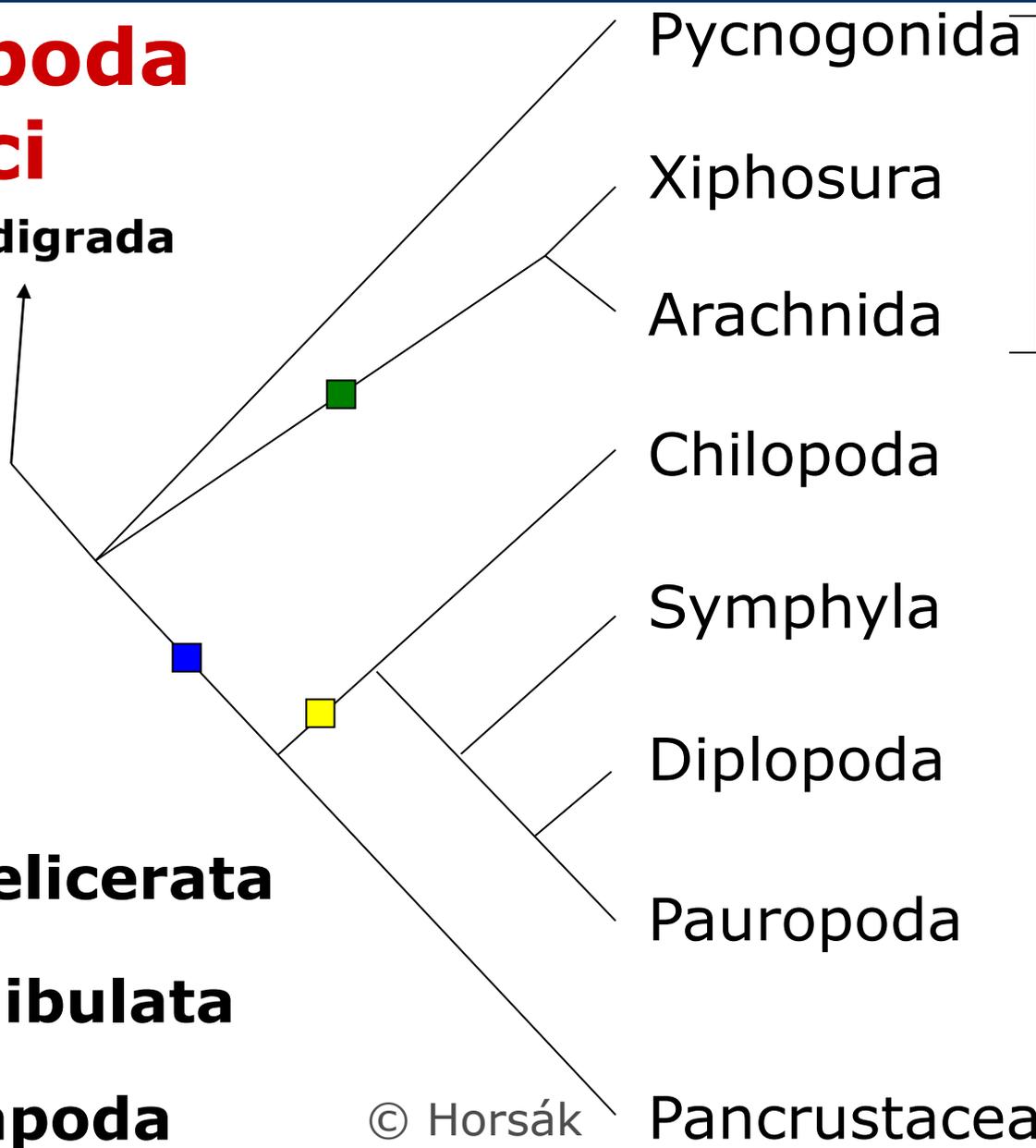


# Arthropoda členovci

Tardigrada

- - Euchelicerata
- - Mandibulata
- - Myriapoda

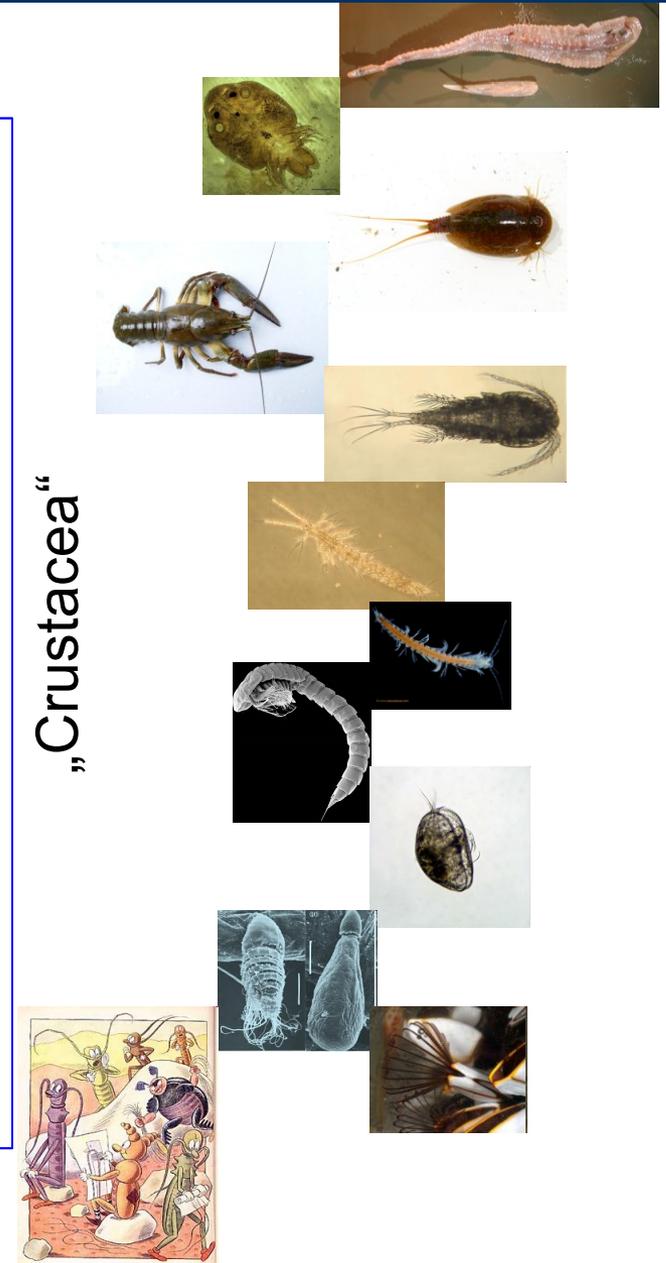
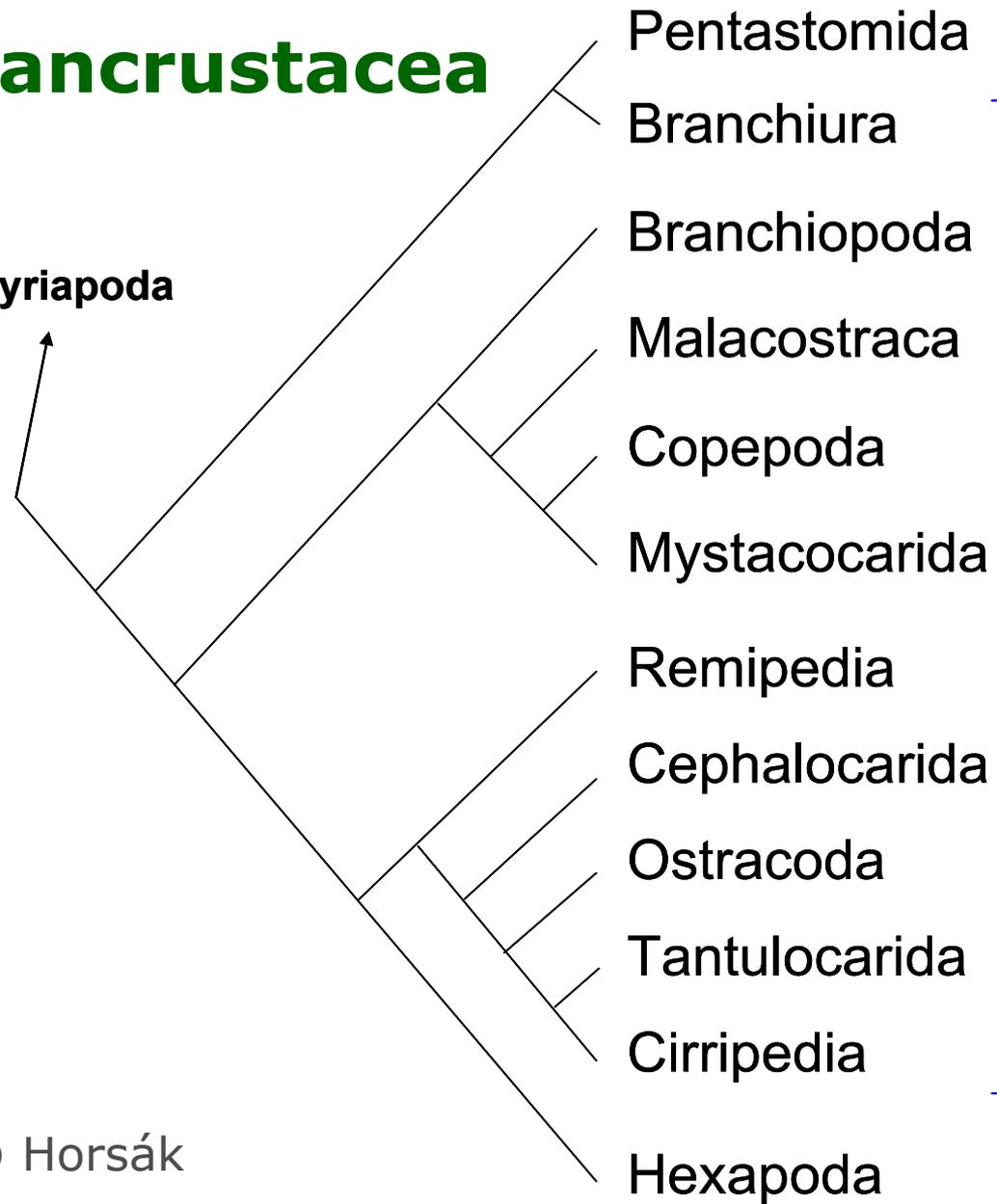


