

Exkurze z mořské biologie ZOO/MOREX

Protokol V.

Téma: Morfologie hlavonožců

Úvod: **Hlavonožci (Cephalopoda)** jsou výhradně mořští živočichové, kteří dosáhli nejvyššího stupně vývoje většiny tělních soustav v rámci všech bezobratlých. Jejich tělní organizace je jednoznačně nejdokonalejší v rámci celého kmene měkkýšů (Mollusca). Vyskytují se mezi nimi druhy dosahující značných rozměrů (krakatice obrovská *Architeuthis dux* je největším bezobratlým vůbec), stejně jako druhy svou nervovou soustavou a „intelektuálními“ schopnostmi srovnatelné s vyššími obratlovci. Zároveň jsou hlavonožci velice starobytlou skupinou, která se objevila již v časném ordoviku a vrcholu evoluční úspěšnosti dosahovala prakticky po celé období prvohor i druhohor.

Dnešní hlavonožci patří většinou do skupiny **Coleoidea = Dibranchiata** (starobylá skupina Nautiloidea = Tetrabranchiata má v současnosti jediný žijící rod loděnka *Nautilus* sp.). V rámci ní rozlišujeme dvě hlavní skupiny **Octopodiformes** a **Decapodiformes**. Systém hlavonožců je založen především na anatomii smyslové (různě dokonalé komorové oko) a dýchací (počty žaber) soustavy, dále také na počtu ramen. V paleontologii se uplatňuje především **morfologie schránky**. Ta je jedním z důležitých rozlišovacích znaků i u recentních zástupců, i když zde je schránka většinou redukována a zanořena do těla. U **sépií (Sepioidea)** vytváří tzv. **sépiovou kost**, u **olihní (Teuthoidea)** je schránka zredukována až na pérovitý útvar, tzv. **gladius**. **Chobotnice (Octopoda)** nemají schránku většinou vůbec přítomnu. Dalším důležitým determinačním znakem je **morfologie chapadel** (celková morfologie, postavení a počet přísavek, rozměry, atd.), především **hektokotylizovaného ramene** u samců a tzv. **bičovitého chapadla** „dekapodních“ hlavonožců používaného při lovu kořisti. Bičovité chapadlo je výrazným rozlišovacím znakem především v rámci skupiny Teuthoidea (spolu se stavbou oka, ploutevního lemu a některých vnitřních orgánů). Rozlišujeme zde skupinu **Myopsida** (olihně - přísavky nikdy nemají háčky ani ozubení, oko je kryto korneální membránou, ploutvička je protažena až za polovinu pláště) a **Oegopsida** (kalmaři a krakatice – přísavky často nesou háčky a ozubení, oko není kryté, ploutvička nedosahuje poloviny pláště).

Více k tématu viz.: **Stručný přehled bezobratlých Středozemního moře.** (Tietz 1998)

Živočichové a rostliny evropského pobřeží. (Hayward et al. 2006), str. 262-265

Přednášky základního kurzu systému bezobratlých

Úkol: Anatomická pitva chobotnice a olihně

Materiál a pomůcky: Plastová pitevní miska, větší plastová miska, stříčky (70% ethanol, destilovaná voda), preparační souprava (pinzety, preparační jehly, skalpel, pitevní nůžky), kreslicí potřeby

Postup: Morfologie a anatomie hlavních skupin hlavonožců bude na počátku demonstrována vedoucím cvičení. Vlastní pitva bude provedena na zástupci chobotnic (Octopodiformes) a olihní (Decapodiformes). Vzhledem k náročnosti ulovení vhodného materiálu bude praktická pitva provedena pouze vedoucím cvičení (zájemci si samozřejmě mohou vyzkoušet i provedení vlastní pitvy – v tom případě je lepší vhodný materiál nakoupit na rybí tržnici, kde se všechny uváděné druhy běžně prodávají).

Pro demonstraci tělní stavby hlavonožců si vybereme **chobotnici** (*Octopus vulgaris* nebo *Ozaena moschata*), **oliheň** (*Loligo* sp.) a **kalmaru** (*Ommastrephes* sp.). Vybereme si raději větší jedince, u kterých jsou jednotlivé orgány lépe viditelné. Pokud se nám podaří ulovit živé

