



MODULARIZACE VÝUKY EVOLUČNÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE  
CZ.1.07/2.2.00/15.0204



# Fylogeneze a diverzita bezobratlých - cvičení



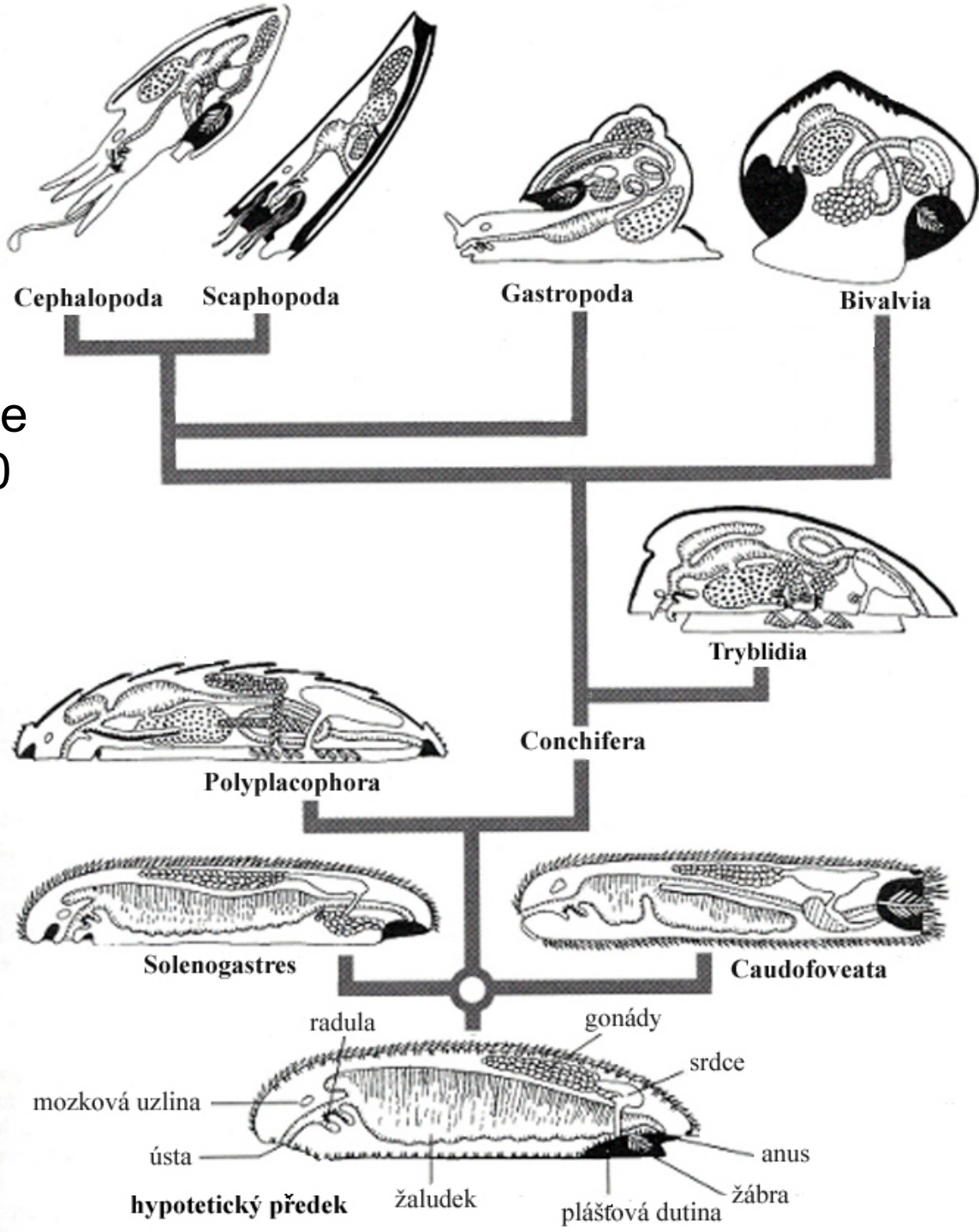
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# 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