"Cheliceriformes"



# Pancrustacea

Myriapoda



## Pancrustacea – „všekorýši“ = korýši+hmyz

- blízké příbuzenské vztahy korýšů a hmyzu byly původně objeveny molekulárními studiemi
- poté si morfologové a embryologové uvědomili, že se obě skupiny nápadně shodují v ultrastruktuře omatidií (jednotlivých oček) složených očí, jež se zároveň liší od očí stonožkovců a klepítkatců

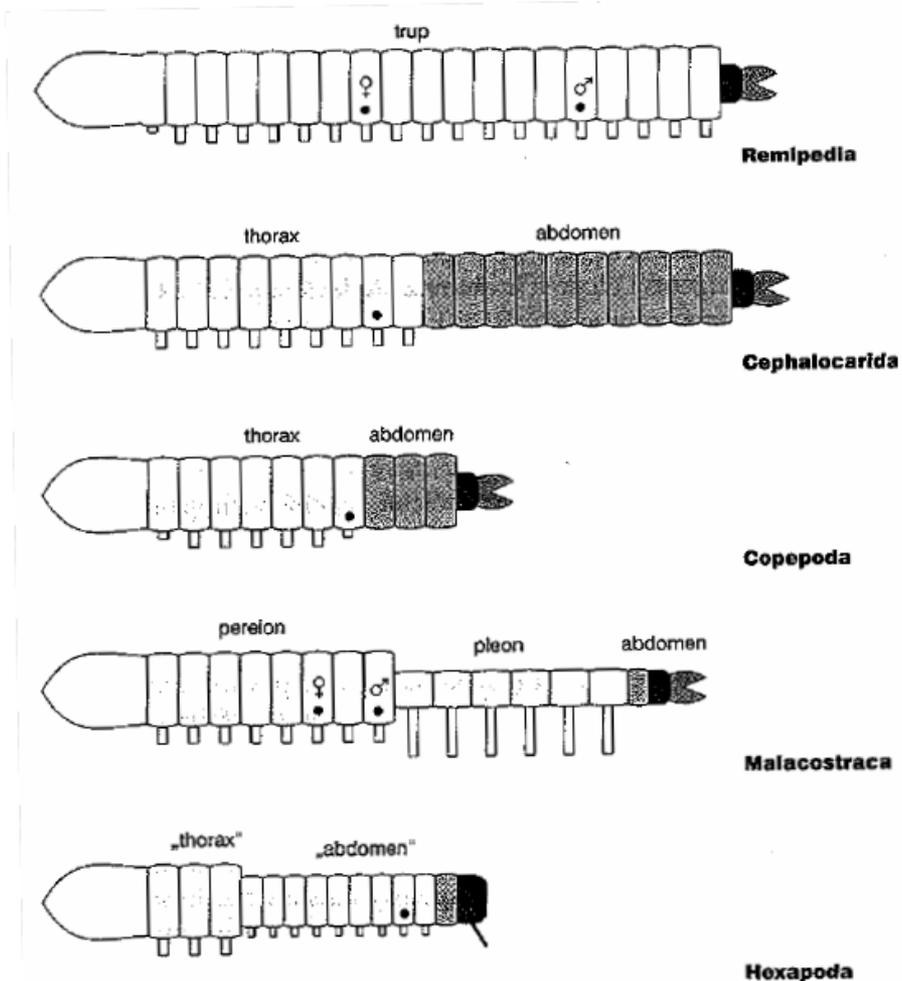
### autapomorfie:

#### 1. specifická ultrastruktura omatidií

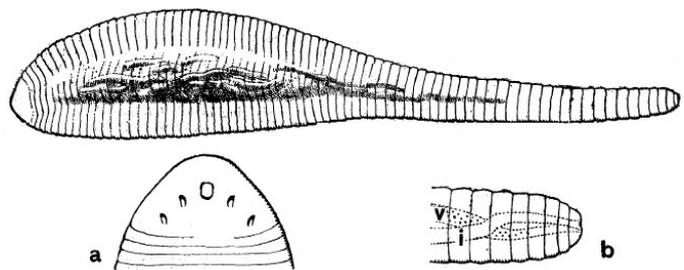
2 buňky tvoří kutikulární čočku, 4 buňky krystalový jehlan, 8 buněk sítnice – rhabdomu, několik buněk izolujících jednotlivá omatidia;

2. **embryonální vývoj nervové soustavy:** zvláštní kmenové buňky (neuroblasty) charakteristického uspořádání vytvářejí nervové buňky

# Pancrustacea – „všekorýši“ = korýši+hmyz



Tagmatizace některých skupin Pancrustacea s vyznačením polohy gonopóru (podle Walosseka a Axe, ze Zrzavého, 2006)



přední

a zadní konec těla

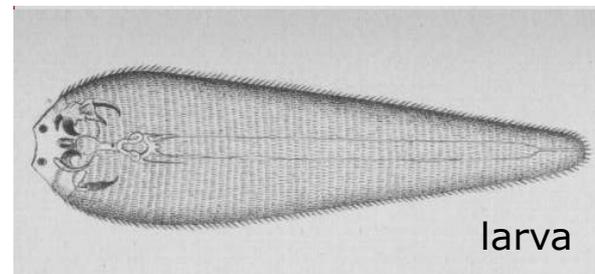
## Pentastomida - jazyčnatky

- endoparazité dýchacích orgánů suchozemských masožravých obratlovců
- dospělci - červovitý tvar (1-15 cm)
- na přídě 5 výběžků = ústa + obvykle 2 páry končetin s drápkou na přichycení
- larvy v různých orgánech obratlovců

*Linguatula serrata*  
jazyčnatka tasemnicová -  
10 cm, v nosní a lebeční dutině psovitých šelem,  
larvální stádia parazitují u zajíců a králíků



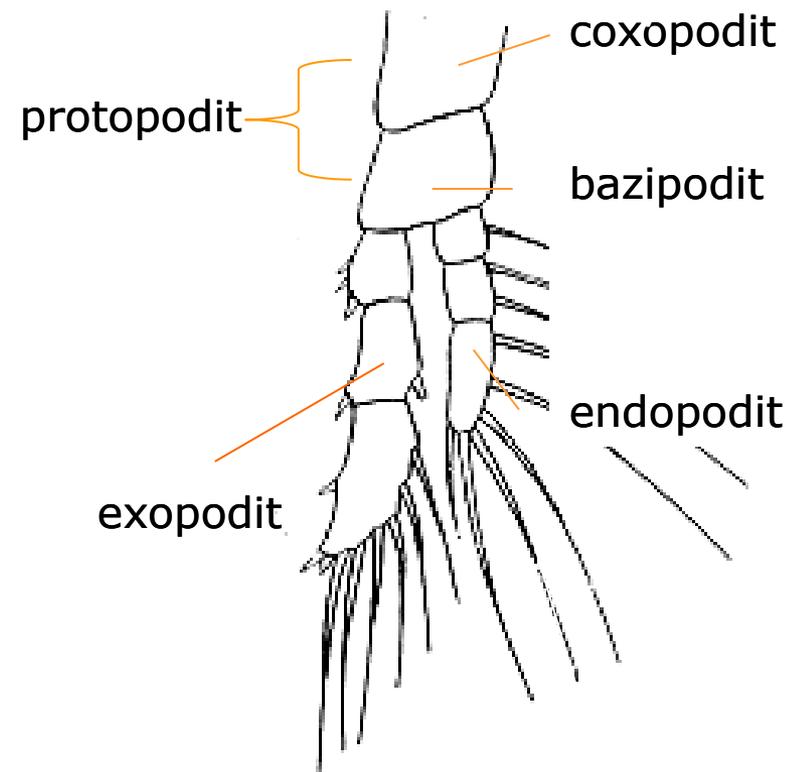
dospělec



larva

## „Crustacea“ – korýši

- biotop: moře, sladká voda, souš (pouze někteří Isopoda), hostitel (např. Branchiura, někteří Cirripedia)
- starobylá skupina, kambrium
- tělo: hlava (cephalon)  
hrud' (thorax)  
zadeček (abdomen), poslední článek=telson, u Malacostraca je zadeček pleon s končetinami
- povrch těla: kutikula ( $\text{CaCO}_3$ ) u nejpokročilejších hlavohrud' (cephalothorax) krytá krunýřem (karapaxem)
- končetiny: primárně rozeklané  
různé modifikace



rozeklaná končetina korýšů

# „Crustacea“ – korýši

TS: trubicovitá, do střeva ústí hepatopankreas

VS: 2 páry metanefridií - na 2. článku antén a na 2. článku maxil (antenální a maxilární žlázy)

