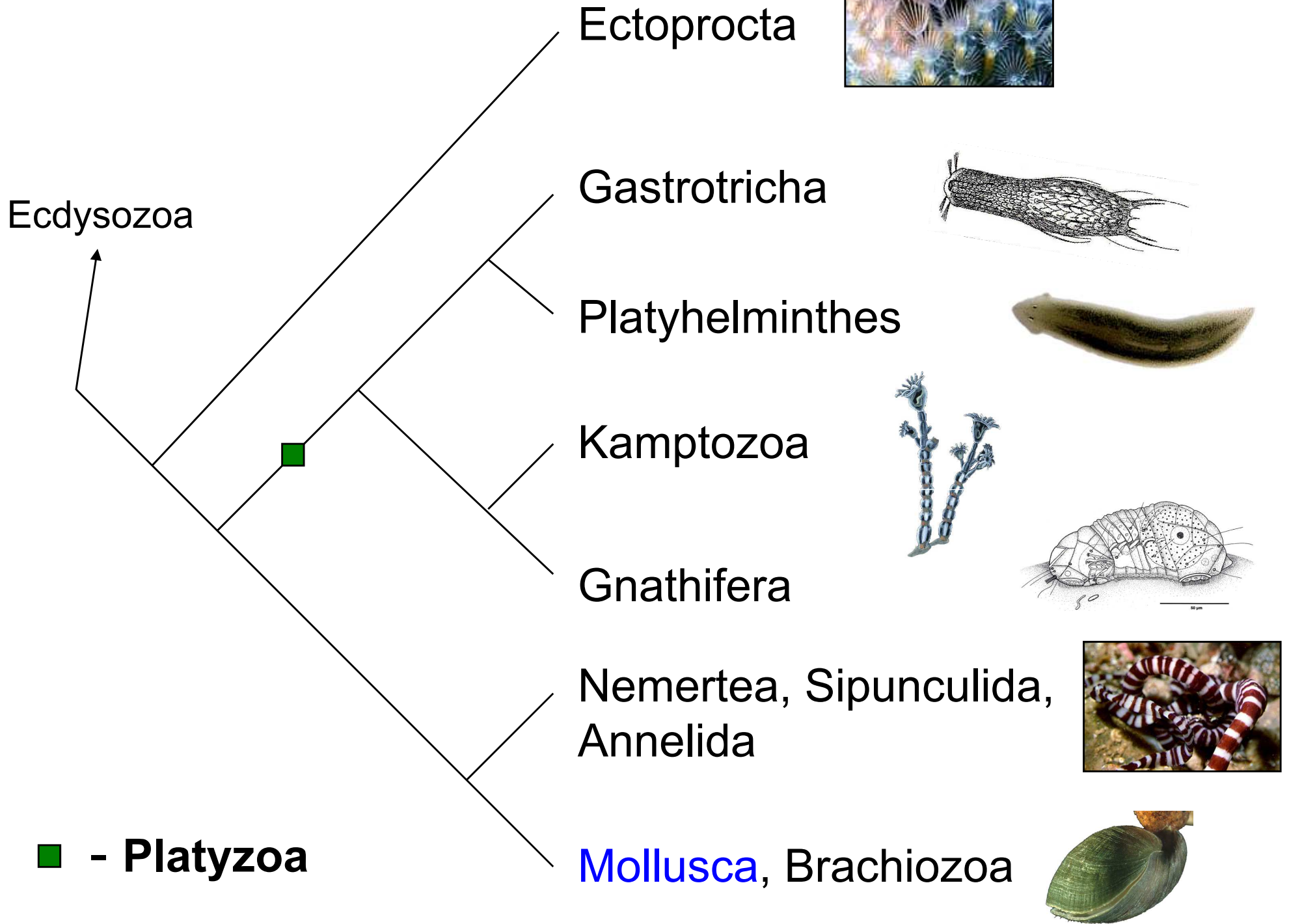


Lophotrochozoa

fylogeneze

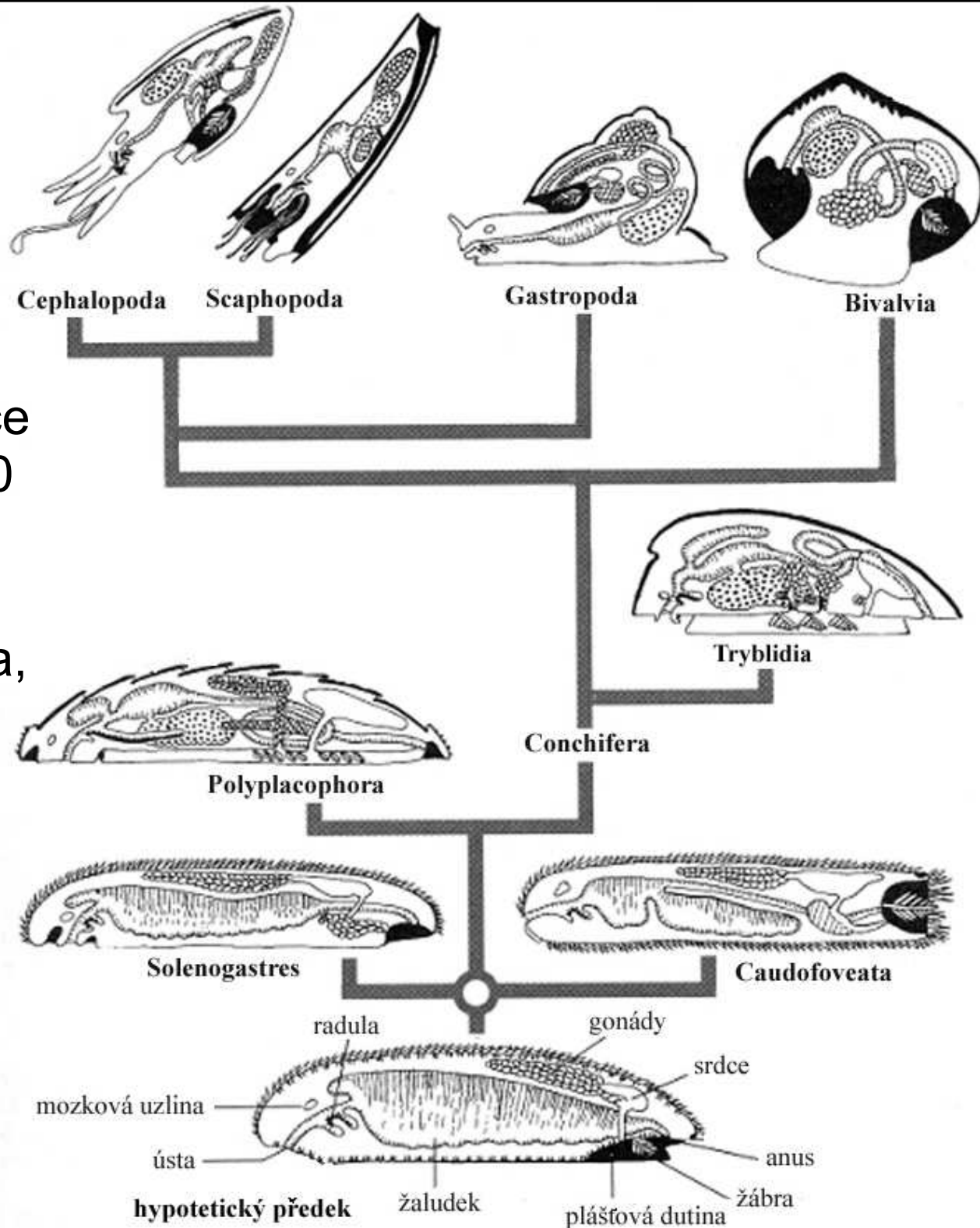


měkkýši - fylogeneze

měkkýši jsou druhým druhově nejpočetnějším živočišným kmenem (po členovcích)

v současnosti je známo více než 100 000 recentních (80 % tvoří plži) a 35 000 fosilních druhů