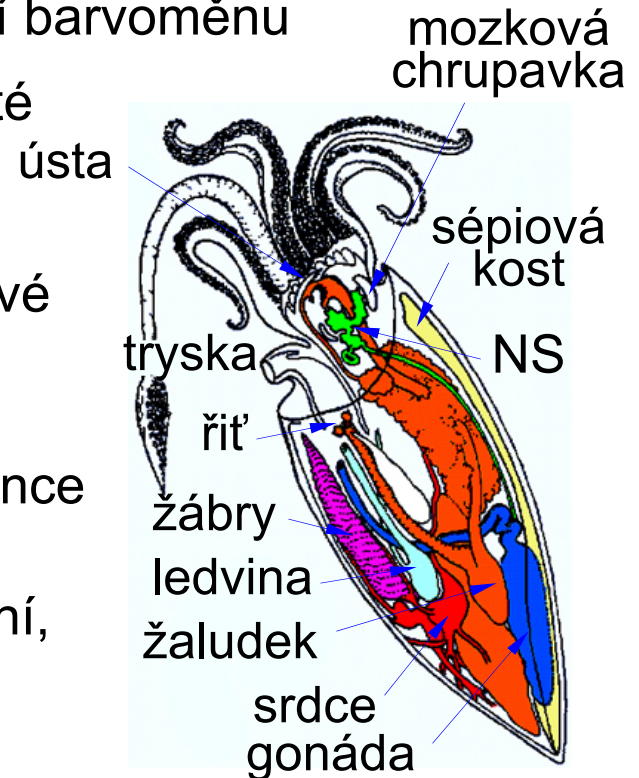
fosilní jsou známí už od kambria, jsou stratigraficky velmi významní



Tuto prezentaci vytvořil a laskavě poskytl M. Horský 😊.

# Cephalopoda - hlavonožci

- výhradně mořští měkkýši, volně pohybliví a draví; nápadný je pokročilý stupeň vývoje některých soustav a orgánů
- noha je přeměněna na chapadla s přísavkami a trysku (nálevkovitý pohybový orgán - reaktivní pohyb pomocí vypuzování vody z plášťové dutiny); hlava s velkýma komorovými očima
- v pokožce jsou četné chromatofory umožňující barvoměnu
- v ústech jsou kromě raduly také dvě zobákovité čelisti, do zubů raduly ústí jedové žlázy (modifikované slinné)
- útrobní vak je bilaterálně souměrný, do plášťové dutiny ústí inkoustová žláza (obrané reakce)
- CS: srdce s komorou a 2 nebo 4 předsíněmi (stejný počet je i žaber a „metanefridií“), tendence k uzavřené
- gonochoristi s přímým vývojem, oplození vnitřní, (spermatofóry přenášeny hektokotylovým ramenem)
- celkem asi 6 000 spp., (7 500 fosilních)

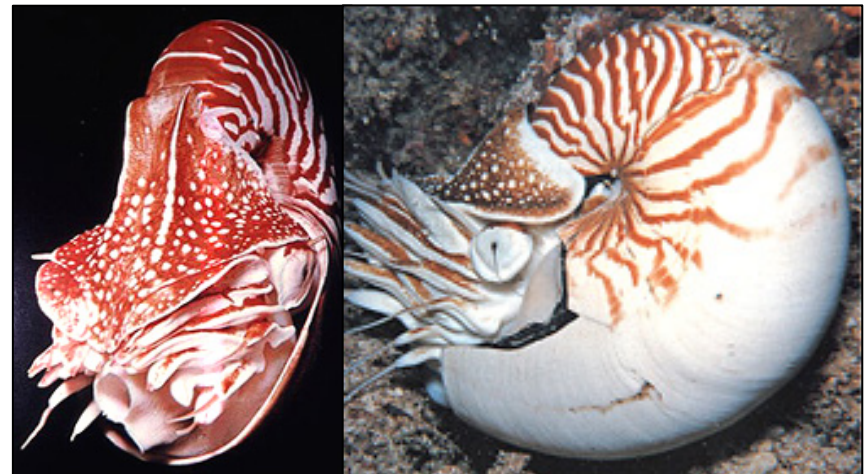
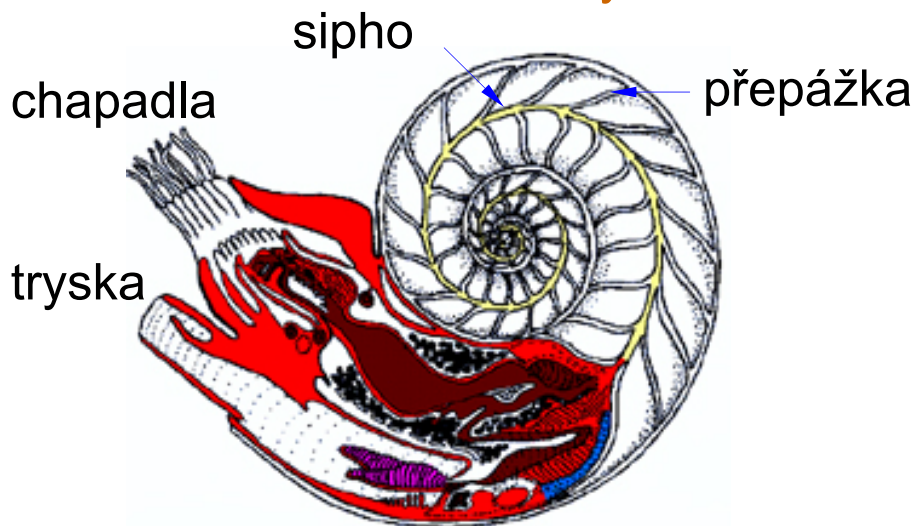




