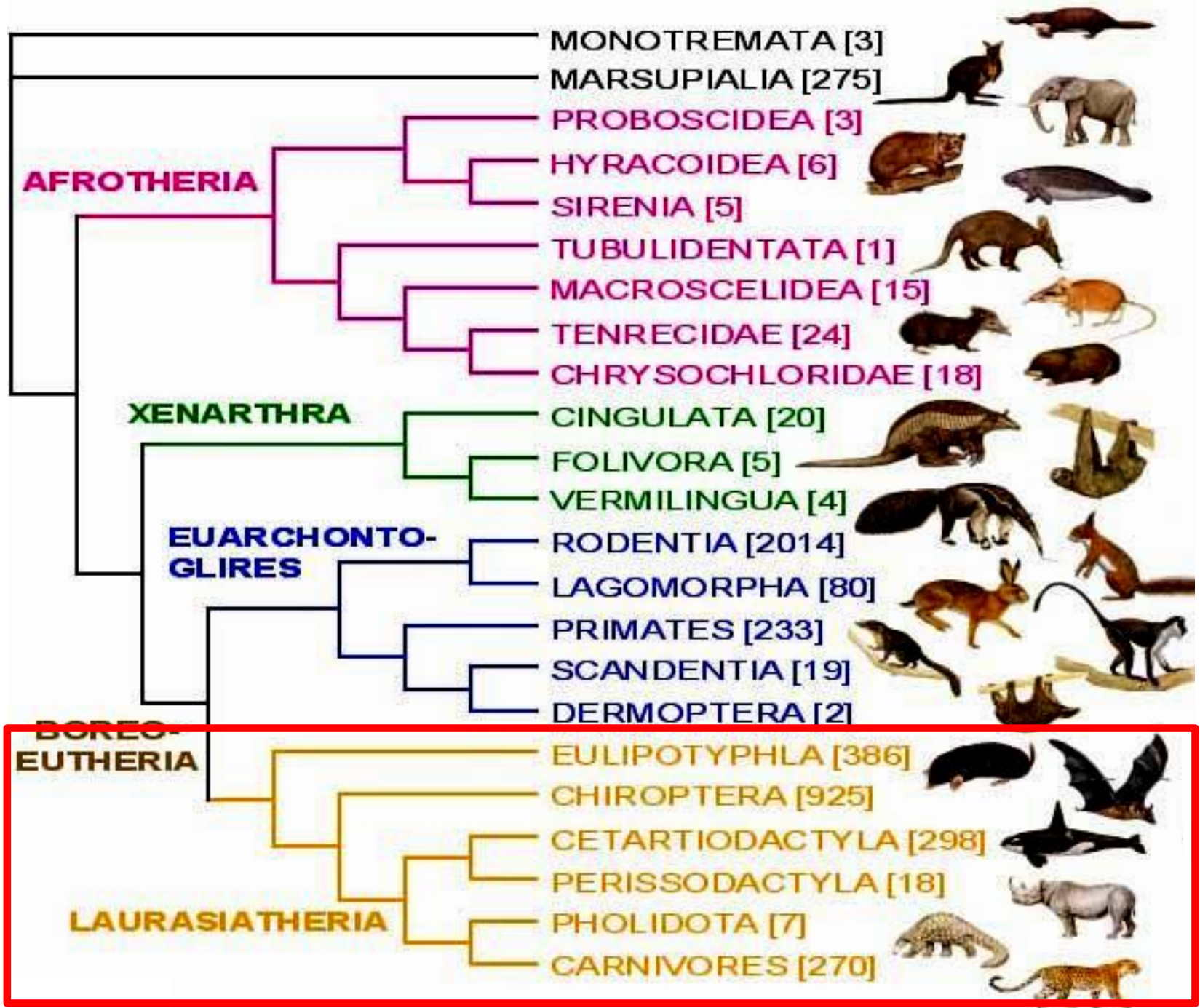
zajícovci: zajícovití

zajíc polní (*Lepus europaeus*)



králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*)





Nadřád: Laurasiatheria

řád hmyzožravci (Eulipotyphla)

(dříve Insectivora)

(„řád: ježci Erinaceomorpha)

(„řád: rejsci Soricomorpha)

Řád: letouni (Chiroptera)

Kaloni (Pteropodiformes)