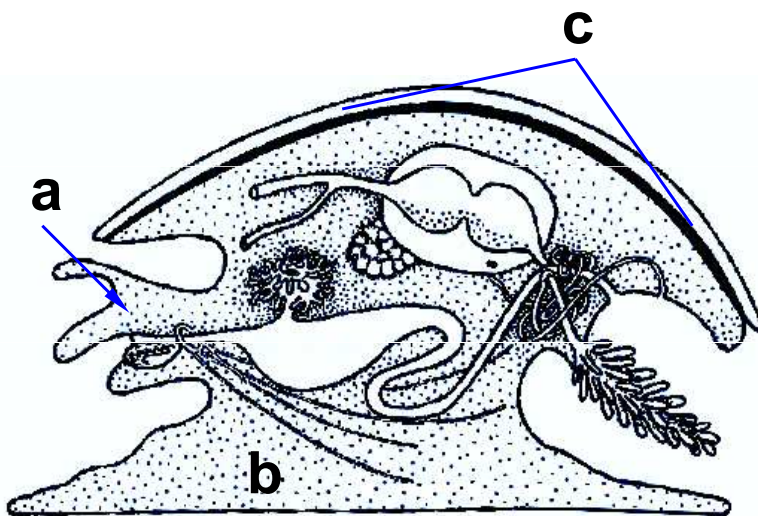
fosilní známí už od kambria, často stratigraficky velmi významní



Mollusca - měkkýši



- tělo je děleno na hlavu (a), nohu (b) a útrobní vak (c)

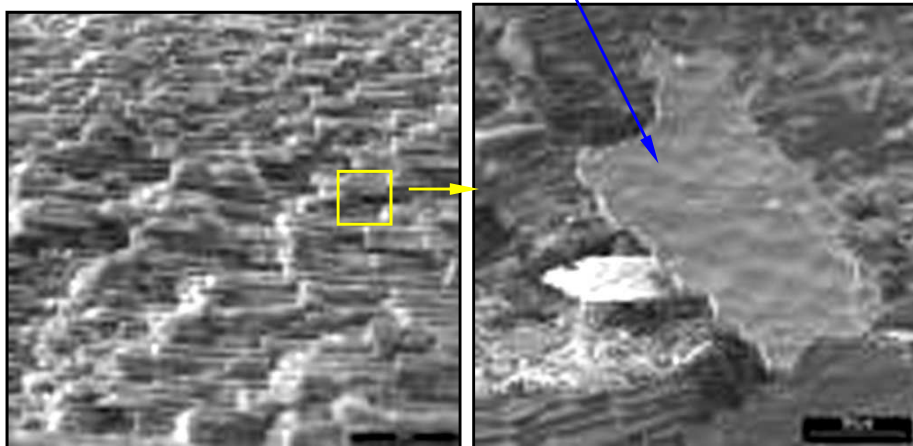
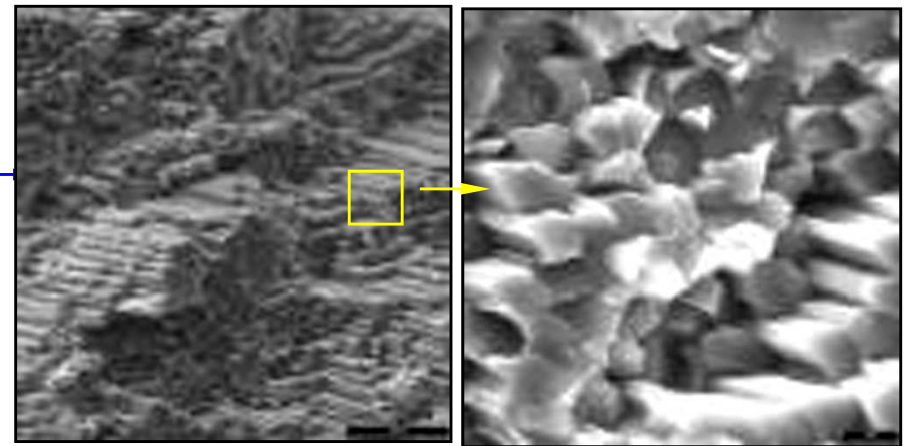
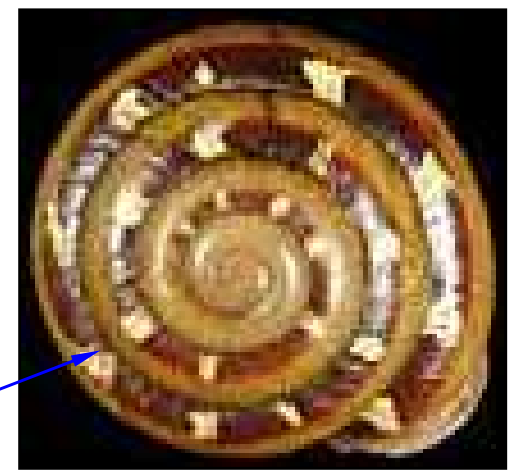