DS: žábry - epipoditové přívěsky na končetinách nebo tenkostěnnou vnitřní vrstvou karapaxu vzdušnicové plíce u suchozemských druhů

CS: otevřená, u Decapoda srdce

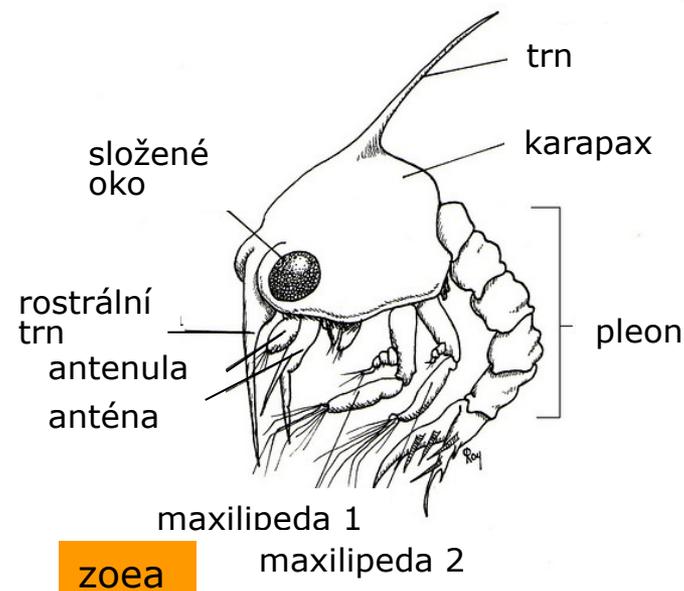
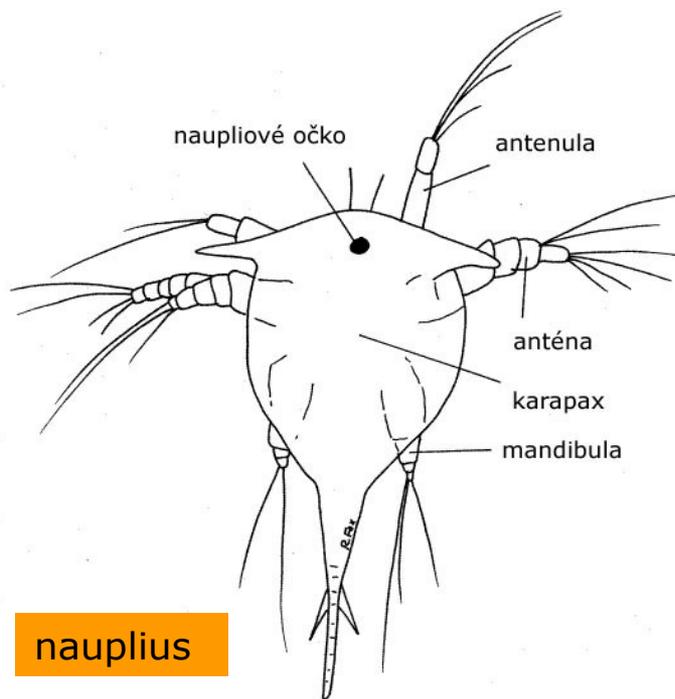
NS: původně žebříčková s nadhltanovým gangliem a segmentálně uspořádanými páry ganglií na břišních provazcích, u rakovců mozkový ganglion

smyslové orgány: složené oči a střední nepárové oko, mechano- a chemoreceptory na tykadlech

# „Crustacea“ – korýši

rozmnožování: gonochoristé, někdy partenogenetické larvy; vývoj přímý nebo přes larvu: nauplius s naupliovým očkem a 3 páry „končetin“: antenuly, anteny a mandibuly

u rakovců je larva zoea s dlouhým, článkovaným pleonem a krátkým, neúplně článkovaným thoraxem

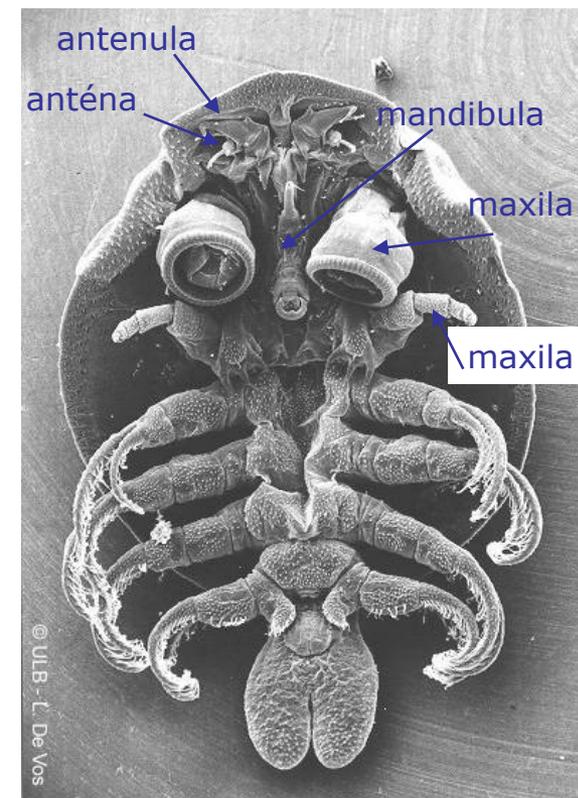


## Branchiura - kapřivci

- ektoparaziti ryb – sají krev
- ploché terčovité tělo kryté karapaxem

tykadla → přichytné háčky  
 mandibuly → bodavé ústrojí (stilet)  
 1. pár maxil → přísavky

*Argulus foliaceus* - kapřivec plochý



abdomen pouze jako  
 nečlánkovaný, plochý,  
 dvoulaločný přívěsek s malou  
 furkou (vidličkou)

délka většinou do 2 cm

## Branchiopoda – žábřonožci (dříve lupenonožci)

- drobní, sladkovodní
- hrudní nožky nesou žábry a filtrují potravu
- zadeček bez končetin s furkou
- extrémní biotopy - periodické tůně, vnitrozemské slané vody
- larva nauplius

řadíme sem 4 skupiny:

**Anostraca** - žábřonožky

**Notostraca** - listonožky

**Conchostraca** - škeblivky

**Cladocera** - perloočky



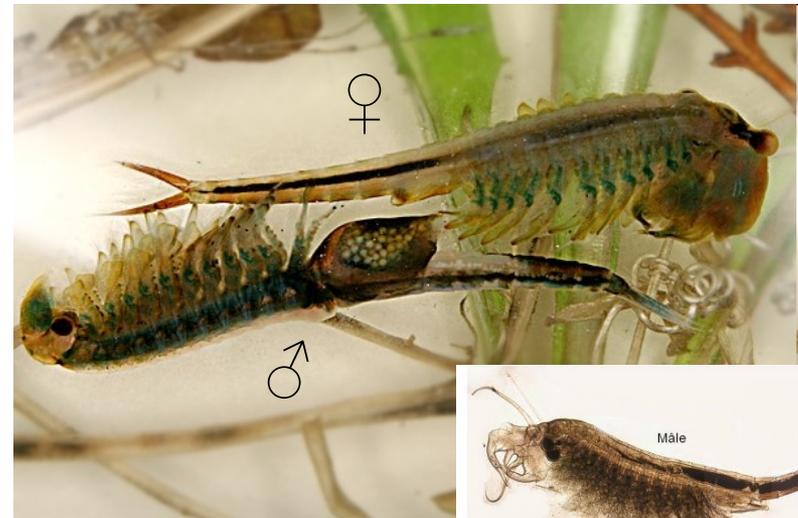
## Anostraca - žábřonožky

- periodické tůně, celý svět
- plavou hřbetem dolů
- tělo je laterálně zploštělé, na hlavě oči na stopkách, mezi nimi naupliové očko
- hrudní nožky - plavání, dýchání, filtrace potravy, na zadečku furka
- antény samců zvětšené – uchopení samičky při kopulaci
- larva nauplius, vajíčka snesou i víceleté vyschnutí

Zástupci:

*Eubranchipus grubii* **žábřonožka sněžní** v periodických tůních v lužních lesích od února do poloviny dubna, na vhodných lokalitách se vyskytuje masově. Z vajíček, která jsou závislá na vysychání nebo vymrznutí periodické tůně, se v prvních jarních dnech líhnou (t vody 5° C) nauplia, která během několika dnů dospívají. Žijí krátce a hromadně hynou.