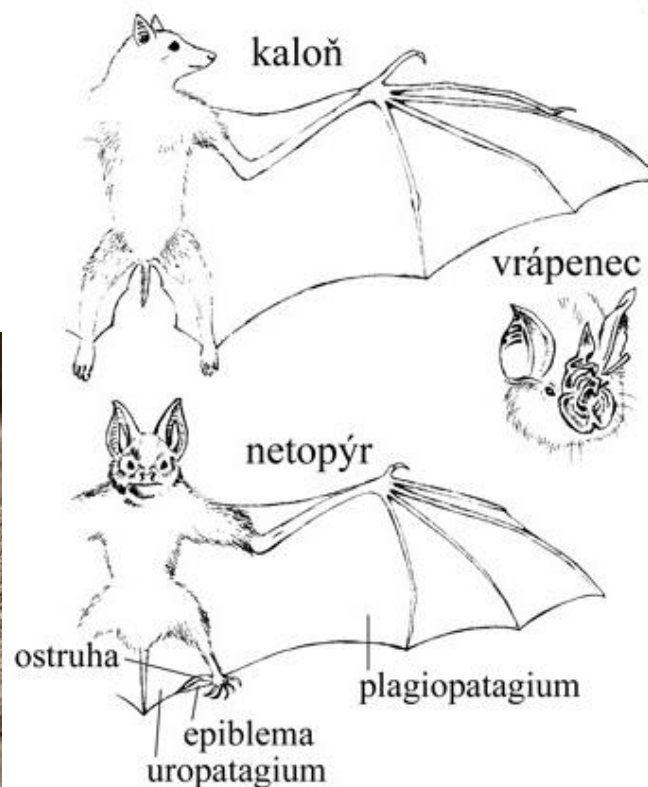
Vrápencovití (Rhinolophidae)

Netopýři (Vespertilioniformes)

Upír obecný (*Desmodus rotundus*)



ježek - podkožní svalový vak



Řád: šelmy (Carnivora)

Čeled': kočkovití (Felidae)

Čeled': cibetkovití (Viverridae)

Čeled': promykovití (Herpestidae)

Čeled': hyenovití (Hyaenidae)

Čeled': medvídkovití (Procyonidae)

Čeled': psovití (Canidae)

Čeled': lasicovití (Mustelidae)

Čeled': medvědovití (Ursidae)



Kočka divoká (*Felis silvestris*)



Vlk obecný (*Canis lupus*)
(ferální pes – dingo)



Tchoř tmavý (*Mustela putorius*)
domestikant – fretka (*M. furo*)



Čeled': lachtanovití (Otariidae)
Čeled': tuleňovití (Phocidae)
Čeled': mrožovití (Odobenidae)

Tuleň
(*Phoca*
sp.)



Lachtan
(*Zalophus* sp.)



Rypouš
(*Mirounga* sp.)

Mrož (*Odobenus* sp.)

Řád: lichokopytníci (Perissodactyla)

Tapírovití (Tapiridae)

Nosorožcovití (Rhinocerotidae)

Koňovití (Equidae)



Nosorožec
(*Diceros* sp.)

Tapír (*Tapirus* sp.)



Kůň Převalského (*E. ferus przewalskii*)