- tělní epitel tvoří jednobíčíkaté buňky (řasinkový epitel), žláznaté buňky a minoritně i smyslové buňky
- žláznaté buňky vylučují sliz (mukopolysacharidy+voda+soli),

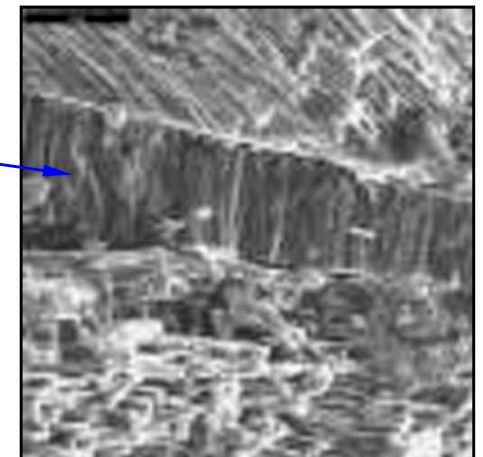
který usnadňuje lezení, odstraňuje nečistoty těla a zabraňuje nadměrnému odparu, u vodních mikrofágů slouží také ke stmelování částech potravy; sliz ve vodě pouze nabobtná, ale nerozpustí se

měkkýši - tělní organizace

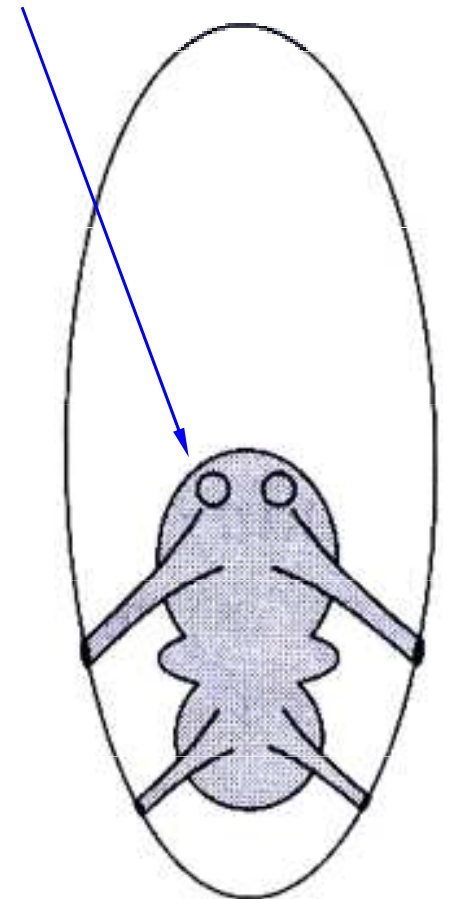
- útrobní vak vytváří kožní záhyb - **plášť**
 - buňky na okraji a vnější ploše pláště vylučují nejčastěji třívrstevnou schránku
- 1) **periostrakum** - konchin (bílkoviny+chinon) a pigmenty - barva schránky
 - 2) **ostrakum** (kalcitová vrstva) - z CaCO_3 krystalizujícího v podobě sloupečků kalcitu
 - 3) **hypostrakum** (perleťová vrstva) - z CaCO_3 krystalizujícího v podobě vrstevnatě uložených cihliček aragonitu



hraniční vrstva
mezi kalcitovou
a perleťovou
vrstvou

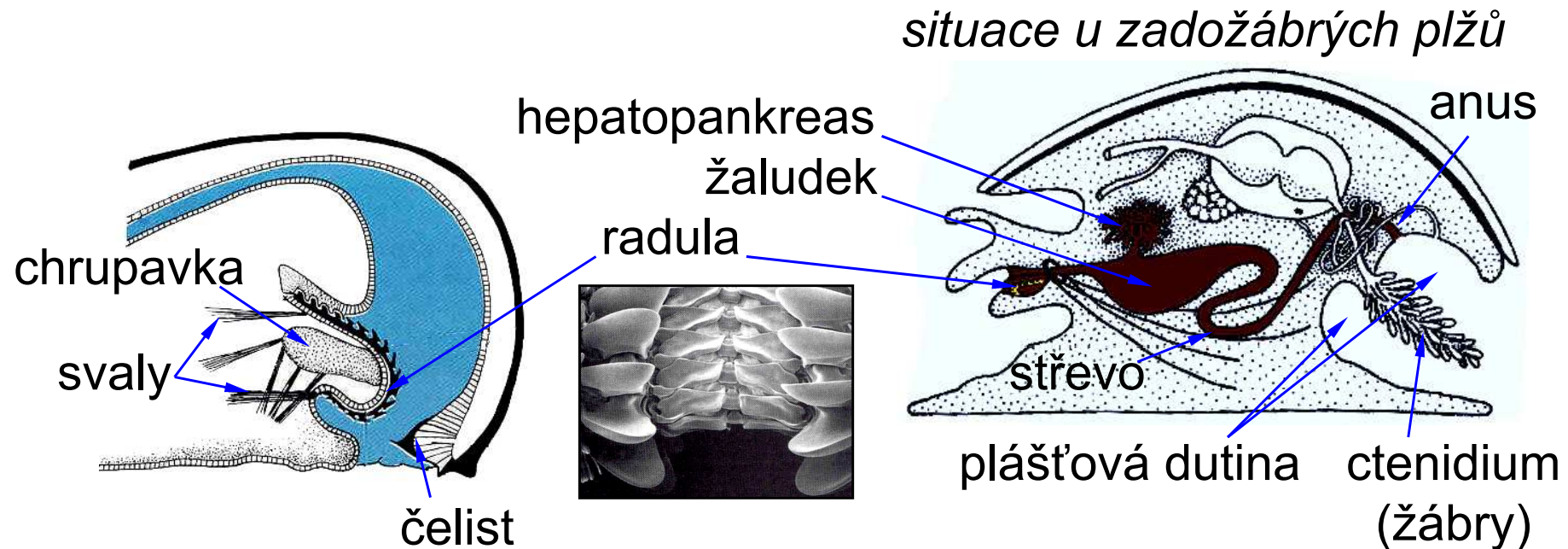


- klasický céloom chybí, není ani embryonálně!
- tělo je vyplněno mezodermální tkání s otevřenou cévní soustavou = **hemocel**
- druhotná tělní dutina ohraničená mezodermálním epitelem je představována **gonoperikardiálním komplexem**
- jedná se o párové gonocely kolem pohlavních žláz a jejich vývodů a o nepárový osrdečník (perikard) kolem srdce a perikardioduktů
- perikardiodukty slouží jako vylučovací orgány a jsou běžně nazývány jako metanefridia (homologie se skutečnými metanefridiemi je nejistá)