## Nautiloidea - čtyřžábří

- dva páry žaber, metanefridií a srdečních předsíní; 80-90 chapadel bez přísavek; pouze 6 příbuzných druhů rodu *Nautilus*
- schránka je spirálovitá s přepážkami, živočich žije v posledním oddíle, ostatní jsou naplněné dusíkatým plynem; v přepážkách je otvor kterým prochází trubicovitý výběžek útrobního vaku - siphon
- je to starobylá skupina, nemají některé pokročilé struktury (oční čočka, inkoustová žláza, chromatofory)

***Nautilus pompilius*** - loděnka hlubinná, 25 cm, obývá hloubky do 700 m v Tichém a Indickém oceánu



- jeden pár žaber, metanefridií a srdečních předsíní; 8 nebo 10 chapadel s přísavkami; schránka redukovaná nebo chybí

### 1. Octobrachia - chobotnice

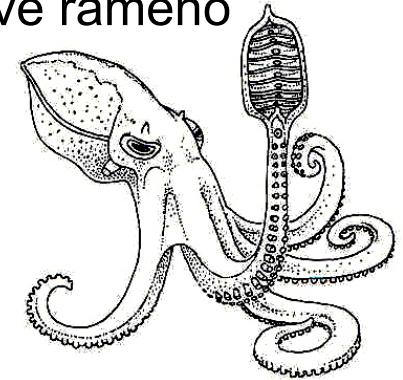
- vakovité tělo bez vápnité schránky a s 8 chapadly
- cévní soustava je částečně otevřená



***Octopus vulgaris*** - chobotnice  
pobřežní, max. 1 m, běžný  
středomořský druh



hektokotylové rameno



***Argonauta argo*** - argonaut  
pelagický, samice vytváří kolem  
těla hlenovitou schránku pro vajíčka



## 2. Decabrachia - desetiramenatci

- na hlavě je 10 ramen, jeden pár je delší (lapání kořisti)
- okraje pláště vytváří plovací lem, cévní soustava zcela uzavřená
- schránka redukována na tzv. sepiovou kost