jedince můžeme v akváriu pozorovat některé životní projevy. U všech hlavonožců je noha přeměněna na **svalnatou nálevku (sifon)**, do které je nasávána voda z plášťové dutiny a vypuzována ven. V klidu tak dochází k pravidelnému, pomalému nasávání vody při dýchacích pohybech. V případě ohrožení hlavonožec používá nálevku jako **tryskový pohon** – rychlým vypuzením vody z nálevky je schopný velmi rychlého pohybu vzad. Zároveň může do svalnaté nálevky vypudit sekret tzv. **inkoustové žlázy**, kterým za sebou vypustí nepřítele matoucí inkoustový mrak. Kromě olihni a kalmarů je pro běžný pohyb využíván **ploutevní lem** (sépie) nebo prosté **lezení po podkladu** (chobotnice). Typickým životním projevem hlavonožců je vysoká schopnost **barvoměny** umožněná systémem smrštitelných **chromatoforů** v kůži. V akváriu můžeme lehce provést **demonstrační test** (nejlépe u sépie) pomocí barevných, různě vzorovaných papírů, kterými akvárium podložíme.

Vybrané jedince po pozorování usmrtíme přelitím sladkou vodou ve větší misce (při smrcení musíme postupovat velmi opatrně aby hlavonožec nevypustil inkoust) případně je necháme pomalu zemřít při pozvolném zahřívání vody (přiléváme horkou vodu do akvária). Chobotnice můžeme též usmrtit proražením chrupavkovité schránky mozku tak, že skalpel rychle zabodneme mezi oči chobotnice. Usmrceného jedince umístíme na pitevní misce a provedeme pitvu podle následujícího postupu:

VNĚJŠÍ STAVBA

Tělo hlavonožce je **bilaterálně symetrické** s výrazně odlišenou **hlavovou částí** (u chobotnic hlava přímo srůstá s pláštěm). Na hlavě jsou dobře vyvinuté **oči** (u Myopsidních hlavonožců jsou kryté blankou). Uprostřed věnce ramen (u chobotnic osm, u olihni osm + dvě) je na hlavě **ústní otvor se zobákovitými čelistmi**, za kterými je jazýček s **radulou**. **Ramena** jsou po celé délce pokryta **přísavkami** jejichž morfologie je důležitým determinačním znakem (u kalmarů mohou být vybaveny také chitinózními zoubky nebo drápky). Přísavkami jsou také pokryty koncové rozšíření dvou bičovitých chapadel dekapodních hlavonožců. U samců se může vyskytovat tzv. **hektokotylizované rameno**, sloužící k přenosu spermatoforů do těla samice. Celé tělo je kryté **zesíleným svalnatým pláštěm, plášťová dutina** je umístěna na ventrální straně zároveň s vyústěním **svalnaté nálevky**.

PITVA

1. Otevření plášťové dutiny:

Vedeme řez na ventrální straně nad svalnatou nálevkou směrem k distálnímu konci těla. Řez provádíme opatrně, jen tak hluboko aby byl přeříznut plášť (dáváme pozor abychom nepoškodili inkoustovou žlázu). Po odklopení pláště uvidíme vak s vnitřními orgány.

2. Vnitřní orgány:

Po otevření plášťové dutiny můžeme u dekapodních hlavonožců vyjmout **redukovanou schránku** (u sépií **sépiovou kost**, u olihni pérovitý **gladius**). Dále jsou vidět následující orgány: **párová žábra** jsou peříčkovitá, bělavá, **střevo** je poměrně drobné, tmavě zbarvené a směřuje k hlavovému konci, distálně je napojeno na **trávicí žlázy** (u myopsidních hlavonožců se vyskytují ještě **přídavné žlázy**), pod trávicí soustavou je tmavý váček **inkoustové žlázy** ústící do svalnaté nálevky, dále jsou u samic viditelné jednoduché nebo párové **vejcovody** a k distálnímu konci těla protažená, velká **ovária**.