Dýchací soustava

- mezi pláštěm a útrobním vakem vzniká plášťová dutina, kde jsou umístěny dýchací orgány - žábry nebo plíce, do plášťové dutiny většinou ústí vývod TS, VS, PS

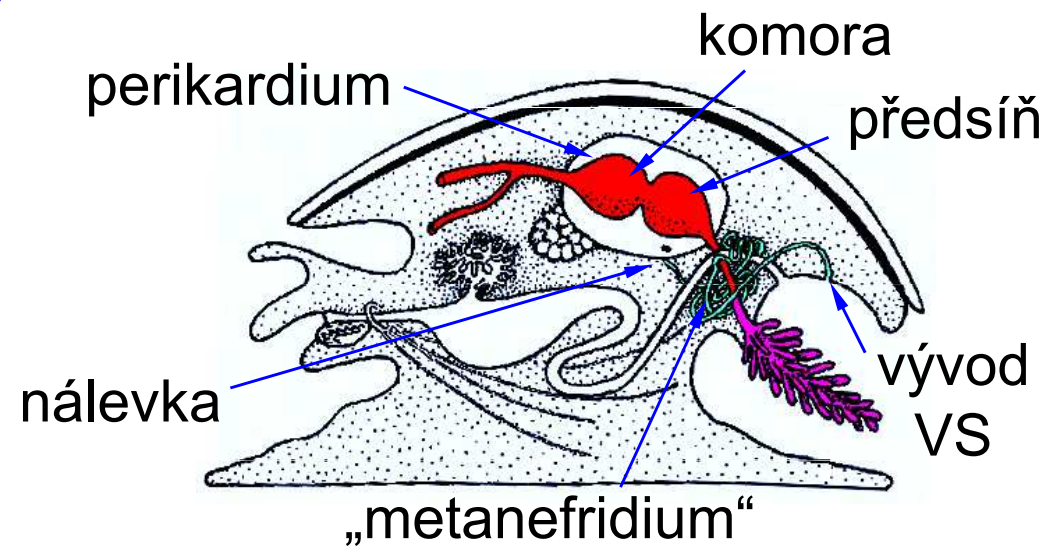
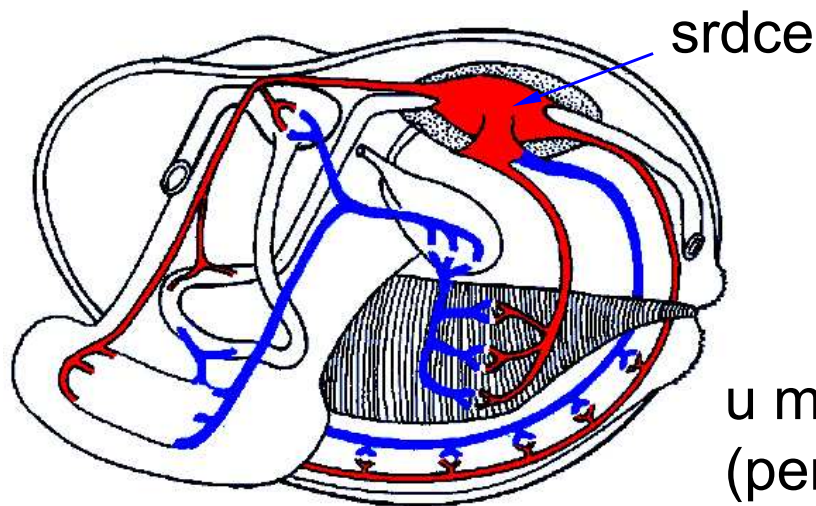


Trávicí soustava (popis odpovídá stavu u plžů)

- úplná, začíná ozubenou chitinovou páskou - **radula** (na rozhraní ústní dutiny a hltanu), proti ní stojí rohovitá čelist; do úst ústí slinné žlázy a do žaludku hepatopankreas (hepar = játra, pankreas = slinivka břišní)

Cévní soustava

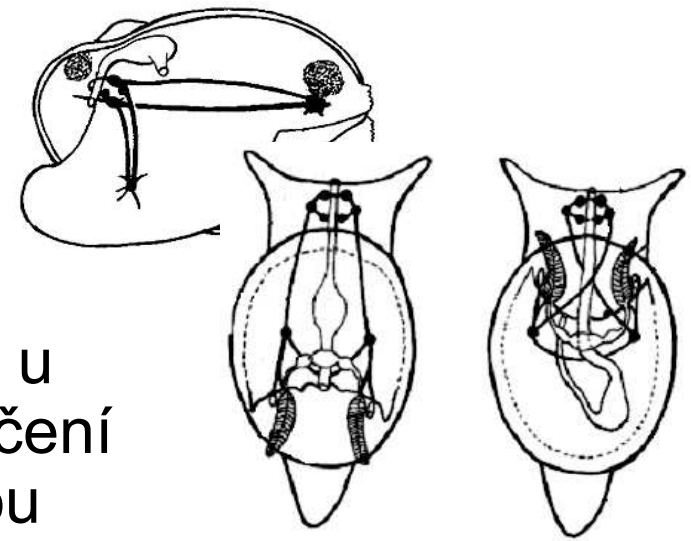
- diferencované srdce na komoru a předsíni (plži), počet srdečních předsíní je shodný s počtem žáber a „metanefridií“
- je **otevřená**, krev se rozlévá do kanálků a dutin obklopených mimobuněčnou hmotou, omývá tělní orgány a mísí se s lymfou = hemolymfa; systém vlásečnic je zachován pouze u dýchacích orgánů, tendence k uzavřené soustavě jsou u hlavonožců
- krevním barvivem je **hemocyanin** (obsahuje měď) a vzácně hemoglobin



u mlžů prochází zadní část střeva srdcem (peristaltika - pohyb tráveniny)