*Branchipus schaefferi* **žábřonožka letní** v letních periodických tůních od května do října

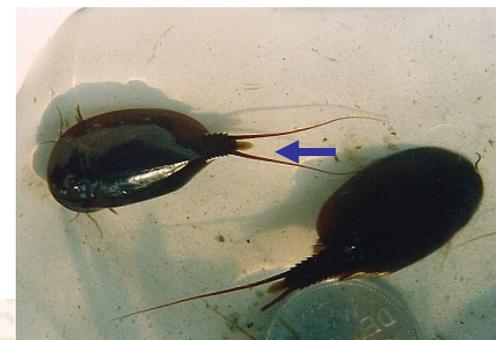


## Notostraca - listonožky

- periodické tůně na celém světě kromě Antarktidy
- tělo dorzoventrálně (hřbetobřišně) zploštělé
- kožní záhyb na hřbetní straně – hlavohrudní štít
- 11 párů hrudních lupenitých končetin
- na zadečku furka
- pohyb – lezení po dně, plavání - undulační pohyby hrudních nožek
- dravci, mrchožrouti, detritofágové

*Lepidurus apus* - listonoh jarní v jarních periodických tůních společně se žábřonožkou sněžní, furka s ploutvičkou

*Triops cancriformis* - listonoh letní - letní periodické vody, u nás velmi vzácný, furka bez ploutvičky



## „Conchostraca“ - škeblivky

- polyfyletická skupina (*Spinicaudata*, *Laevicaudata*)
- dna periodických tůní
- laterálně zploštělé
- dvouchlopňová skořápka otevřená na břišní straně
- pár složených očí + naupliové očko
- pohyb pomocí mohutných antén těsně nad dnem, trhaný
- filtrace zvířených částic potravy hrudními končetinami

### *Limnadia lenticularis* - škeblivka velká

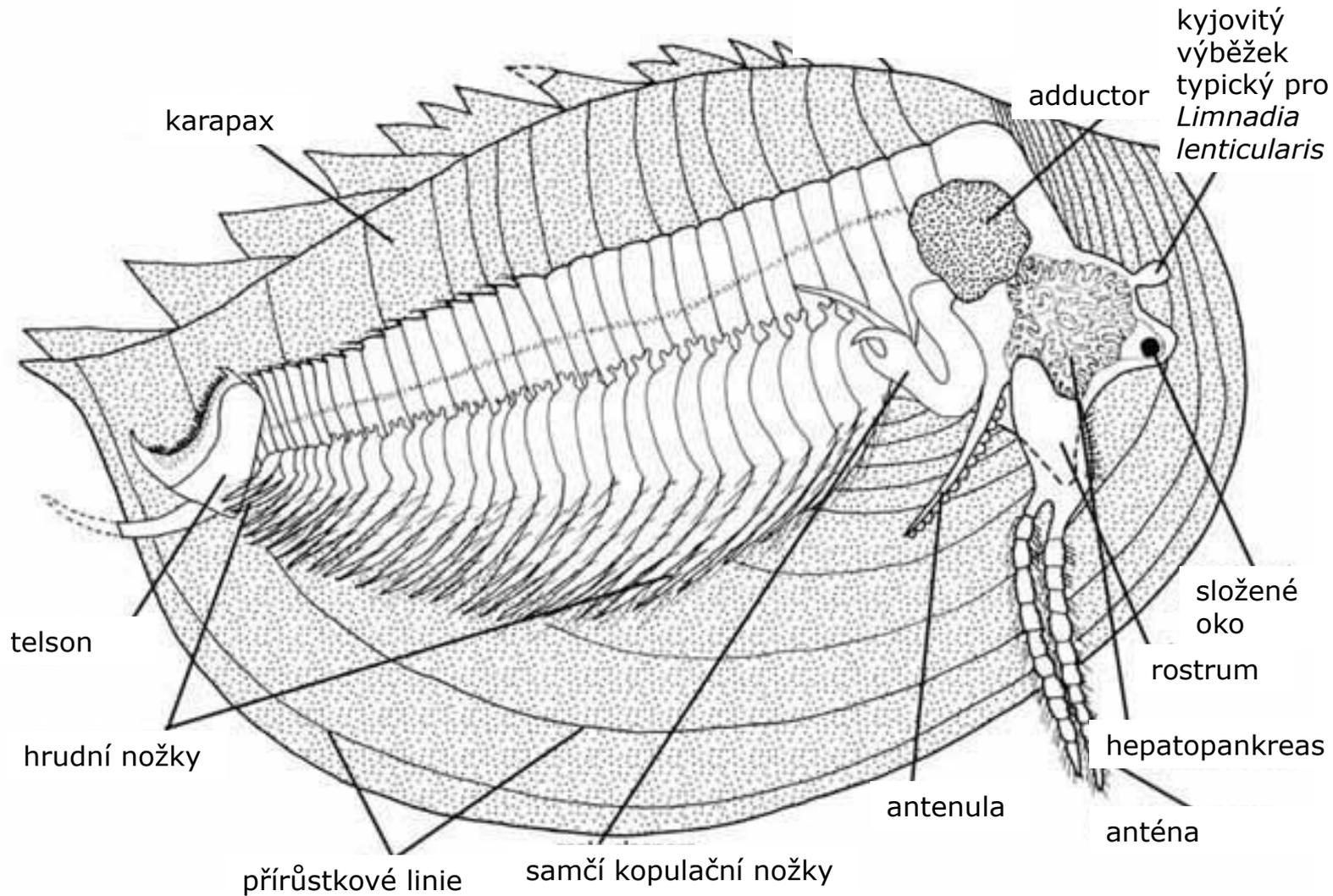
1,5 cm, sklovitě průhledná letní tůně, u nás možná vyhynulá

### *Cyzicus tetracerus* - škeblivka oválná

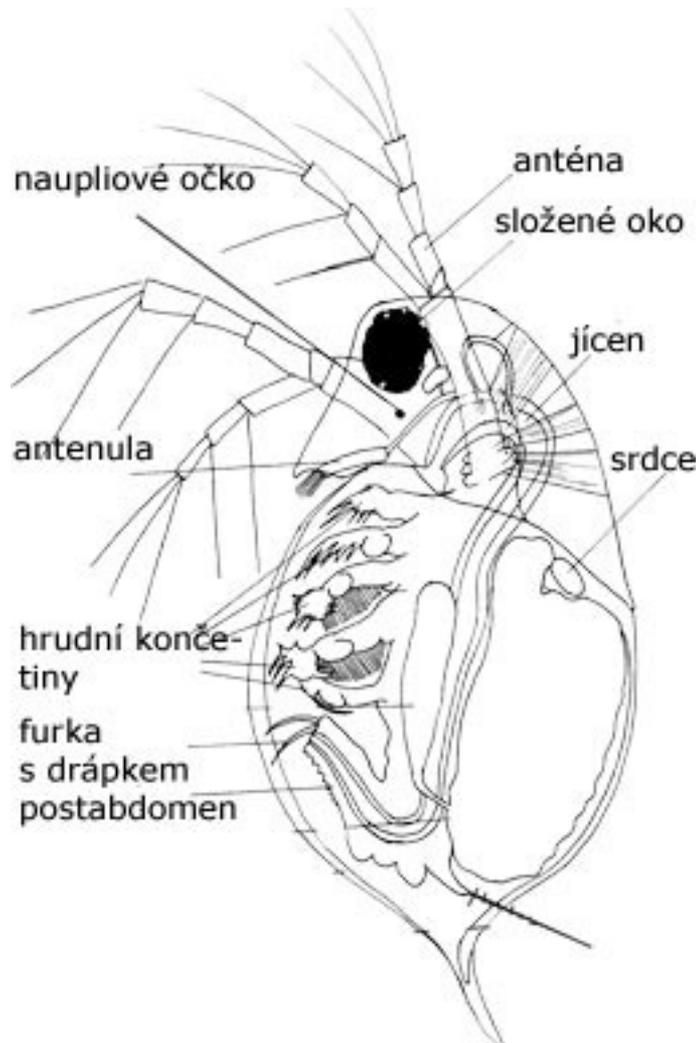
1 cm, pozdní jaro, menší, méně průhledná, více přírůstkových linií



## „Conchostraca“ - škeblivky



## Cladocera - perloočky

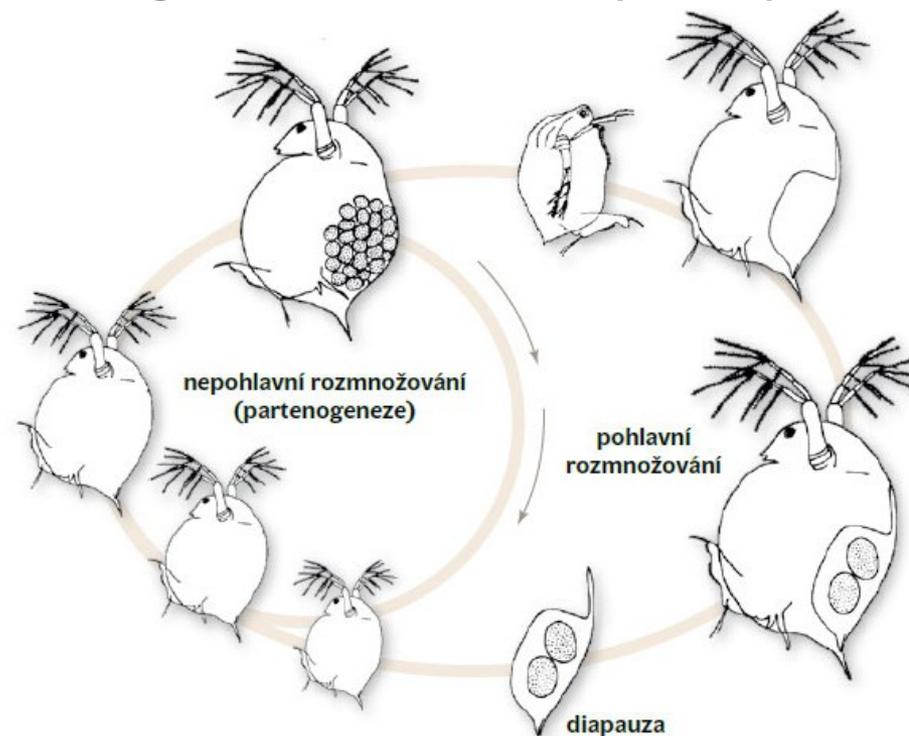


- převážně planktonní
- laterálně zploštělé tělo
- dvouchlopňová skořápka (nekryje hlavu)
- 1 složené oko + 1 naupliové očko
- pohyb veslovitý - dlouhé antény
- antenuly zakrnělé s chemoreceptory
- furkální drápek na zadečku
- filtrace sestonu (suspendované částice) z vody pomocí hrudních končetin
- dýchání epipodity

## Cladocera - perloočky

- vývoj většinou přímý bez larvy
- heterogonie: partenogenetické samičky - haploidní vajíčka - líhnutí samců - kopulace - vajíčka v ochranném obalu - ephippium - partenogenetické samičky - diploidní vajíčka

miktický stimul



## Cladocera - perloočky

*Daphnia pulex* - hrotnatka obecná  
rybníky, tůně, běžná

*Daphnia magna* - hrotnatka velká  
největší, teplomilnější, snáší  
znečištění

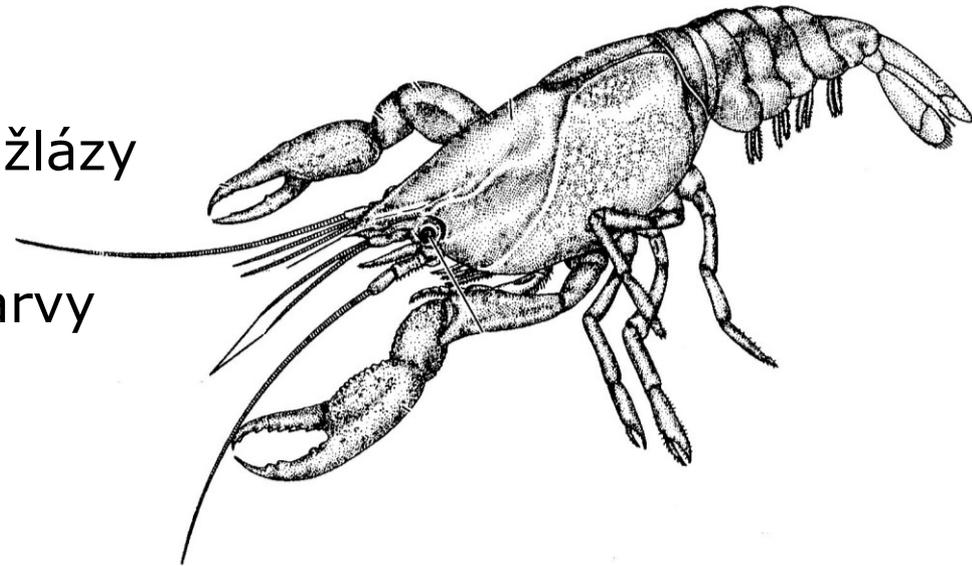
*Bosmina longirostris* - nosatička  
obecná – jezera, rybníky, v  
litorálu

*Leptodora kindtii* - ramenatka  
velká - stojaté vody, planktonní  
dravec, chytá kořist chápavými  
hrudními nožkami



## Malacostraca - rakovci

- přes 20 000 druhů
- většinou pevný inkrustovaný krunýř
- stálý počet článků: hlava (6 čl.), hrud' (8 čl.) a zadeček (7 čl.)
- končetiny: hlava 5 párů, hrud' 8 , zadeček 6
- končetiny i na zadečku!
- CS a NS dobře vyvinutá
- VS: maxilární nebo antenální žlázy
- larva zoea
- většina druhů ale bez volné larvy



## Nebaliacea - nebálie

- reliktní skupina mořských korýšů, na bahnitých sedimentech
- 5-40 mm
- dvouchlopňový karapax
- hrudní končetiny filtrační
- 1. pár zadečkových končetin plovací
- bez larvy
- detritofágové

*Nebalia sp.*



## Stomatopoda - ústonožci

- mořští draví korýši
- 2. pár hrudních nožek upraven jako lapací - připomínají kudlanky

[http://www.vuvb.uniza.sk/Zoology/zoo\\_web/video/pistolshrimp.html](http://www.vuvb.uniza.sk/Zoology/zoo_web/video/pistolshrimp.html)