3. Otevření hlavové kapsuly, vyjmutí zobáku

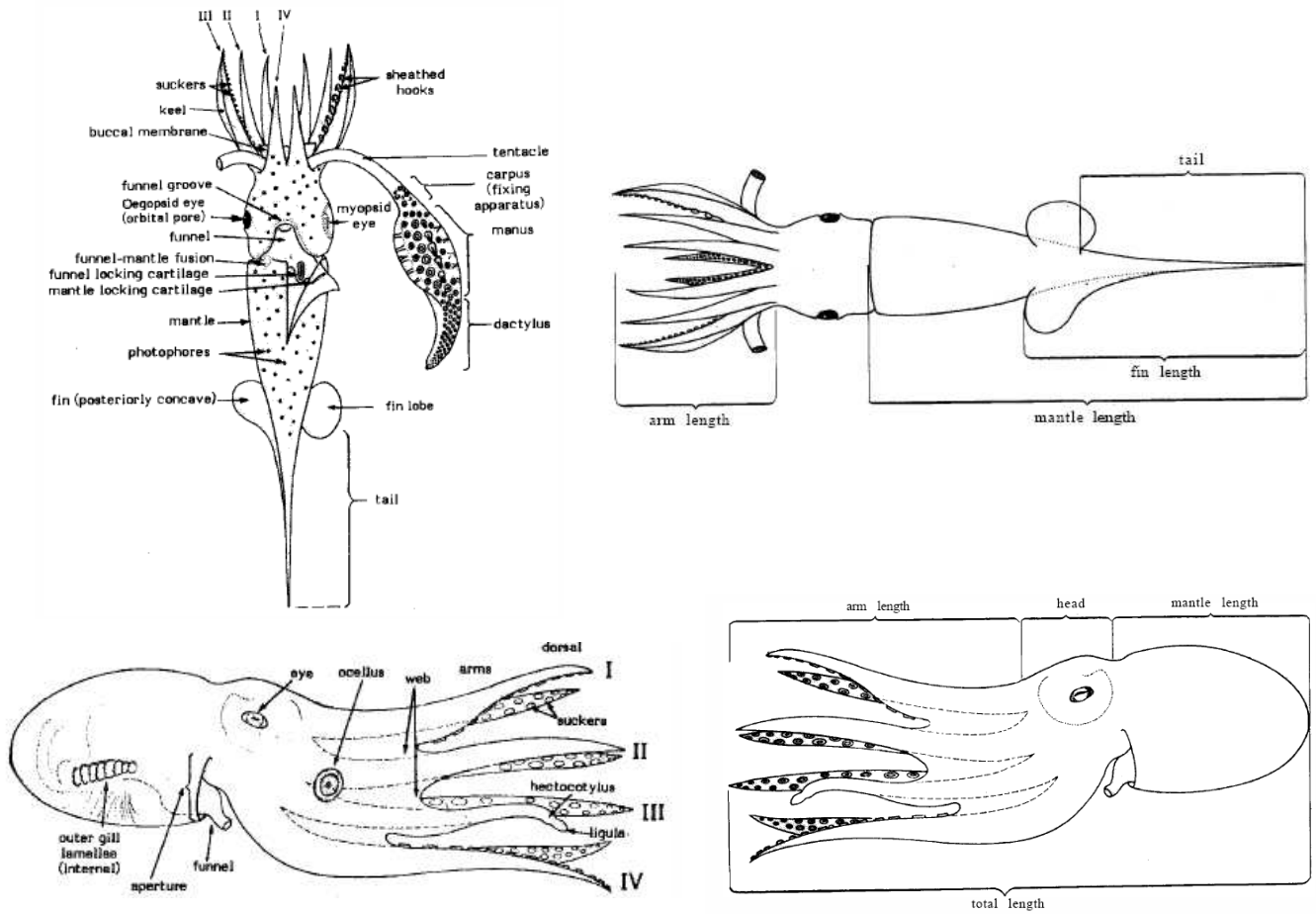
U chobotnic je „mozek“ krytý **chrupavčitou kapsulou**, kterou rozstříhneme a vyjmemo mozkové ganglion. Zobák vystříhneme ze silného svalového vaku mezi rameny.

Do Výsledků si zakreslíme schématicky hlavní rozdíly v anatomii prezentovaných skupin hlavonožců a popíšeme jednotlivé rozdíly. V Závěru uvedeme jakého druhu a pohlaví byli zkoumaní jedinci. Po skončení práce důkladně omyjeme všechny nástroje a misky ve sladké vodě, vše pečlivě osušíme a uklidíme.