**Loligo vulgaris** - oliheň obecná (kalamáry), lem jen v zadní části coby trojúhelníkové ploutvičky

**Architeuthis dux** - krakatice obrovská, max. 20 m - největší žijící bezobratlý, hlubokomořská



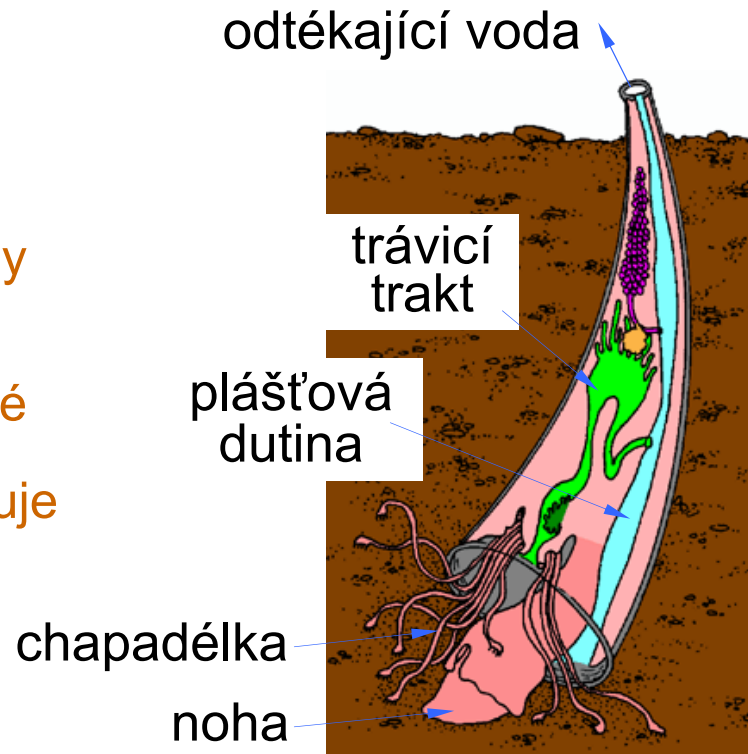
**Sepia officinalis** - sepie obecná, 30 cm, běžný druh na mělčinách evropského pobřeží; sepie jsou velmi inteligentní živočichové, schopní učení, komunikují mezi sebou pomocí postavení chapadel a změn zbarvení těla

# Scaphopoda - kelnatky

- pouze mořští měkkýši s trubicovitou, mírně prohnutou a kónickou schránkou, která je na obou koncích otevřená
- širším otvorem jsou zahrabáni v substrátu a vystrkují jím kónickou nohu, kterou ryjí; víří tak detrit, který zachycují dvěma trsy hlavových chapadélek
- celkem je známo okolo 350 druhů

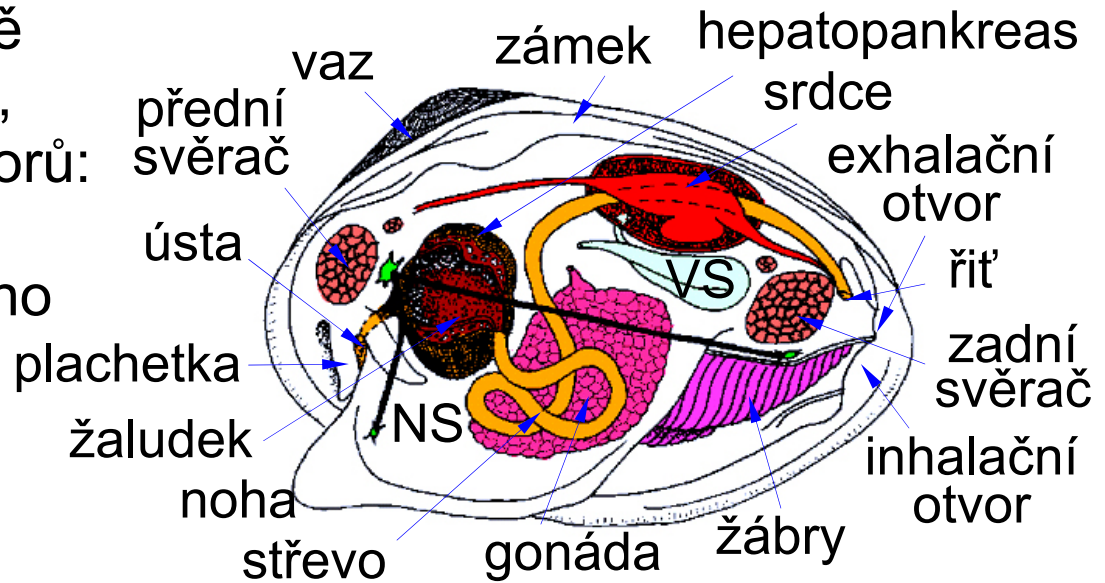


***Dentalium* spp.** - kelnatka, některé druhy obývají litorál, ale většina je vázána na hlubší až velmi hluboké vody, v dospělosti se délka schránky pohybuje od 1,5 do 12 cm