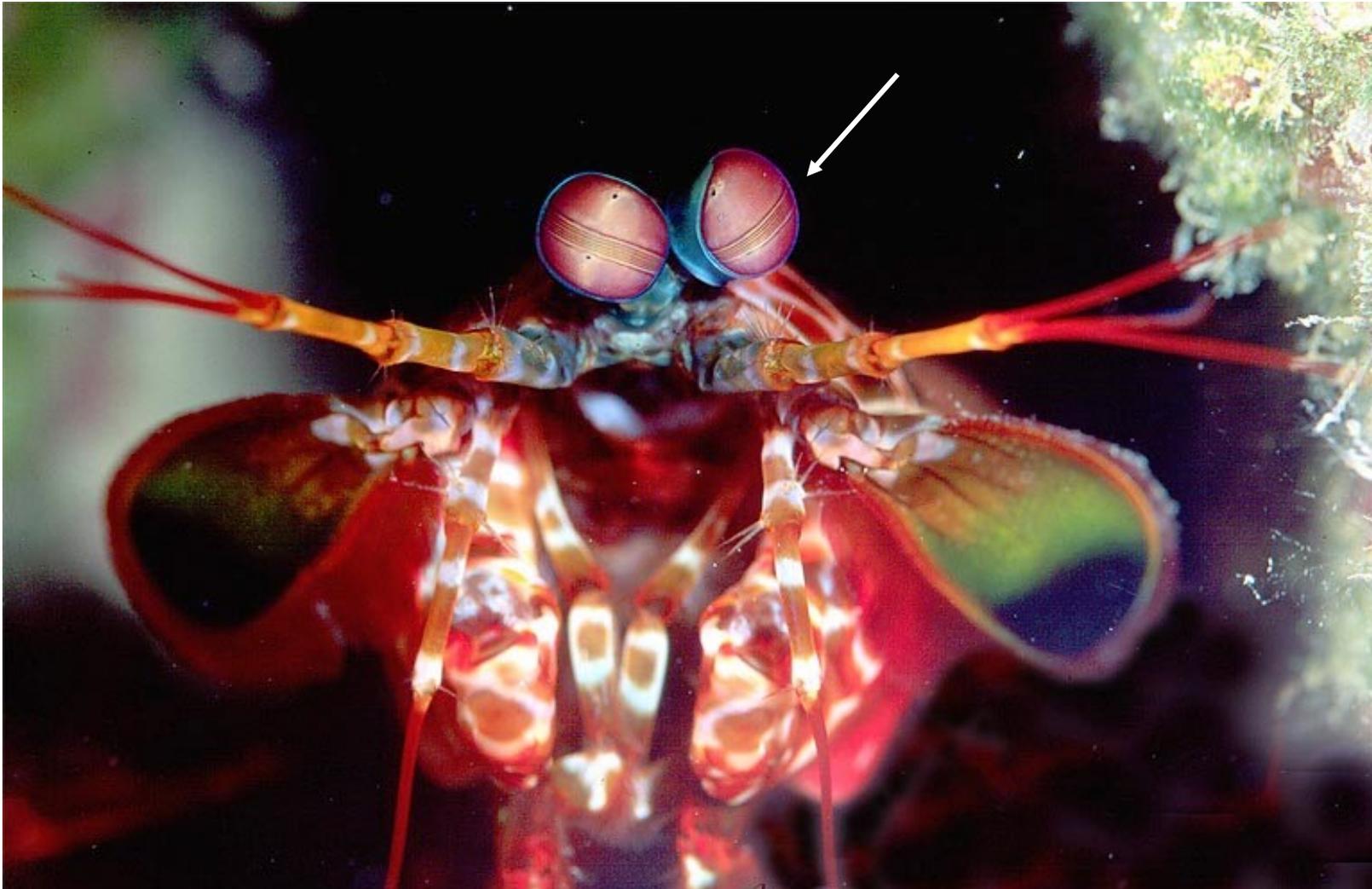
- tropy, subtropy

*Squilla mantis* - strašek kudlankový  
Středozemní moře



lapací hrudní  
končetiny

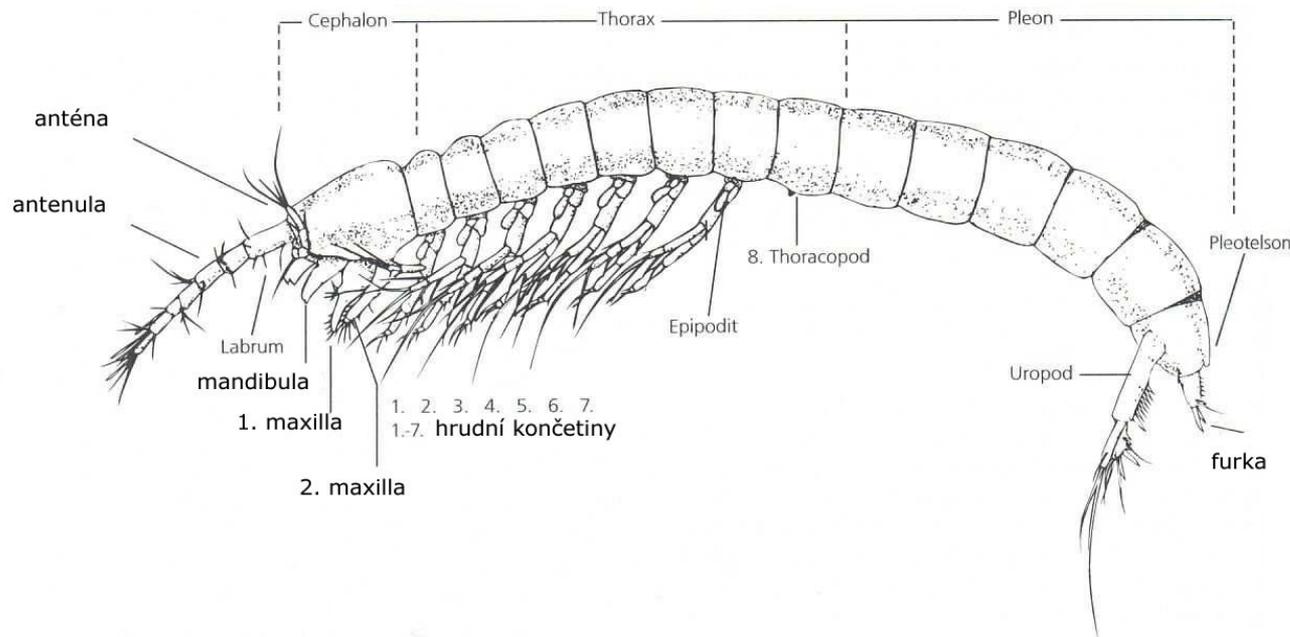
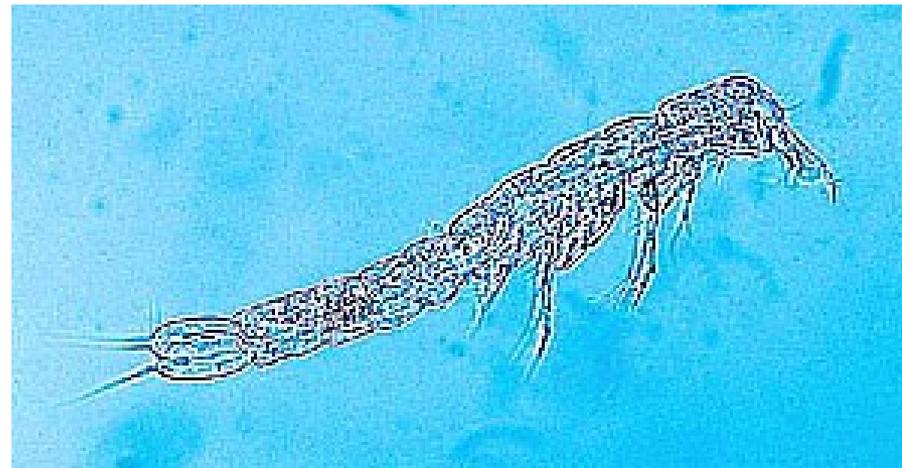
Strašci jsou schopni vnímat lineárně polarizované světlo, k čemuž jim slouží střední proužek v očích a v něm 5. a 6. řádka omatidií dokonce umožňuje odlišit i kruhově polarizované světlo.



## Bathynellacea - bezkrunýřky

- slepí korýři, prvohorní relik
- podzemní intersticiální prostory  
– písky a štěrky
- jezero Bajkal
- zadečkové končetiny kromě  
posledního páru (uropodů)  
redukované

*Bathynella natans* - bezkrunýřka slepá



- délka 1 mm
- objevena ve studni v Praze (1882, prof. Vejdovský)
- studně na zvodnělých štěrcích po celé Evropě

## Mysidacea - vidlonožci



- většinou mořské planktonní druhy, ale i sladkovodní
- hruď kryta karapaxem
- hrudní končetiny dvouvětevné, plovací
- poslední pár končetin s telsonem → ploutvička na ní statocysty

*Mysis relicta* - vidlonožec jezerní – rozšířen v mořích za polárním kruhem

*Limnomysis benedeni* - vidlonožec dunajský – sladkovodní, zasahuje i na Slovensko

## Isopoda - stejnonožci

- mořští, sladkovodní, suchozemští, herbivorní
- tělo dorzoventrálně zploštělé až klenuté
- hlava srůstá s prvním hrudním článkem
- hrudní nožky kráčivé, nerozeklané
- zadečkové dvouvětevné, lupínkovité, slouží k dýchání
- maxilární žlázy
- bez larvy



## Isopoda - stejnonožci

*Asellus aquaticus* - beruška vodní -  
stojaté i tekoucí vody, rozkládající se  
organický materiál, skeletuje listy



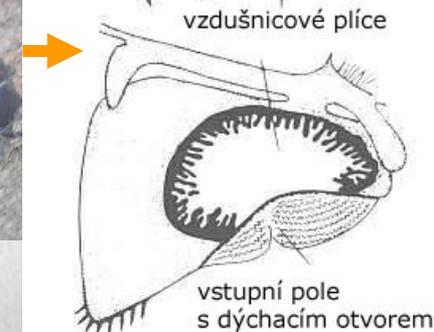
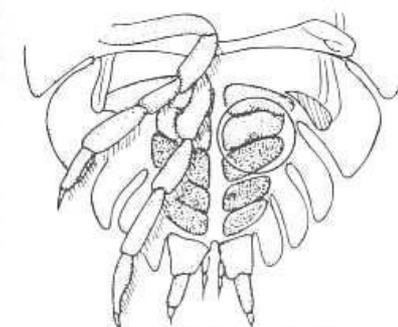
*Oniscus asellus* - stínka zední -  
secernující tekutina, dýchání žábry



*Porcellio scaber* - stínka obecná -  
zadečkové nožky přeměněny ve  
vzdušnicové plíce

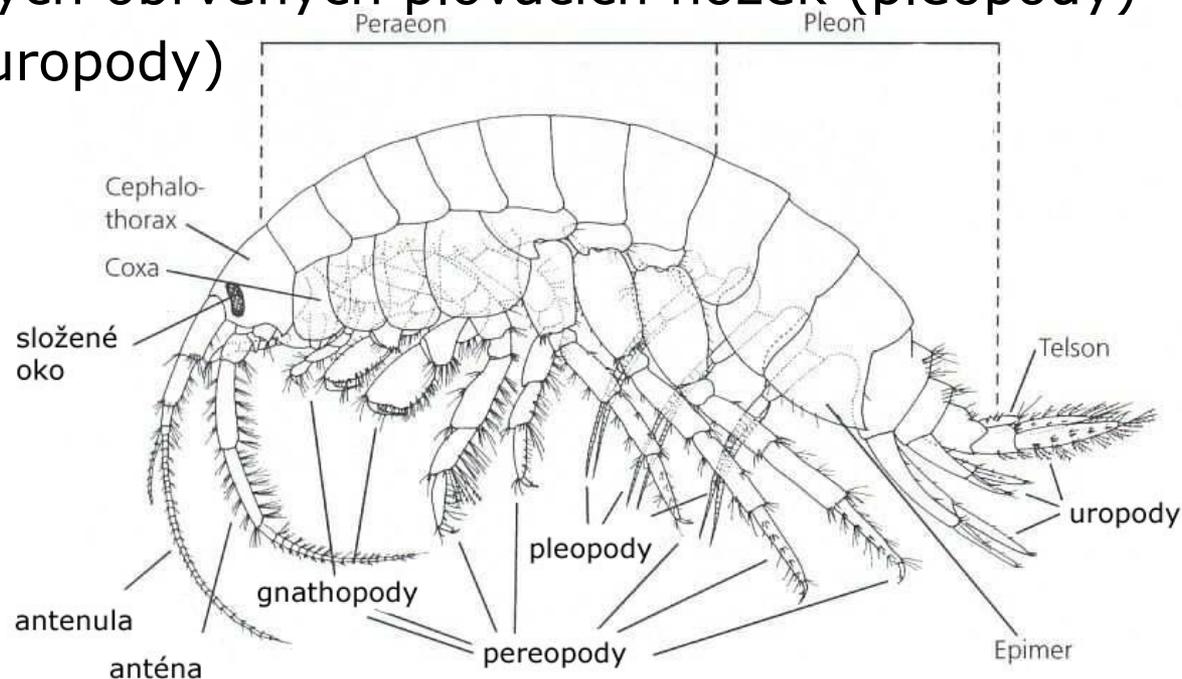


*Armadillidium vulgare* - svinka obecná  
suchomilná, schopnost volvace



## Amphipoda - různonožci

- tělo většinou laterálně zploštělé
- hrudní nožky 2. a 3. páru na konci rozšířené s drápkem (gnathopody) pro příjem potravy
- další hrudní kráčivé (pereopody) 5 párů
- zadečkové končetiny:
  - 3 páry dvouvětvných obrvených plovacích nožek (pleopody)
  - 3 páry skákacích (uropody)
- antenální žlázy
- vývoj přímý



## Amphipoda - různonožci

*Gammarus fossarum* blešivec potoční  
– v menších chladných potocích,  
kouskovač

*Gammarus roeselii* blešivec hřebenatý  
– větší a teplejší vody, hřbetní strana  
posledních článků protažena v trny  
(název)