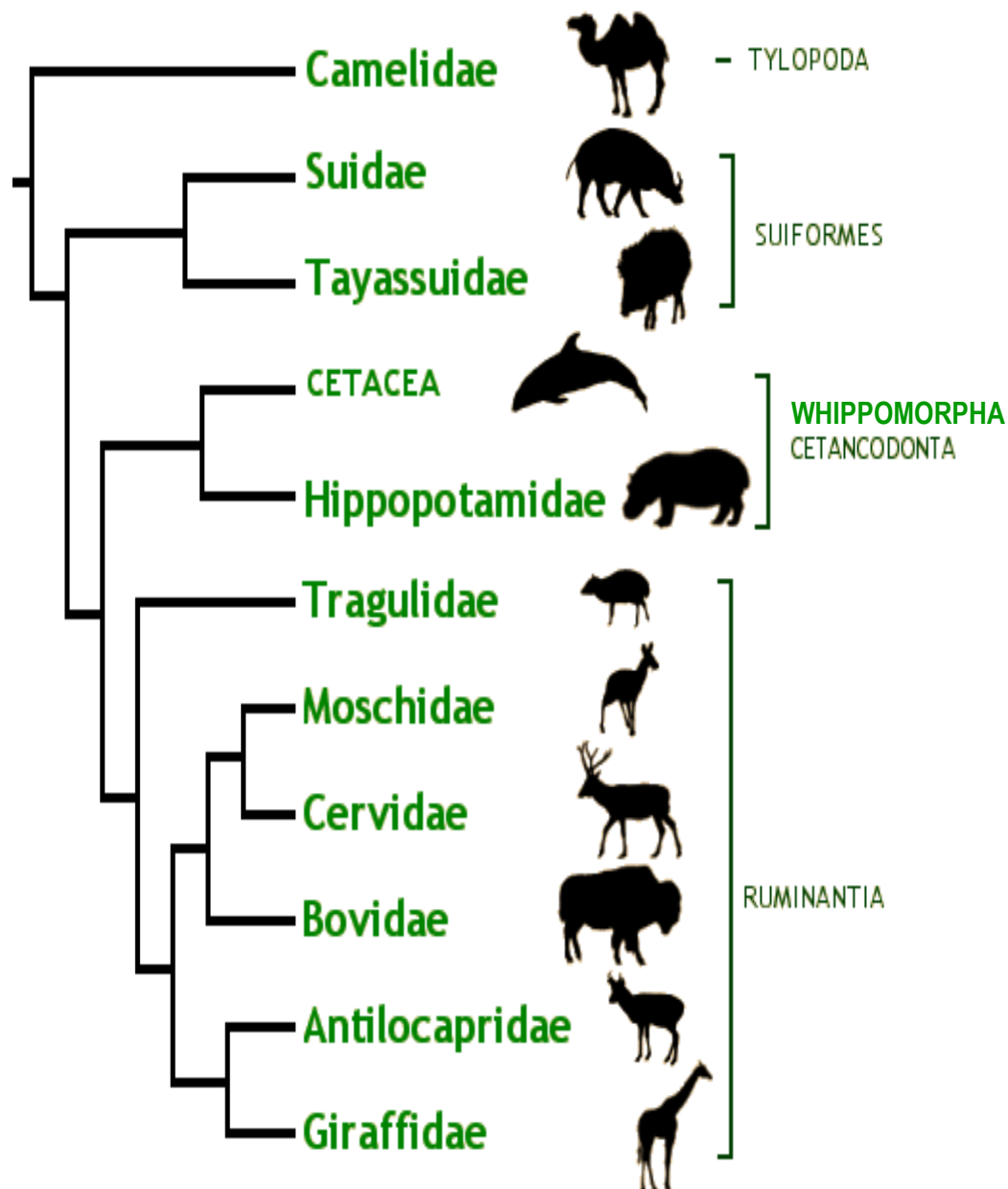


Zebra stepní
(*Equus*
quagga)

Osel africký (*E. africanus*)

mezidruhová kříženci: mula, mezek,
zebroid; ferální populace - mustang

Cetartiodactyla



Znaky kytovců sdílené se
sudokopytníky – složený
žaludek, typ placenty, tvar
penisu, ...

Sudokopytníci (Artiodactyla)

Nepřežvýkavci (Suina) – prasatovití (Suidae)



Prase domácí (*Sus domesticus*)



velbloud dvouhrbý - drabař
(*Camelus bactrianus*)

Velbloudi (Tylopoda) – velbloudovití (Camelidae) „lamovití“ **neexistují !!!**

velbloud jednohrbý - dromedár
(*Camelus dromedarius*)



Lama krotká (*Lama glama*)



Alpaka (*Vicugna pacos*)



Podřád: přežvýkavci (Ruminantia)

Čeleď: jelenovití (Cervidae)

Daněk evropský (*D. dama*)



Jelen lesní (*Cervus elaphus*)



Los (*Alces alces*)



Sob (*Rangifer tarandus*)

Přežvýkavci (Ruminantia)

Čeleď: turovití (Bovidae)

Podčeleď: tuři (Bovinae)



Tur domácí (*Bos taurus*)



Bizon (*Bison bison*)



Kudu velký (*Tragelaphus strepsiceros*)

Podčeleď: antilopy (Antilopinae) /dříve kozy a ovce
(Caprinae)

ovce domácí
(*Ovis aries*)



koza domácí (*Capra hircus*)
koza bezoárová (*Capra aeagrus*)



ovce kruhorohá (*Ovis orientalis*)
(ferální – muflon)

Děkuji za pozornost! 😊



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy