

Kmen: Měkkýši (Mollusca)

Mgr. Vladimír Vrabec
Katedra zoologie a rybářství
E-mail: vrabec@af.czu.cz



Postavení měkkýšů v zoologickém systému

COELOMATA

A. **Schizocoelní** – coelom se vyvíjí z teloblastického proužku (základ blastomera 4d)

pokud je dutina jednotná > **oligomerní typ**

tři kmény:

Mollusca (coelom zaujímá jen malou část prvotní tělní dutiny, zbytek mezenchym)

Sipunculida (coelom vyplňuje celé tělo a je vyčleněn prstenek, který vyzdučuje okolí úst, odsud tykadla)

Echiurida (coelom vyplňuje celé tělo jednotně)

pokud se aspoň embryonálně zakládá v podobě množství párovitých váčků > **polymerní typ**

pět kménů:

Annelida

Onychophora

Tardigrada

Pentastomida (ve starém pojetí, dnes jsou to korýši)

Arthropoda

B. **Enterocoelní** – coelom se vychlípuje přímo ze stěny střeva

Kmen: Mollusca – Měkkýši

Velikost: od 1 mm do 30 m, počet druhů: až 130 000

Dělení na podkmény dle charakteru tělního pokryvu:

1. Podkmen: ACULIFERA (Paplži)

Třída: **Aplacophora** (Červoci)

Třída: **Polyplacophora** (Štitkonosci)

2. Podkmen: CONCHIFERA (Schránkovci)

Třída: **Monoplacophora** (Přilipkovci)

Třída: **Gastropoda** (Plži) – dělení dle polohy a typu dýchacích orgánů

Podtřída: Prosobranchiata (Přeložábří)

Rád: Diotocardia (Dvouprůdušňáci)

Rád: Monocardia (Jednoprůdušňáci)

Podtřída: Opisthobranchiata (Zadožábří)

Podtřída: Pulmonata (Plicnatí)

Rád: Basommatophora (Spodnooci)

Rád: Stylommatophora (Šlopkoci)

(Alternativní dělení plžů dle průběhu pleuroviscerálních konektivů; existuje přechod v případě dělení dle dých. org.: tropická skupina Soleolifera)

Podtřída: Streptoneura = Prosobranchiata

Podtřída: Euthyneura = Opisthobranchiata + Pulmonata

Třída: **Scaphlopoda** (Kélnatky)

Třída: **Bivalvia** (Mži)

Rád: Protobranchiata (Perožábří)

Rád: Filibranchiata (Nítkožábří)

Rád: Eulamelibranchiata (Listožábří)

Rád: Septibranchiata (Skulinožábří)

Třída: **Cephalopoda** (Hlavonožci)

Podtřída: Tetrabranchiata (Čtyřžábří)

Podtřída: Dibranchiata (Dvoužábří)

Rád: Decabrachia (Desetramenatci)

Rád: Octobranchia (Chobotnice)

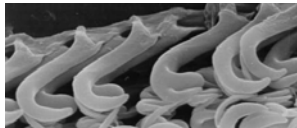
Základní charakteristiky kmene

- Tělo zpravidla členěno na hlavu, nohu a útrobní vak
- Vytvářejí schránky
- Tělní dutina je coelomového typu
- Dva typy svalů: retraktory, adduktory
- Plášťová dutina
- Výchozí typ nervové soustavy je amfineurie, koncentrace a přesun ganglií do hlavové části
- Statocysty, osfrádia
- Průchozí trávicí soustava, radula, hepatopankreas, trávení celulózy
- Metanefridia
- Otevřená cévní soustava (1 – 4 předšíně srdeční)
- Dýchání pomocí ktenidií (žaber), plic

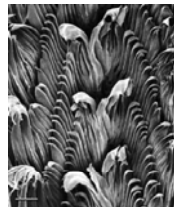


Krása radul

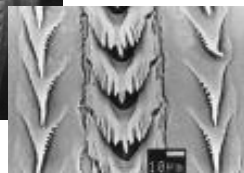
Radula čili jazýček vzniká ze specializovaných buněk



Na radule jsou
druhově
specifické znaky



Slouží měkkýšům
k oškrábání potravy



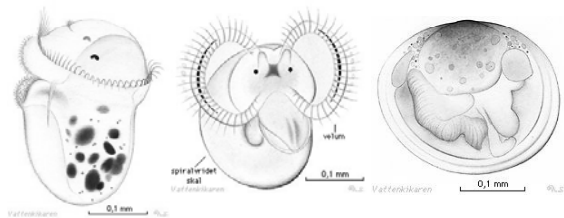
Rozmnožování měkkýšů



- Původní je gonochorismus
- Oplození vnější i vnitřní
- Nepohlavní rozmnožování není známo
- Hermafroditismus
- Velmi vzácně se vyskytuje samooplození

Vývojová stadia měkkýšů

- V mořském prostředí se z vajíček líhnou larvy: trochoforový typ, veliger typ plž a mlž
- Ve sladkovodním prostředí označujeme larvy mlžů jako glochidie



Podkmen: ACULIFERA (Paplži)

Znaky: nízký stupeň cephalizace, amfineurie

Trída: Aplacophora (Červovci)

Znaky: červovité tělo, noha v břišní rýze nevýrazná, kutikula, primitivní radula

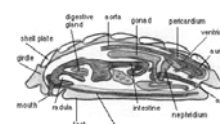
Zástupce: *Chaetoderma productum*



Trída: Polyplacophora (Stítkonošci)

Znaky: ventrálně patrná hlava, na povrchu 8 destiček, primitivní plášťová dutina s velkým množstvím ktenidií, metanefridie

Zástupce: *Chiton olivaceus* (chroustnata středomořská), 3 – 5 cm, perimotum (okraj), schopna částečného svinutí, noční živočich, zevní oplození, pohyb spermií, larvy, tropické chroustnataky až 30 cm



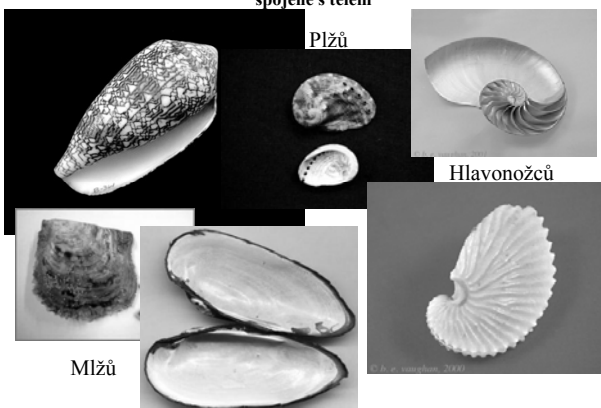
Podkmen: CONCHIFERA (Schránkovci)

Znaky: dobře vyvinutá hlava, charakteristické schránky volně spojené s tělem

Plžů

Hlavonožců

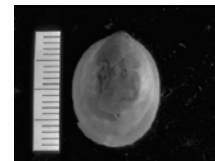
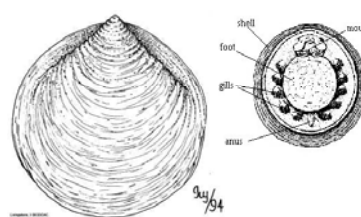
Mlžů



Trída: Monoplacophora (Přilipkovci) (staší systémy tuto třídu někdy vylučují z Conchifer, sice mají skořápku, ale jinou nervovou soustavu)

Znaky: čepičkovitá schránka, 8 svalových vtisků, kruhovitá noha, 5 párů ktenidií, amfineurie (10 komisur), 6 párů nefridií, 2 páry gonád, 2 páry přívodních žil do srdce, coelom tvoří dutinu gonád a perikardu, dlouho jen fosilní, naposledy z devonu (400 miliónů let zpátky)

Zástupce: *Neopilina galathaeae* – objevena v hlubokomořském příkopě v roce 1951-52 dánskou expedicí v Tichém oceáně 300 námořních mil západně od Mexika a Kostariky, dnes známo více recentních druhů!



Trída: **Gastropoda** (Plži)

Znaky: ztráta bilaterální i radiální symetrie – spirální vlnitost ulity, hlava s tykadly, dělení dle polohy a typu dýchacích orgánů, ulita zpravidla pravotočivá (! výjimky), možná její druhotná redukce, cerebrální ganglion, konektivy, ganglia pleurální, parietální, viscerální, pedální; během fylogeneze streptoneurie, eutyneurie a krácení konektivů; osrůdia, statocysty, oči; radula, specializace zubů, sliny s kys. sírovou; srdce v perikardiálním váčku, 1-2 předšíně, arterie hlavová a útrobni, hemolymfa též s mechanickou funkcí; párovité ledviny; dýchání pávodně ktenidií, posléze prokrvená vnitřní stěna pláště; gonochoristé i hermafroditní, nepárové gonády, vývod za pravým tykadlem, oplození vnější i vnitřní, velmi vzácně samooplození, přídavné žlázy skořápečné, bílkovinné, sípový vak, penis až 10 x delší než tělo; na souši přímý vývoj, v moři někdy larvy (cca 60% druhů moře, 30% souše, 10% sladkovodních)



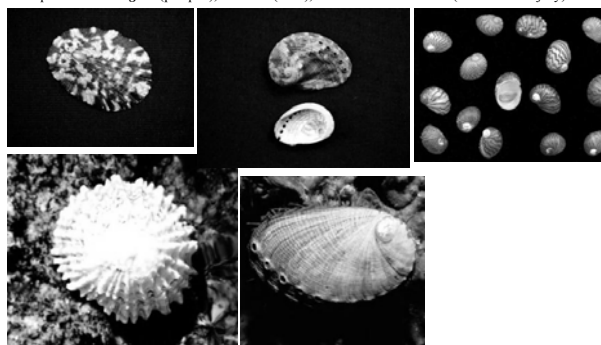
Podtřída: Prosobranchiata (Předožábří)

Znaky: ktenidia před srdeční předšíní, gonochoristé, ulita s trvalým víčkem (operculum)

Řád: Diotocardia (Dvoupředšínívoři)

Znaky: obě srdeční předšíně přítomny, 2 – 1 ktenidium, perleťová vrstva v ulitě, místo pedálního ganglia párový nerv

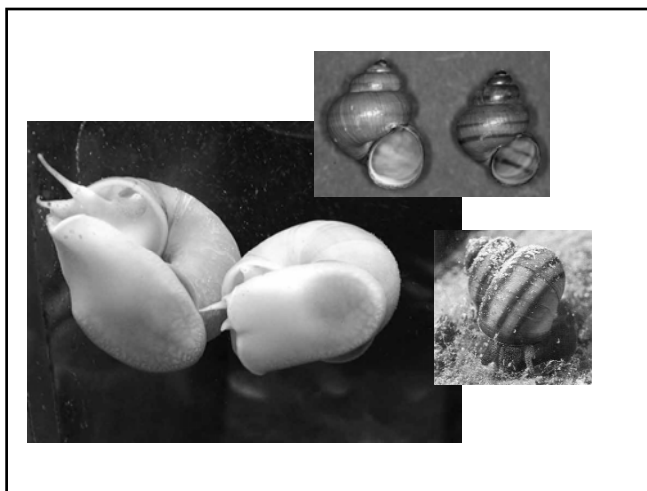
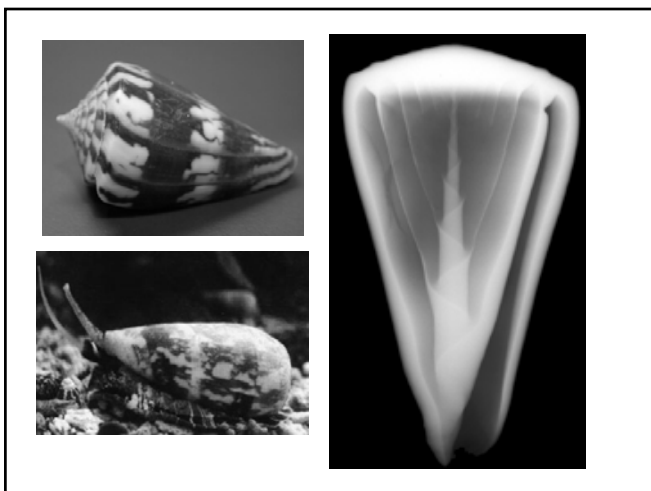
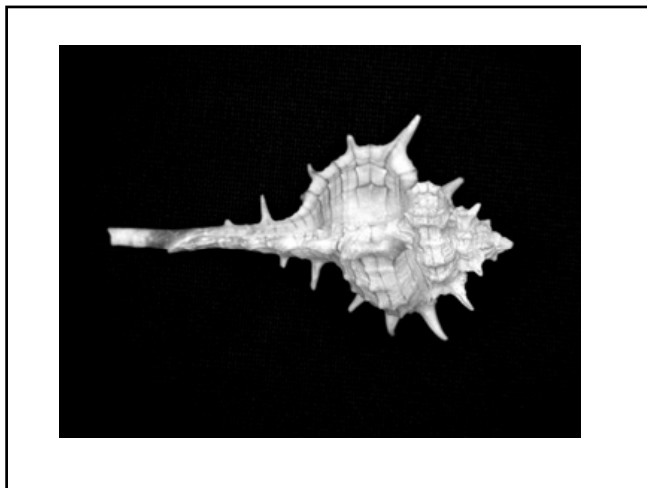
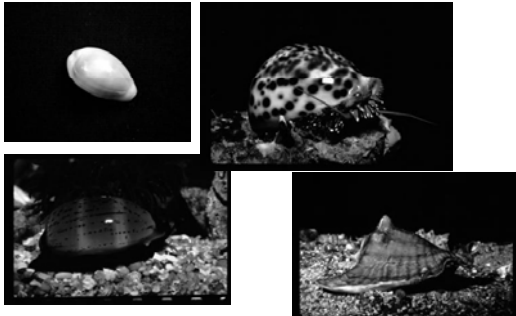
Zástupci: *Patella vulgata* (přilipka), *Haliotis* (ušň), *Theodoxus danubialis* (zubovec dunajský)



Řád: Monotocardia (Jednopředsíňovi)

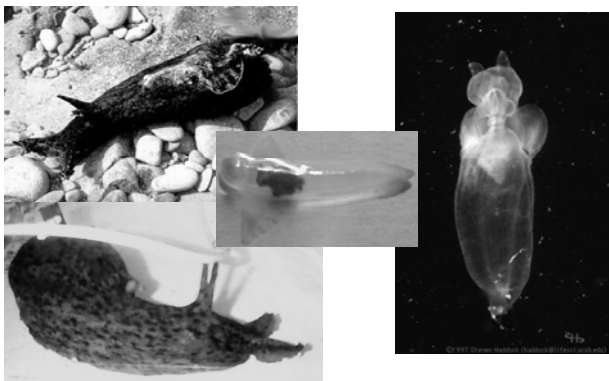
Znaky: 1 předsíň, 1 ktenidium, 1 ledvina a pedální ganglion

Zástupci: *Cypraea* (zavinutec) – *C. moneta* jako platidlo, *Strombus gigas* (křídlatec velký) – vábníčky, *Murex brandaris* (ostranka jaderská) – barvivo, *Conus* (homolice) – dravé, jedovaté, krásné a drahé např. *C. milne-edwardsii* cca 300 USD, *C. gloria-maris* cca 2000 USD, atd., aristokratické sbírky – M. Terezie za *Epithonium scalare* 15 000 tolarů – věnovala muzeu, za některé *Conus* až 20 000 zlatých marek, atd., *Vermetus* (nedovítka), *Entoconcha mirabilis* – parazit v cévách střeva sumýšů, *Ampularia gigas* – akvarijní, *Viviparus* (bahenka) – u nás, *Bithynia* (bahnatka) – u nás



Podtřída: Opisthobranchiata (Zadožábří)

Znaky: eutyneurye, je-li schránka, zpravidla bez víčka, hermafrodití, mošťi
Zástupci: *Aplysia depilans* (zej obecný), *Clione limacina* (valovka plžovitá)



Podtřída: Pulmonata (Plicnatí)

Znaky: eutyneurye, ulita bez trvalého víčka (zpravidla), plášťová dutina bez žaber, 3 řády, u nás 2:

Řád: Basommatophora (Spodnooci)

Znaky: oči při bázi jediného páru tykadel, většinou vodní

Zástupci: Lymnaeidae (plovatkovití) – hostitelé motolic (*Galba truncatula*), Planorbidae (okružákovití) - bilharzióza, Ancyliidae (kamomilovití), Physidae (levatkovití), Carychiidae, atd.

Řád: Stylommatophora (Stopkooci)

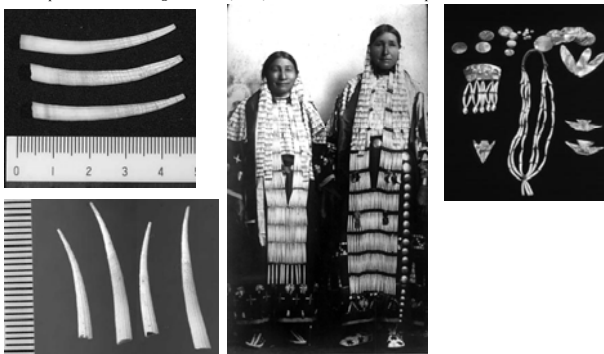
Znaky: Oči na konci svrchního páru retraktilních tykadel, suchozemští

Zástupci: Helicidae (hlemýžďovití) – *Helix pomatia* (h. zahradní) + *H. aspersa* – jedlé druhy, Clausilidae (závornatkovití), Achatinidae (obloukovití) – *A. fulica* – škůdce, *Vertigo* (vrkoč) – nejmenší šnečí, *Arion* (plžák) – škůdce, dýchací otvor vpředu, *Limax* (slímák) – škůdce, dýchací otvor vzadu, atd.

Třída: Scaphopoda (Kelnatky)

Znaky: schránka vzhledu dutého klu, bez očí, trojlaločná noha, průchozí plášťová dutina bez ktenidií, radula, přechod mezi plži (společná stavba těla, jazyková páska) a mlži (bilaterální souměrnost, rycí noha), mošťi v bahně

Zástupce: *Dentalium vulgare* – asi 3,5 cm, některá dentalia – směnná platidla indiánů



Třída: Bivalvia (Mlži)

Znaky: bilaterální symetrie, plášť tvoří 2 laloky (duplikatury), lastury, zámeček – ligament, 3 otvory: přijímací, vyvrhovací a vysouvací pro nohu (lokomoce, čechráni, někdy redukce – byssová vlákna), chybí hlava, radula a hltan, mikrofágie, ústa na opačném konci plášťové dutiny než je přijímací otvor, potrava přivřena obrvným epitelem, adduktory a retraktory, cerebrální ganglion i s pleurálním splývá, oči na okrajích pláště či na sifonech (prodloužené přijímací a vyvrhovací trubky), osrůdia, statocysty vedle pedálního g. inervovány cerebrálním, žaludek, hepatopankreatické žlázy (2), střevo skrz srdeční komoru, původní žábry jsou ktenidie, od nich odvozeny ostatní typy: filibranchie a lamelibranchie, srdce 2 předšíné, ledviny s nálevkou (Bojanův orgán) napojený na perikard, gonády párovité v noze, většinou mošťi, málo sladkovodních



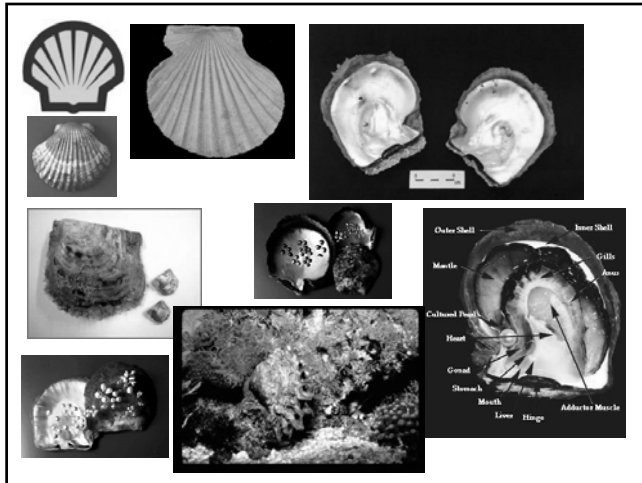
Řád: Protobranchiata (Perožábří)

Znaky: ktenidia, noha s chodidlem bez byssové žlázy

Řád: Filibranchiata (Nitkožábří)

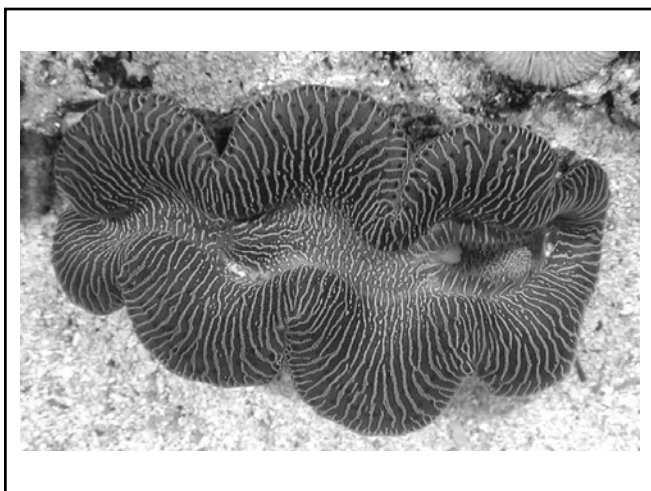
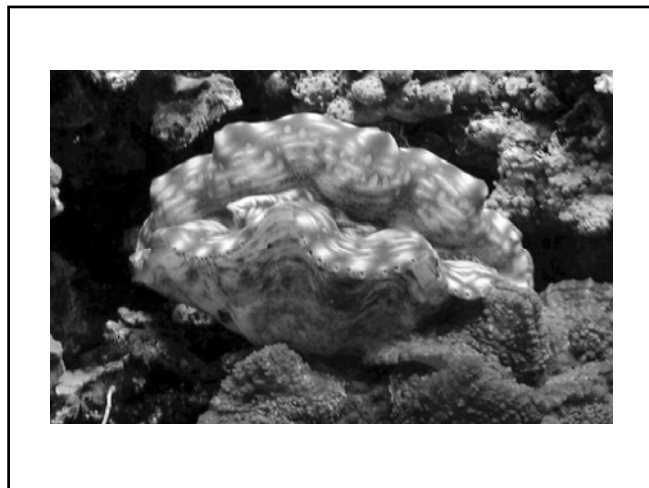
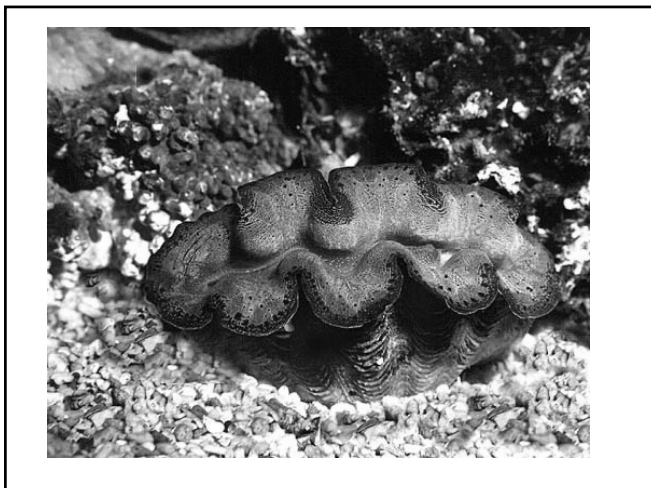
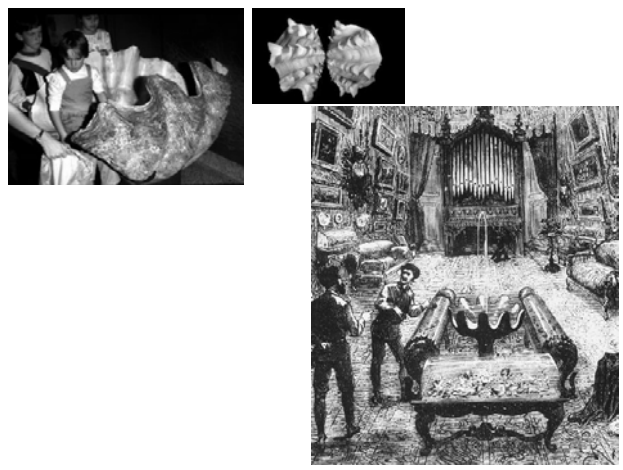
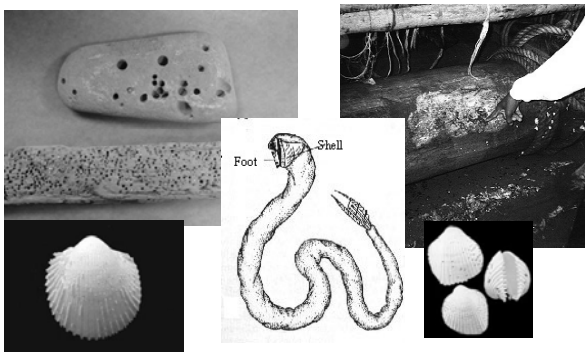
Znaky: přísledé druhy s byssovou žlázou, zadní adduktor většinou hypertrofizuje na úkor předního a je posunut do středu těla

Zástupci: *Mytilus edulis* (slávka jedlá) – Balt, v Evropě 100 000 t sežraných za rok!, *M. galloprovincialis* – Středozevní moře, alergie, mytilotoxin, umělá produkce slávek v Holandsku – lavičky až 60 000 t, *Ostrea* (ústřice), *Pinctada margaritifera* (perlotvorka mořská) – až 30 cm, 9-10 kg, Japonci umělé perly



Řád: Eulamellibranchiata (Listožábří)

Znaky: sladkovodní pouze z tohoto řádu, velké druhy larvu – glochidii, malé druhy jsou živoroďe
 Zástupci: moře: *Cardium* (srdcovka), *Teredo navalis* (šášeň lodní) – redukce lastur, *Tridacna* (zěva);
 sladkovodní: *Anodonta* (skeble) – nemá zámek, *Unio* (velevrub) – se zámekem, *Margaritana margaritifera* (perlorodka říční), *Pisidium* (hrachovka), *Sphaerium* (okružanka)



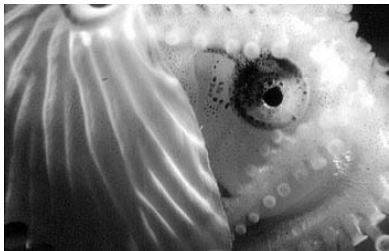
Řád: Septibranchiata (Skulinožábří)

Znaky: hlubokomořské druhy, žábry se mění v septum, rozdělují plášť
 Zástupce: *Cuspidaria* (skulinovka) – cca 1,5 – 2,5 cm



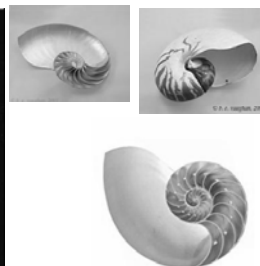
Třída: **Cephalopoda** (Hlavonožci)