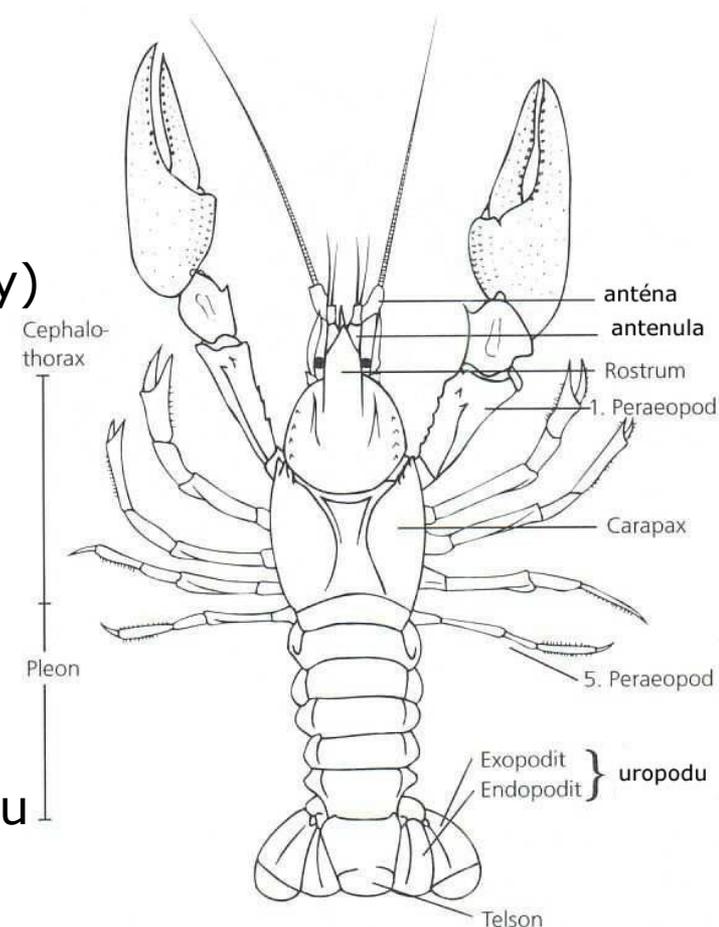


*Stygobromus ambulans*  
srostlorep kráčivý - periodické  
tůně na J. Moravě

*Niphargus aquilex* - blešivec  
studniční - bílý, slepý,  
podzemní vody

## Decapoda - desetinožci

- známo asi 10 000 druhů
- cephalothorax krytý karapaxem
- hrudní končetiny:
  - první 3 páry – rozeklané, drobné (maxilipedy)
  - zbylých 5 párů – jednovětevné, kráčivé (pereiopody) (z nich první 3 mohou být klepítkovité)
- žaberní dutina se žábrami na hrudních nožkách a hrudní stěně
- larva zoea či megalopová larva (původní sladkovodní vývoj přímý)
- pohyb pomocí posledních 4 párů pereiopod, u krabů do strany
- potrava - zbytky živočichů



# Decapoda desetinožci



antennula  
anténa  
mandibula

maxily

maxilipedy

kráčivé končetiny  
pereopody

zadečkové končetiny  
pleopody

uropody

končetiny  
raka



## Astacidea - raci

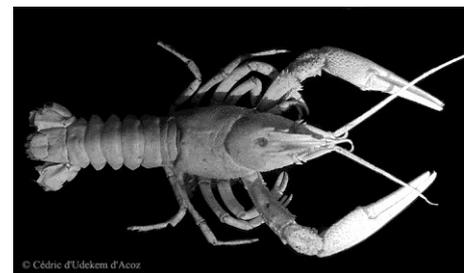
- žijí na dně tekoucích a stojatých vod
- tělo sklerotizované
- 3 páry hrudních končetin za čel. nožkami mají klepítka
- oči na stopkách
- svlékání - rakůvky (Ca na stavbu krunýře)

*Astacus astacus* - rak říční – čisté a chladné potoky, téměř vyhuben račím morem (*Aphanomyces astaci*)

*Astacus leptodactylus* - rak bahenní, štíhlá klepeta bez zubů, ostré rostrum

*Austropotamobius torrentium* - rak kamenáč —————>  
jihoevropský 6 cm, tupé rostrum, u nás střední Čechy, Krkonoše

*Orconectes limosus* - rak pruhovaný, na —————>  
zadečkových člancích tmavohnědé příčné pruhy



## Astacidea - raci

*Homarus gammarus* - humr evropský (60-80 cm)  
loven jako pochoutka



## Caridea - krevety

- mořské, brakické i sladkovodní
- tělo bez inkrustace
- zadečkové nožky plovací (pleopody)



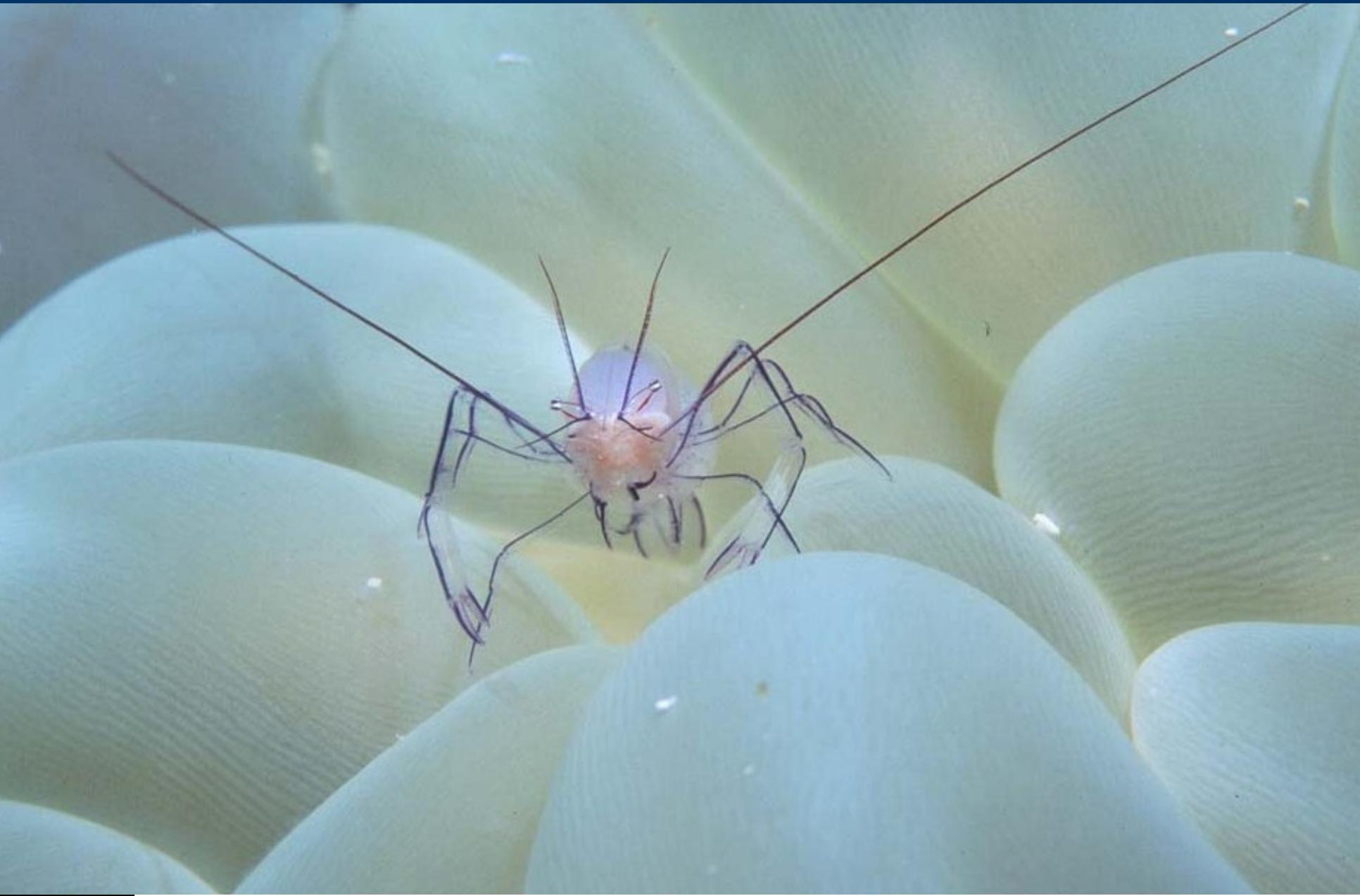
### *Palaemon elegans* – kreveta baltická

Středozevní moře, (5 cm), loví se a konzervují, stejně jako garnáti a další krevety



### *Crangon crangon* - garnát obecný





## Palinura - langusty

- velké mořské druhy
- bez klepet na hrudních končetinách
- loveny pro chutné maso

### *Palinurus elephas* - langusta evropská

- až 45 cm, chutné maso abdomenu



## Anomura - poustevníčci

- převážně krabi „poustevníčci“ z čel. Paguridae,
- kteří spirálovitě stočený, měkký zadeček ukrývají do prázdných ulit plžů
- klepeta často asymetricky vyvinutá



### *Pagurus* - poustevníček



## Brachyura - krabi

- široce oválný plochý krunýř, mohutná klepeta, nohy orientované do stran
- zkrácený trojúhelníkovitý zadeček zahnutý pod hlavohrud'
- zadečkové končetiny redukované
- většinou mořští, ale i sladkovodní a suchozemští

Největší zaznamenaný krab je velekrab japonský (*Macrocheira kaempferi*) s rozpětím klepet až 3,7 m.