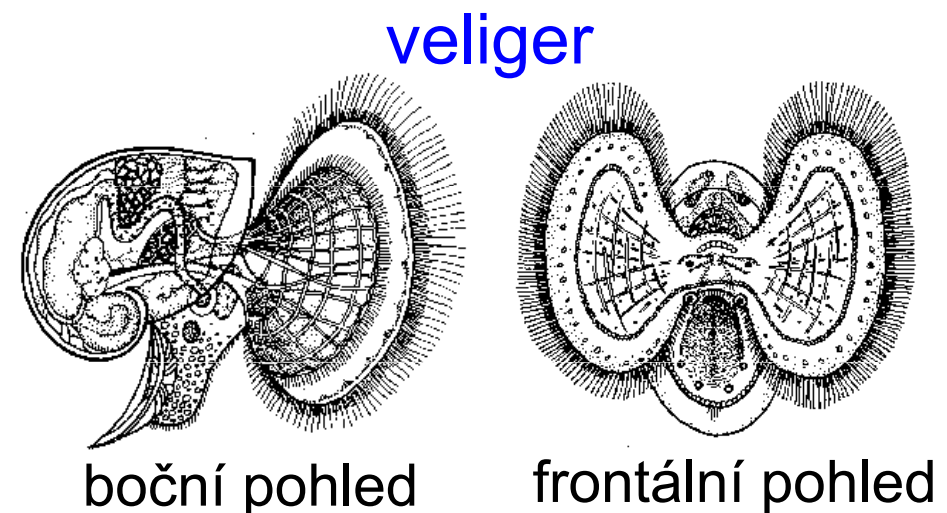
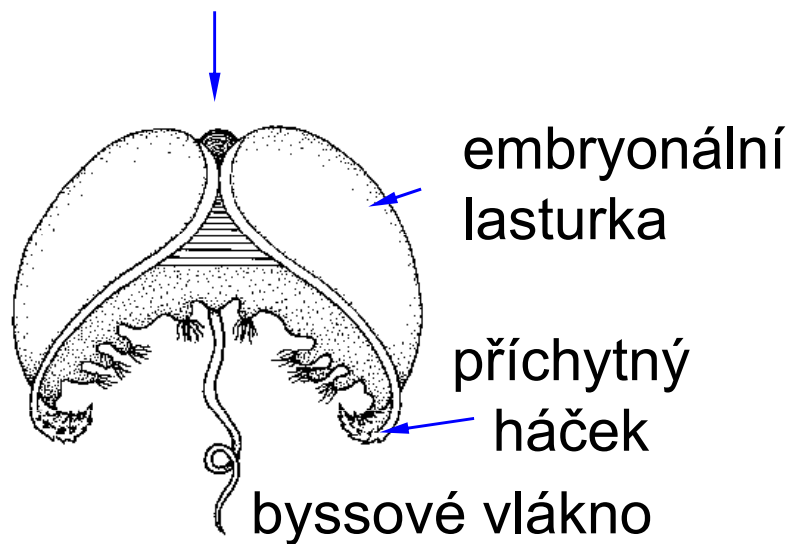
Nervová soustava

- gangliová, často s dominující cerebrální uzlinou; u plžů 5 párů (cerebrální, pedální, pleurální, parietální, viscerální), u mlžů 3 páry, u hlavonožců výrazná cerebralizace - nahloučení nervových uzlin (mozek) je kryto chrupavkou



Rozmnožování

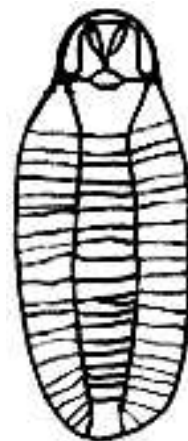
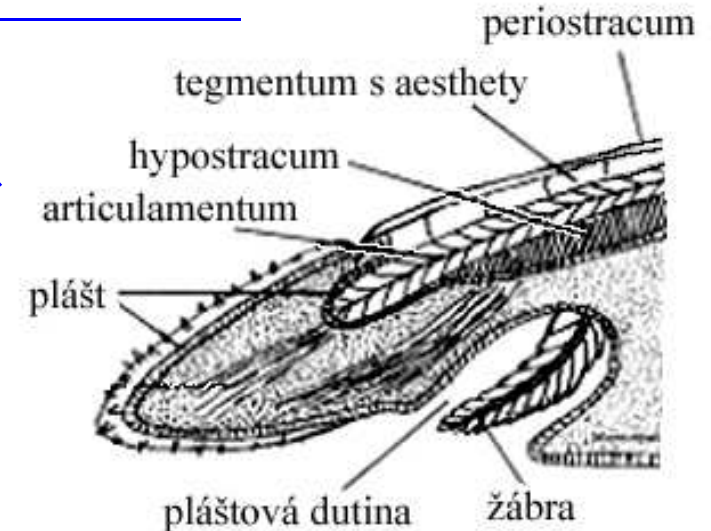
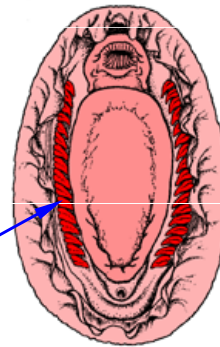
- gonochoristé (i sekundární), hermafroditi, vzácně partenogeneze
- vývoj je přímý nebo přes volně plovoucí larvální stádium trochoforového typu - **veliger**, u některých sladkovodních mlžů je **glochidium**, které parazituje na žábřácích či pokožce ryb





Polyplacophora - chroustnatky

- maximálně několik decimetrů dlouhé tělo je kryto 8 taškovitě uloženými příčnými vápnitými destičkami, jsou pohyblivě spojeny
- destičky jsou tvořeny ze 4 vrstev, tegmentum obsahuje fotoreceptory - aesthety 
- plášť vytváří lem kolem těla, plášťová dutina je v podobě rýhy okolo spodní strany a je v ní umístěno **mnoho žaber**
- mořští, žijí na skalách v příbojové zóně, celkem 800 druhů (40 evropských)
- NS: typ tetraneurie - nervový prstenec + 4 provazce, (týž typ u předešlé i následující třídy)

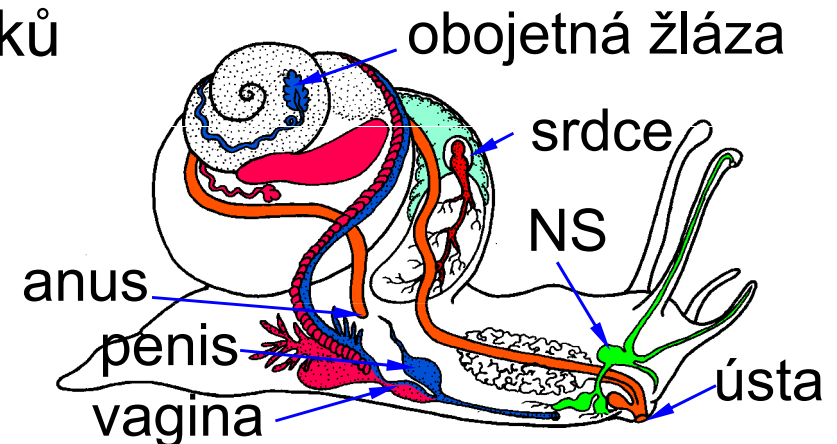


Chiton olivaceus
- chroustnatka
středomořská,
běžný středomořský
druh, max. 35 mm



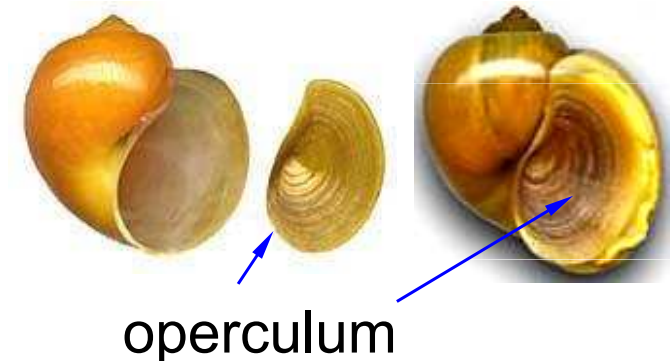
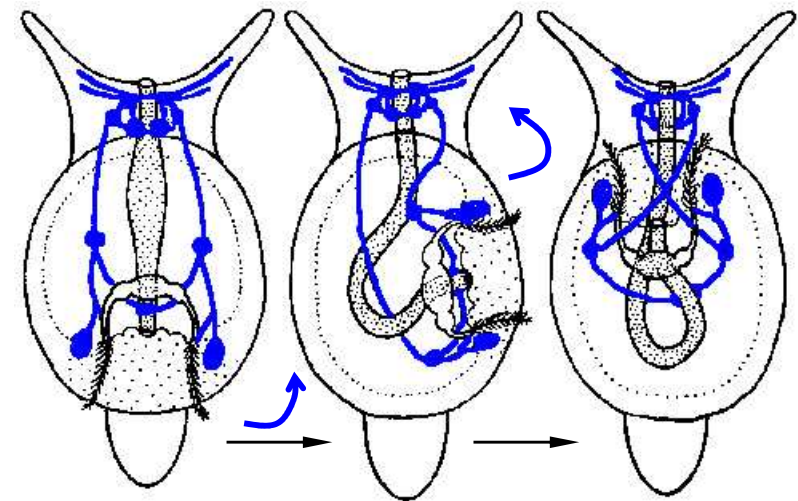
Gastropoda - plži

- z měkkýšů obsadili nejširší spektrum možných stanovišť (moře, sladké vody i souš), druhově nejpočetnější - 80 000 spp.
- tělní organizace viz úvod; u homolic (Conidae) je radula změněna na vystřelovatelný trn napojený na jedovou žlázu (některé druhy usmrtí i člověka); druhy živící se jinými měkkýši mohou mít slinné žlázy, které vylučují H_2SO_4 a naleptávají schránku kořisti; jinak většina plžů seškrabává nárosty a detrit
- pohlavní soustava je zvláště u hermafroditů poměrně složitá a nese řadu druhově specifických znaků
- většinou je vytvořena vápnitá schránka - ulita, která vznikla stáčením trubice kolem středové osy; tím došlo k výrazné tělní asymetrii
- pohyb se děje pomocí různých typů kontrakce svalů chodidla: a) svalovina se v příčných řadách odtrhává a posouvá, b) tyto kontrakce probíhají jen ve středním pruhu chodidla, c) střídavě se posouvá levá a pravá polovina chodidla; vzácně pídalkovitý pohyb - kontakt ústy a chodidlem (neplazí se)



„Prosobranchia - předožábří“

- mořští jsou druhově nejbohatší, také sladkovodní a méně suchozemských (v mediteránu)
- žábry jsou v přední části plášťové dutiny (před srdcem), při stáčení se překřížily nervové konektivy - nervové chiasma, u pokročilejších ztráta pravé ctenidie
- charakteristická je přítomnost víčka z rohoviny - operculum, které je přirostlé k horní straně zadní poloviny chodidla a při zatažení plže uzavírá ústí ulity (ochrana před predátory a vyschnutím)
- většinou se jedná o gonochoristy někdy s patrným pohlavním dimorfismem
- dýchacím orgánem jsou pravé ctenidie, umístěné vpředu
- u nás je 14 vodních a 2 suchozem. druhy





Patella caerulea -
přílipka modravá, 5 cm,
hojná na skalách
středomořského pobřeží



Murex brandaris - ostranka jaderská, 7 cm, r. *Murex* se
ve starověku používal k získávání purpurového barviva

**Haliotis
tuberculata** - ušň
mořská, 9 cm,
hojná na skalách
středomořského
pobřeží

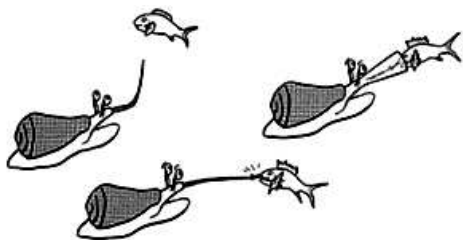


Conus marmoreus -
homolice mramorovaná
10 cm, Pacifik, dravec

Cypraea tigris -
zavinutec tygrovaný,
často prodáváný
indopacifický druh,
9 cm, max. 15 cm