Znaky: hlava a trup, noha změněna v ramena a nálevku, sépiová hněď, barvoměna, koncentrace ganglií v hlavě, oči konvergenčně téměř identické s očima nejpokročilejších obratlovců, statocysty, čichové jamky, zobákovité čelisti, radula, slinné a jedové žlázy, žaludek, slepý přívěšek (coecum), párový hepatopankreas, vzácně mimotělní trávení, uskoro uzavřená cévní soustava (lakúny kol mozkového ganglia a žaludku), počet srdečních předsiní odpovídá počtu ktenidií, též počet ledvin, gonochoristé, hektokotylus, vajíčka s obaly a diskoidálním rýhováním, přímý vývoj, fosilní velmi početná skupina

Podtřída: **Tetrabranchiata** (Čtyřžábří)

Znaky: až 90 ramen, spirálně vlnutá schránka

Zástupce: *Nautilus* (loděnka) – asi 25 cm, Indický oceán, schránka přepážkovaná (plovací komůrky s N), vláknno sífo, živá fosilie

Podtřída: **Dibranchiata** (Dvoužábří)

Znaky: 8-10 ramen, redukce schránky

Řád: **Decabrachia** (Desetiramenatci)

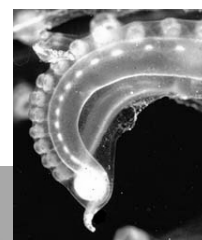
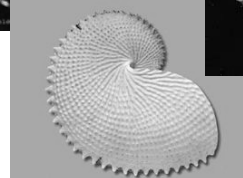
Znaky: 8 kratších a 2 delší ramena, přísavky na stopkách, ploutvový lem na bocích trupu, pokrmy Itálie polypto di scoglio

Zástupci: *Sepia officinalis* (sepie obecná), *Loligo* (oliheň) – 0,5 m, tah k množení do Severního moře, páření a vajíčka v hloubce cca 10 – 30 m, *Architeuthis dux* (krakatič obecná) – největší bezobratlá planeta, u Flowers Cove (Florida) 21 m 95 cm, oči průměr 40 cm, přísavky až 18 cm

Řád: **Octobranchia** (Chobotnice)

Znaky: 8 stejných ramen

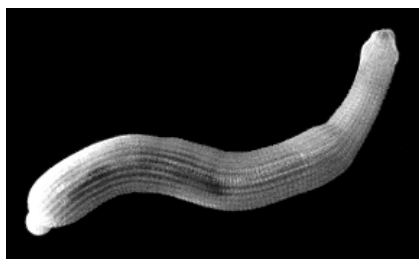
Zástupci: *Octopus vulgaris* (chobotnice obecná), *Argonauta argo* (argonaut pelagický) – druhotná schránka u samic na vajíčka, výpotek báze ramen, 3. levé rameno samce se při páření doškrube – hektokotylus (Cuviere), samice 30 cm, samec 1 cm

Kmen: **Sipunculida** - Sumýšovci

Velikost: od 1 do 60 cm, počet druhů: asi 320

Znaky: protáhlí, trup a introvert s věncem tykadélek kol úst, kutikula (chybí jen na tykadélkách), dvouuločnatý mozek, nepárový ventromediální nervový provazec, trávicí trubice delší než tělo, vyúsťuje vpředu na hřbet, metanefridia, mimotělní oplození, trochoforová larva, detritofágie

Zástupce: *Sipunculus nudus* (s. rýhovaný) – ryje bahno a písek, jako na souši žížaly

Kmen: **Echiurida** - Rypohlavci

Velikost: od 1 mm do 1 m, počet druhů: až 140

Znaky: vakovitý trup a prostomium (chobot), mozek v chobotu, ventrální strana trupu nepárový provazec, uzavřená cévní soustava, metanefridie s funkcí pohlavních vývodů, gonochoristé, dimorfismus (trpasličí samci), kloaka, larva trochofora

Zástupce: *Bonelia viridis* (rypohlavec dvojhlavý) – samci bez trávicího traktu, larvy homonimní, hormonální určení pohlaví