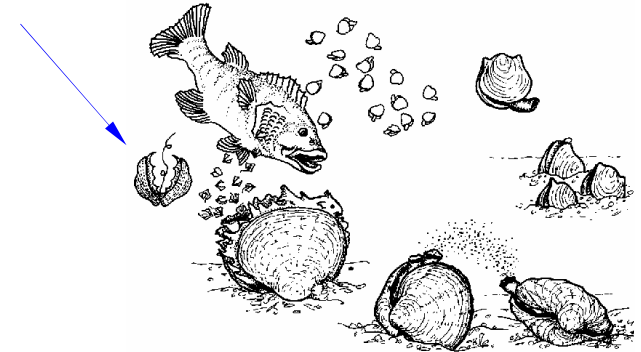
# Bivalvia - mlži

- mořští (převažující) a sladkovodní, celkově 15 000, u nás 29 spp.
- tělo je bilaterálně symetrické, laterálně zploštělé, s redukovanou hlavou a kýlovitou nohou; kryté dvěma lasturami
- lastury symetrické až na zámek, tvořeny do sebe zapadajícími zuby; spojeny jsou vazem z periostraka, který lastury trvale rozevívá; zavírány jsou pomocí svalových svěračů (adduktorů)
- okraje pláště jsou k sobě přimknuté, často srostlé, pouze s výjimkou tří otvorů: pro nohu, inhalačního (vstupního) a exhalačního (vyvrhovacího)
- voda vtéká inhalačním otvorem na zádi těla; omývá žábry, kde je odebírán kyslík a drobné částičky potravy (mikrofágové); pohyb vody, vychytávání a transport potravy zajišťuje řasinkový epitel

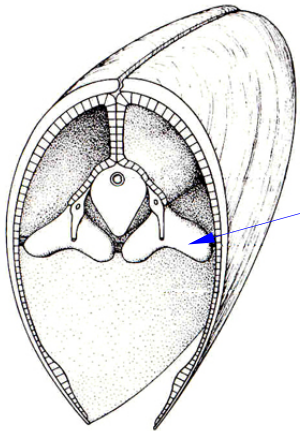




- kolem inhalačního otvoru jsou osfrádia (chemoreceptory)
- převážně jsou gonochoristi (primární), schopni měnit pohlaví v průběhu života; vývoj přímý (živorodí) nebo přes larvální stádium (volně žijící veliger nebo parazitické glochidium)
- klasický systém je založen na morfologii žaber



## 1. Protobranchia - perožábří



- pouze jeden pár žaber tvořený ze dvou řad trojúhelných lupínek na společné stopce

***Nucula nucleus*** - oříškovka obecná  
14 mm, sublitorál až do hloubek  
okolo 150 m, hojný druh evropských  
moří



v letech 2001-3 zde byli na základě sekvencí DNA zařazeni zástupci rodu *Xenoturbella* (dnes samostatný kmen druhoústých), sekvenována však byla potrava (embrya r. *Nucula*) ☺

## 2. Filibranchia - nitkožábří

- dva páry žaber jsou tvořeny dlouhými vlákny, zahnutými do tvaru písmene W, bez sifonů in- a exhalačního otvoru, pouze mořští

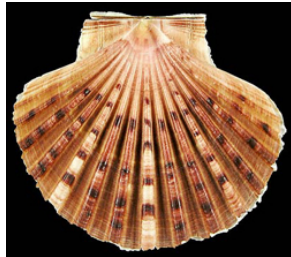


***Mytilus edulis*** - slávka jedlá, 9 cm, často masově na skalách příbojové zóny, kde se přilepuje byssovými vlákny, hojně konzumovaný druh

***Pinctada margaritifera*** - perlotvorka mořská, 30 cm, Tichý a Indický oceán



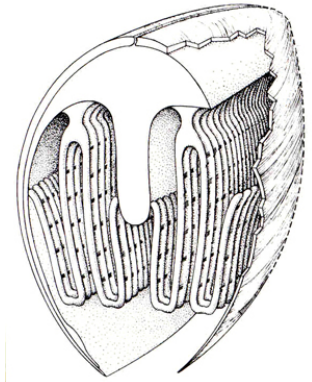
***Pecten jacobaeus*** - hřebenatka svatojakubská, 13 cm, asymetrické lastury - spodní je plochá, druh je spojen s legendou o apoštolu Jakobovi