Viviparus contectus -
bahenka živorodá, 5
cm, stojaté vody nížin,
u nás poměrně hojná



Gibbula spp. - kotouček, 2 cm,
běžný rod na příbřežních skalách

Opisthobranchia - zadožábří

- pouze mořští, vzácně i s víčkem, okolo 2 000 druhů
- žábry jsou v důsledku **zpětného** otočení uloženy za srdcem
- ulita často redukovaná - ukrytá v těle (řád krytožábří), nebo je zcela redukovaná (řád nahožábří) - zde ztráta i levé ctenidie, dýchají pokožkovými výrůstky na hřbetě útrobního vaku



Tectibranchia - krytožábří (mořští zajíci)



ulita

Aplysia parvula - zej,
Středomoří a Atlantik

Nudibranchia - nahožábří (mořští slimáci)

okusuje houbovce a
v bíle zbarvených
lalocích okraje těla
hromadí jejich toxiny
- účinná ochrana
proti rybím
predátorům



Chromodoris woodwardae
Austrálie

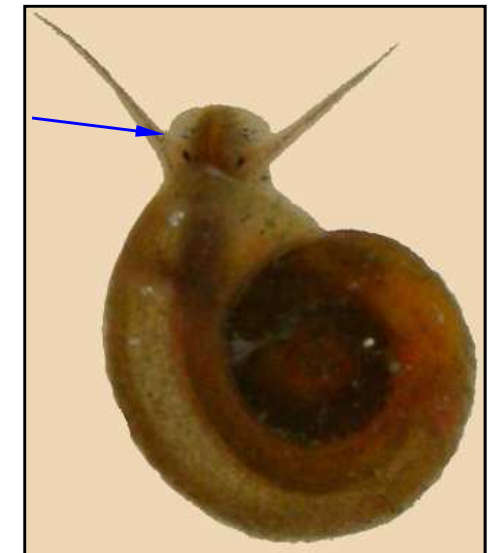
Pulmonata - plicnatí

- převážně suchozemští, sekundárně sladkovodní, i mořští, dýchají plícemi - silně prokrvená stěna plášťové dutiny
- operculum vždy chybí, vytváří diafragmy - blanitá víčky k přečkání suchého období, přes zimu u suchozemských + vápnité víčko v ústí
- převážně saprofágové, fytofágové a všežravci, predátorů je málo

1. Basommatophora - spodnoocí

- jeden pár nezatažitelných tykadel, oči na bázi
- sladkovodní, u nás 35 druhů

Lymnaea stagnalis - plovatka bahenní, 6 cm, největší a jeden z nejhojnějších zástupců čeledi Lymnaeidae, u nás hojná, ve stojatých vodách



Gyraulus albus - kružník bílý, 6 mm, u nás nejhojnější zástupců čeledi Planorbidae (okružákovití) - mají hemoglobin!

2. Stylommatophora - stopkoocí

- dva páry zatažitelných tykadel, oči jsou na konci druhého, horního páru; všechny druhy jsou suchozemské, u nás 165 spp.



Vertigo sp. - vrkoč, celá řada druhů z naší fauny je velmi malých, jako tento 1,8 mm velký plž

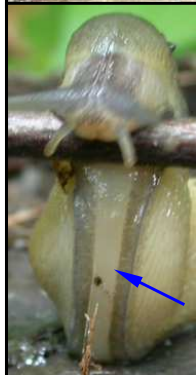
Arion sp. - plzák, dýchací otvor je v přední polovině štítu, svalovina chodidla je jednolitá



Clausiliidae - závornatkovití, štíhlé většinou levotočivé ulity, druhy převážně lesní a skalní, do 2 cm



Limacidae - slimákovití, dýchací otvor v zadní polovině štítu, svalovina chodidla je dělena do tří pruhů, vzadu je kýl



Daudebardia sp. - sklovatka, jeden z mála našich striktních predátorů mezi měkkýši, 15 mm

Neritidae - zubovcovití



Theodoxus danubialis - zubovec
dunajský, 1 cm , Kyjovka nad
záústěním do Dyje

Viviparidae - bahenkovití



Viviparus contectus -
bahenka živorodá, 4 cm,
stojaté vody nížin, nafouklé
závity



Viviparus acerosus - bahenka
uherská, 5 cm, pomalu tekoucí vody,
povodí Dunaje, závity ploché;
podobný ale menší (4 cm) *V. viviparus*
- tekoucí vody povodí Labe

Hydrobiidae - praménkovití



Bythinella austriaca s.lat.-
praménka rakouská, 3 mm,
hojná v pramenech Karpat a v
Moravské krasu

Bithyniidae - bahňivkovití

Bithynia tentaculata - bahňivka
rmutná, 1 cm, hojná ve vodách
nížin, dobře snáší eutrofizaci; *B.*
leachii proniká z Podunají vzácně
na jižní Moravu, klenutá závity,
jen v tůních přirozeně
hypertrofních



Lymnaeidae - plovatkovití



Lymnaea stagnalis - plovatka bahenní, 6 cm, hojná ve stojatých vodách

Radix auricularia - uchatka nadmutá, 3 cm, hojná hlavně nížinách, dobře snáší eutrofizaci



Physidae - levatkovití

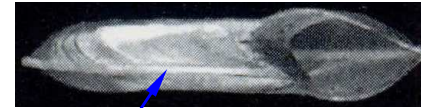
Physella acuta - levatka ostrá, 10 mm, ve stojatých a pomalu tekoucích vodách nížin, druh zavlečený z Ameriky



Planorbidae - okružákovití



Planorbis planorbis - terčovník vroubený, 17 mm, nížinné tůně a rybníky s makrovegetací



Planorbis carinatus - terčovník kýlnatý, 15 mm, pomalu tekoucí a stojaté vody nížin, vzácný - již. Morava a Polabí