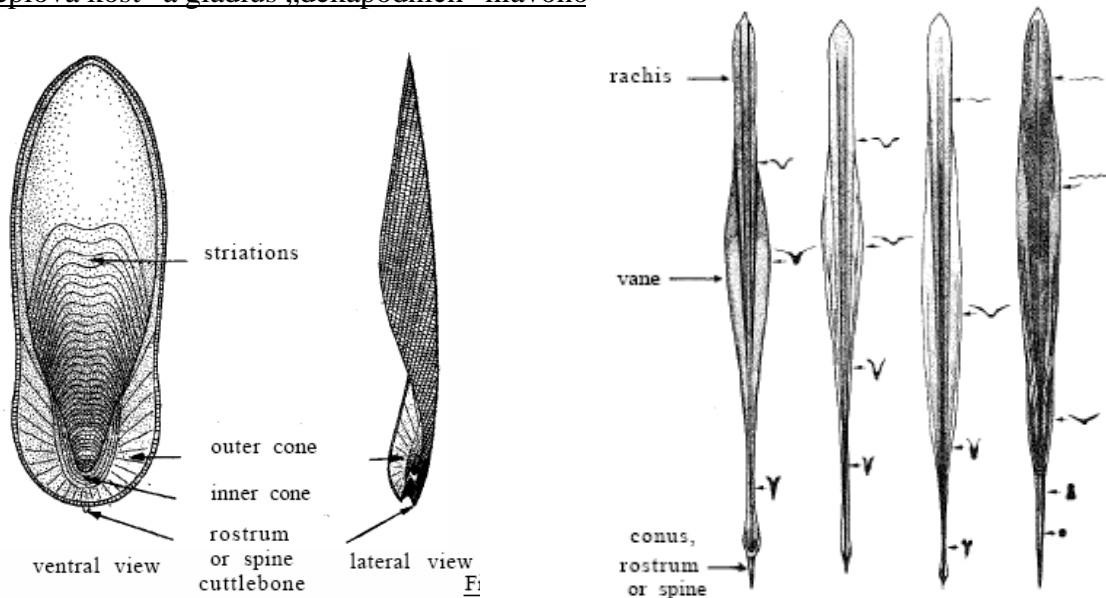
Výsledky:

Závěr:

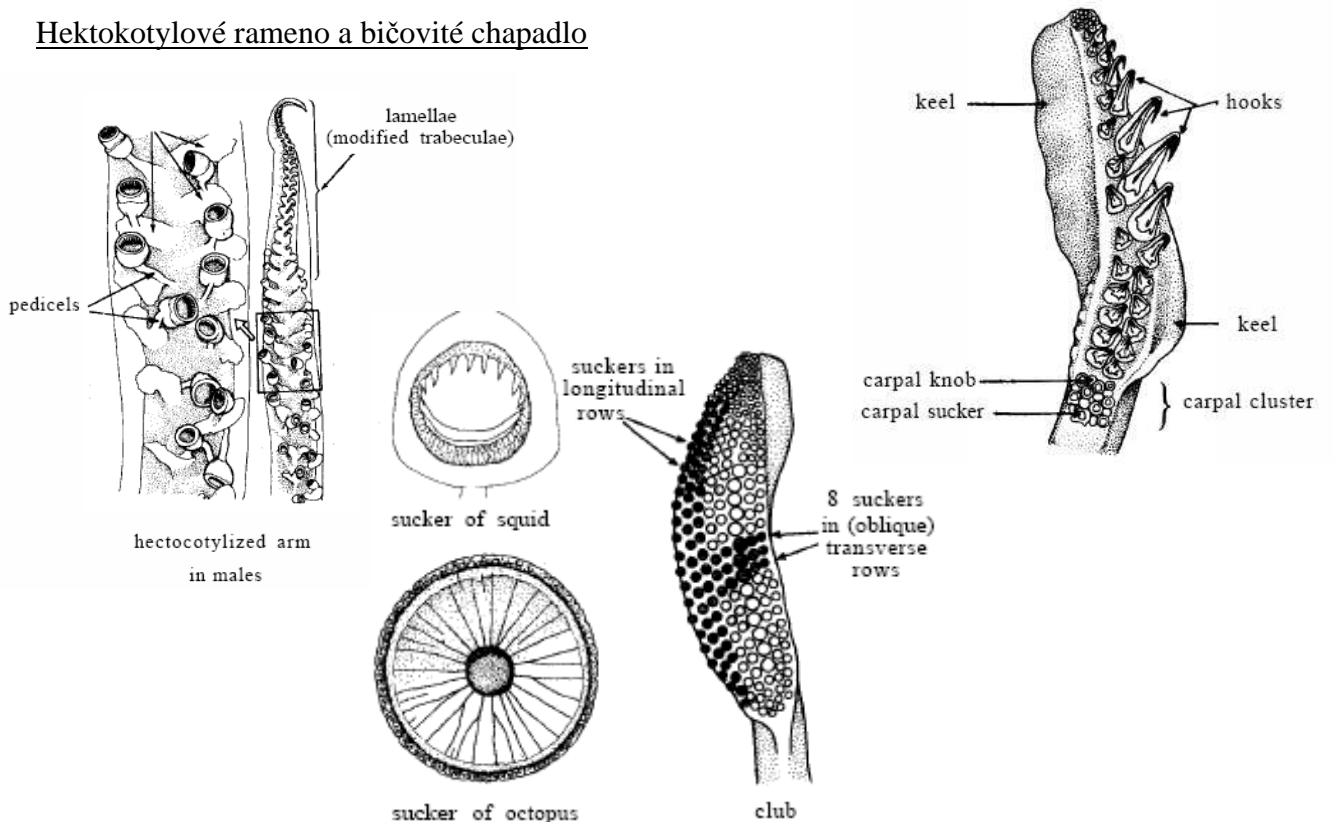
Vnější morfologie „dekapodních“ a „oktopodních“ hlavonožců a používané délkové míry