***Pinna nobilis*** - kyjovka ušlechtilá, 80 cm, přídí ukotvena pomocí byssových vláken v substrátu, středomoří - ohrožená a chráněná

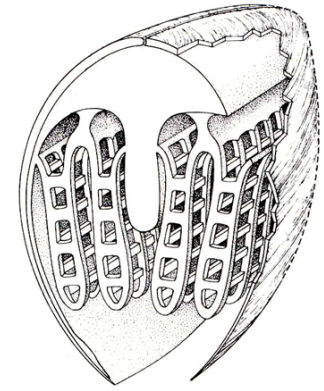


***Ostrea edulis*** - ústřice jedlá, 20 cm, levou miskou přirůstá k podkladu, noha není vytvořena, hojně konzumovaná - chovy



### 3. Eulamellibranchia - listožábří

- žábry jsou z dvoulupenitých vláken, navzájem spojených příčnými spojkami - vzniká mřížovitá struktury s velkým povrchem; mořští a všichni sladkovodní



***Cerastoderma edule*** - srdcovka jedlá, 6 cm, běžný druh evropských moří, běžně se konzumuje

***Pholas dactylus*** - skulař vrtavý, 12 cm, zavrtává se do jílovitých a pískovcových substrátů, ve tmě namodrale září



***Solen marginatus*** - střenka jedlá, 14 cm, hojná v písčitém dně evropských moří



***Margaritifera margaritifera*** - perlůrodka říční, 13 cm, dožívá se přes 120 let, nejohroženější mlž Evropy

***Anodonta anatina*** - škeble říční, 12 cm, náš nejhojnější velký mlž, žije jak v tekoucích tak stojatých vodách





## Čeľad': **Margaritiferidae** - perlorodkovití



***Margaritifera margaritifera***  
- perlorodka říční, 13 cm,  
dožívá se přes 100 let,  
nejohroženější mlž Evropy

## Čeľad': **Unionidae** - velevrubovití



***Anodonta anatina*** -  
škeble říční, 12 cm,  
náš nejhojnější velký  
mlž, žije jak v  
tekoucích tak stojatých  
vodách



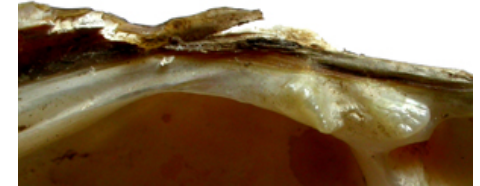
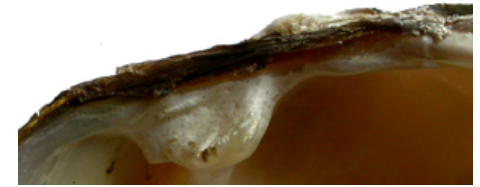
***Anodonta cygnea*** -  
škeble rybničná, 25  
cm, hojná ve větších  
stojatých nížinných  
vodách



## Čeleď: **Unionidae** - velevrubovití



***Unio crassus*** - velevrub tupý, 7 cm, pouze tekoucí vody od chladných potoků po nížinné řeky, silně ohrožený



***Unio tumidus*** - velevrub nadmutý, 9 cm, nížinné spíše tekoucí vody



***Unio pictorum*** - velevrub malířský, 10 cm, nížinné tekoucí i stojaté vody





## Čeľad: **Sphaeriidae** - okružankovití



***Sphaerium*** sp. – okružanka, u nás tři druhy, velikost v dospělosti od 12 do 22 mm, vrcholy téměř symetricky nad středem, druhy nížinných stojatých i tekoucích vod



***Pisidium*** sp. – hrachovka, u nás 14 nesnadno odlišitelných druhů, velikost v dospělosti od 2 do 10 mm, většina druhů okolo 4 mm, pro většinu druhů je charakteristické asymetrické posazení vrcholů, nejružnější typy vodních stanovišť, převážně v nížinách





## Čeď: **Dreissenidae** - slávičkovití

***Dreissena polymorpha*** - slávička mnohotvárná, 3 cm, původně pontický druh, u nás s největší pravděpodobností nepůvodní (jistě v povodí Labe), tekoucí i stojaté vody, preferuje písčovny, byssová vlákna k přichycení k podkladu, larva veliger