Planorbarius corneus - okružák ploský, 3 cm, stojaté spíše mělké vody nížin

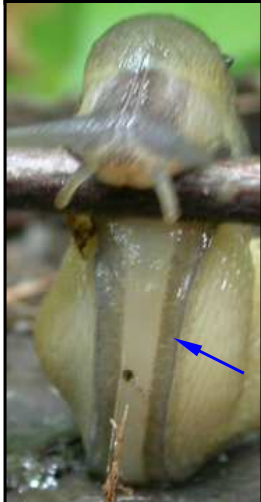
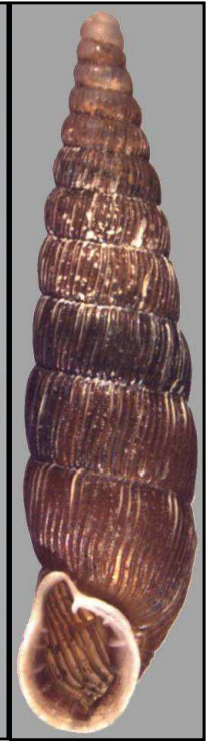
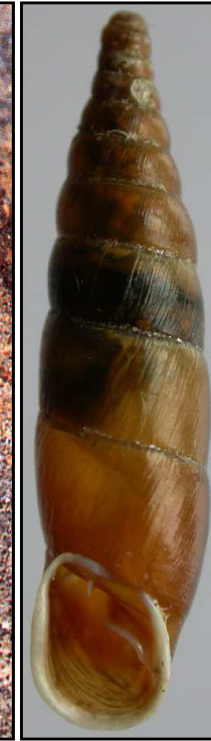
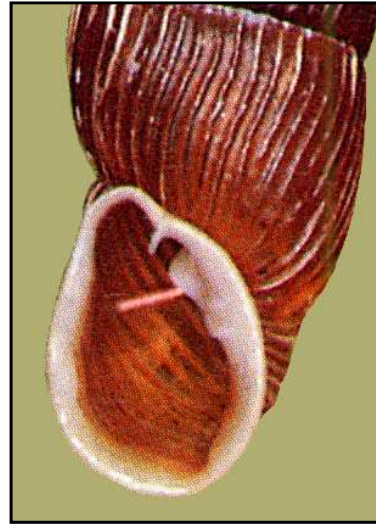


Ancyclus fluviatilis - kamomil říční, 8 mm, typický obyvatel tekoucích vod



Stopkoocí - naši zástupci

Clausiliidae - závornatkovití,
štíhlé většinou levotočivé ulity,
druhy převážně lesní a skalní,
do 2 cm

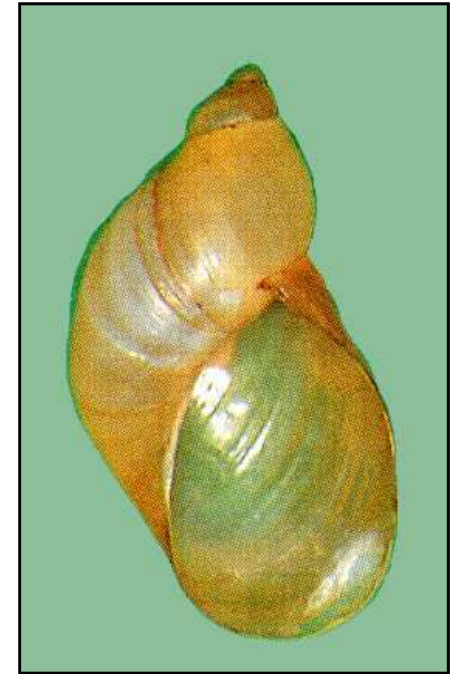


Limacidae - slimákovití,
dýchací otvor v zadní
polovině štítu, svalovina
chodidla je dělena
do tří pruhů, vzadu
je kýl, pod štítem
vápnitá destička
= rudiment schránky

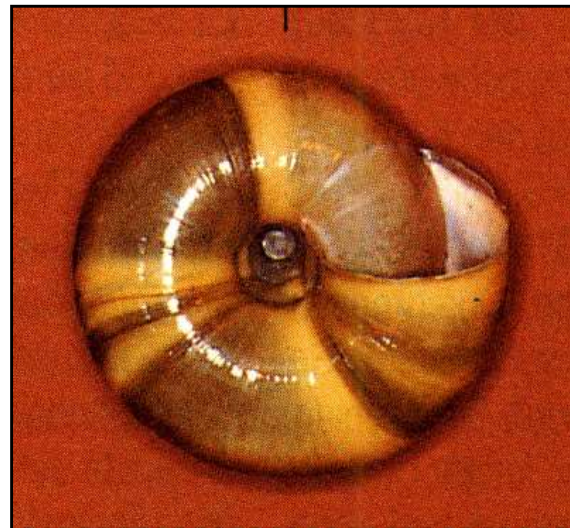
Arionidae - plzákovití, u nás
jen r. *Arion* - plzák, dýchací otvor je
v přední polovině štítu, svalovina
chodidla je jednolitá



Stopkoocí - naši zástupci



Succineidae - jantarkovití,
Succinea putris - jantarka
obecná, běžný druh příbřežních
stanovišť, ulita do 2 cm



Zonitidae - zemounovití,
Aegopis verticillus - zemoun
sklaní, zemní druh vázaný na
tlející dřevo a sutiny, hojný v
Moravském krasu, ulity do 3 cm

Hygromiidae - vlahovkovití



Monachoides incarnatus - vlahovka narudlá, velmi hojný druh křovinných a lesních stanovišť, nevyhýbá se ani synantropním stanovištím, ulita do 15 mm

Xerolenta obvia - suchomilka obecná, v teplých nížinných oblastech hojný druh na stepních (suchých a otevřených) biotopech, upřednostňuje na vápník bohatý podkal, druh se do střední Evropy dostal až v době Slovanské (cca před 800 lety), ulita do 16 mm



Helicidae - hlemýžďovití



Arianta arbustorum - plamatka lesní, velmi hojný druh v nejrůznějších lesních stanovištích, ulity do 2,5 cm

Helicigona lapicida - skalnice kýlnatá, hojný druh na nejrůznějších skalách a také hradních zříceninách, ale nezasahuje na východní Moravu, ulita do 2 cm



Helicidae - hlemýžd'ovití



Cepaea hortensis - páskovka keřová, běžný druh ve vlhkých křovinných stanovištích a nivách toků, také na synantropních biotopech, ulity do 2 cm



Helix pomatia - hlemýžd' zahradní, teplomilný a křovinný druh, hojný v nížinných, rozmnožuje se v květnu, ulita do 4 cm