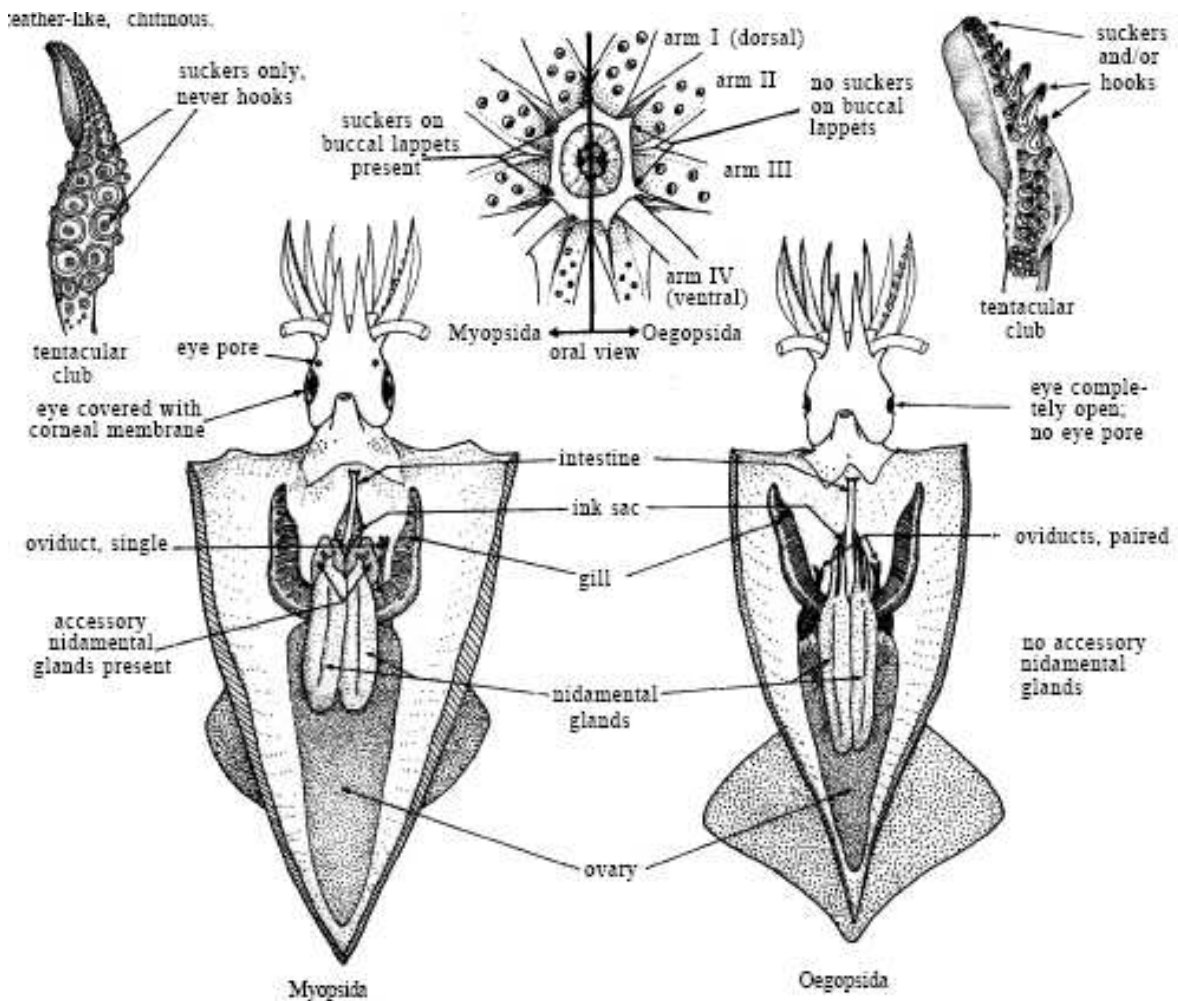
„Sépiová kost“ a gladius „dekapodních“ hlavonožců



Hektokotylové rameno a bičovitě chapadlo



Morfologie a anatomie „teuthoidních“ hlavonožců



Tento studijní materiál byl vytvořen díky podpoře grantu FRVŠ F4a 2717/2010.