*Carcinus maenas* - krab obecný  
- Atlantické a Středozemní moře, běžný



## Brachyura - krabi

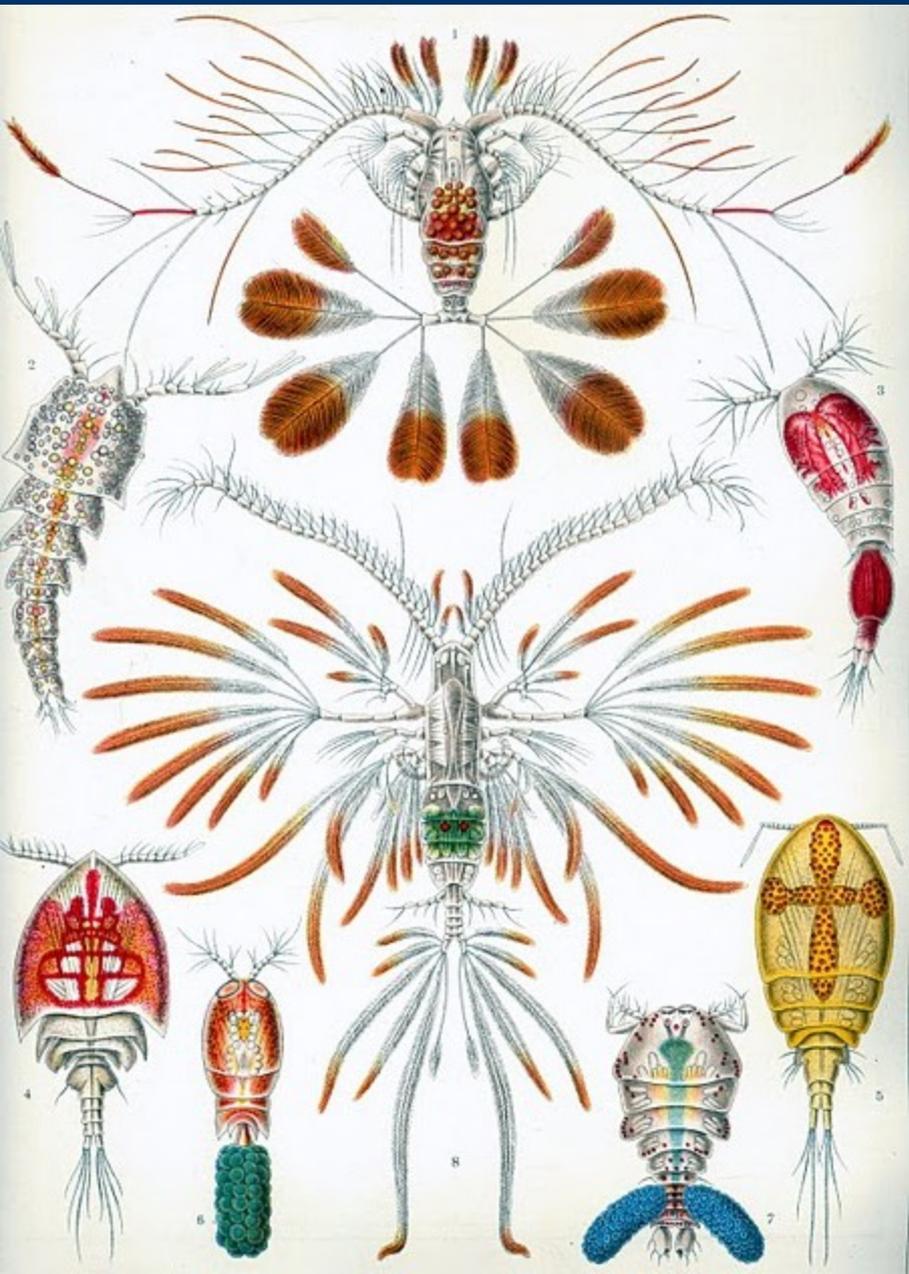
*Eriocheir sinensis* - krab čínský - Labe, zavlečen s lodní dopravou, na klepetech plstřovité povlaky



## Brachyura - krabi

*Dromia personata* - krab vlnitý - karapax si pokrývá houbovci nebo koloniálními sumkami

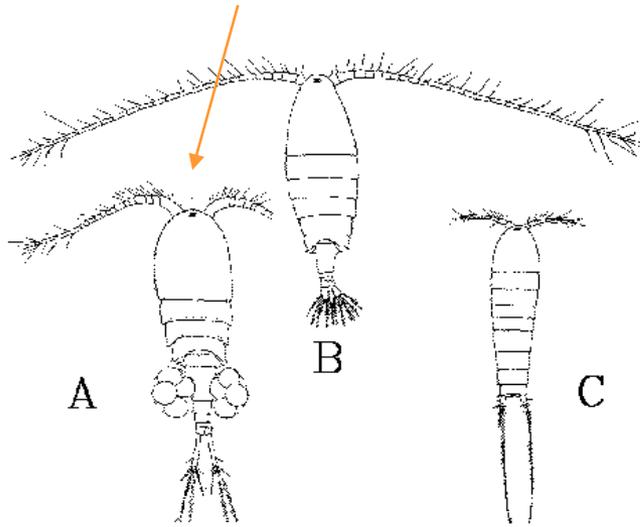




## Copepoda - klanonožci

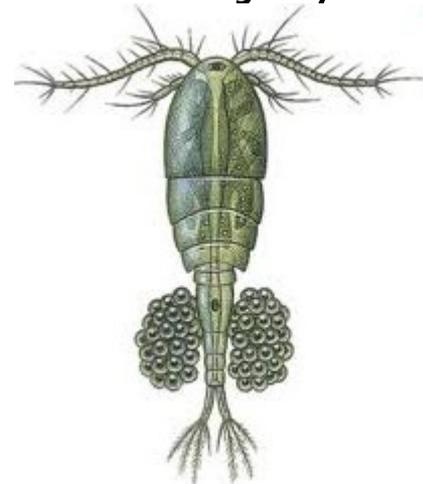
- přes 10 000 druhů
- různé biotopy – od moře po horské louže na ledovcích
- tělo válcovité nebo kyjovité 1-2 mm (parazité větší)
- bez dýchacích org. a cévní soustavy
- pohyb pomocí rozeklaných hrudních nožek (4 páry)
- velké antenuly (nejdou orgány pohybu)
- naupliové očko na hlavohrudi
- samice – vajíčka ve váčku (1-2)
- nauplius
- potrava - plankton, detrit, hostitel

## Cyclopoida - buchanky

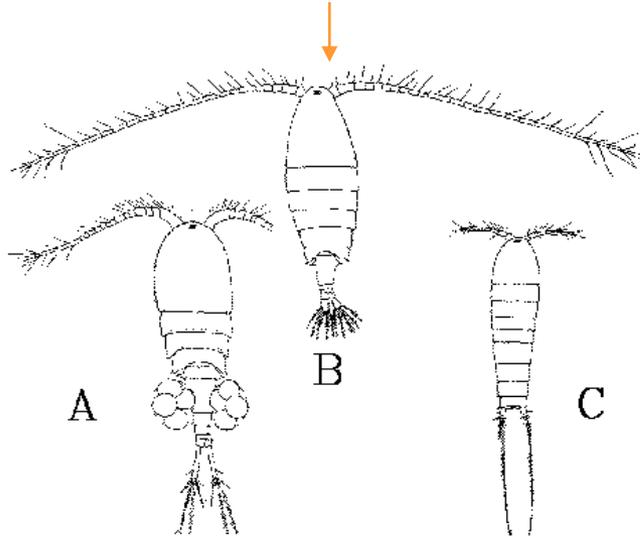


- draví nebo parazité
- pohyb 4 páry hrudních nožek
- pohyb skoky, v přestávkách klesají s roztaženými antenulami
- mikrofágové
- má 2 vaječné váčky

*Cyclops strenuus* - buchanka obecná – žije po celý rok ve stojatých vodách



## Calanoida - vznášivky



- pohyb rotací hlavových přívěsků
- pohyb do kruhů nebo spirál
- jeden vaječný váček

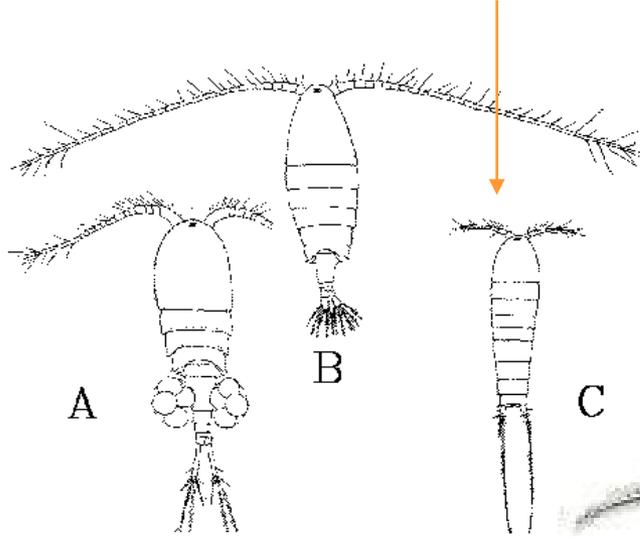
*Eudiaptomus vulgaris* - vznášivka  
obecná



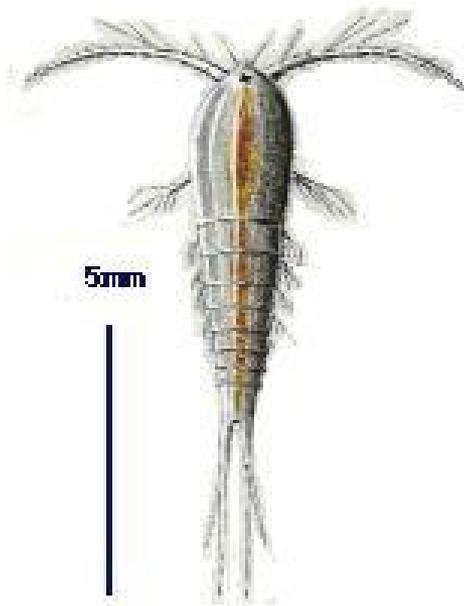
*Hemidiaptomus  
ambliodon* -  
vznášivka  
šmolková



## Harpacticoida - plazivky

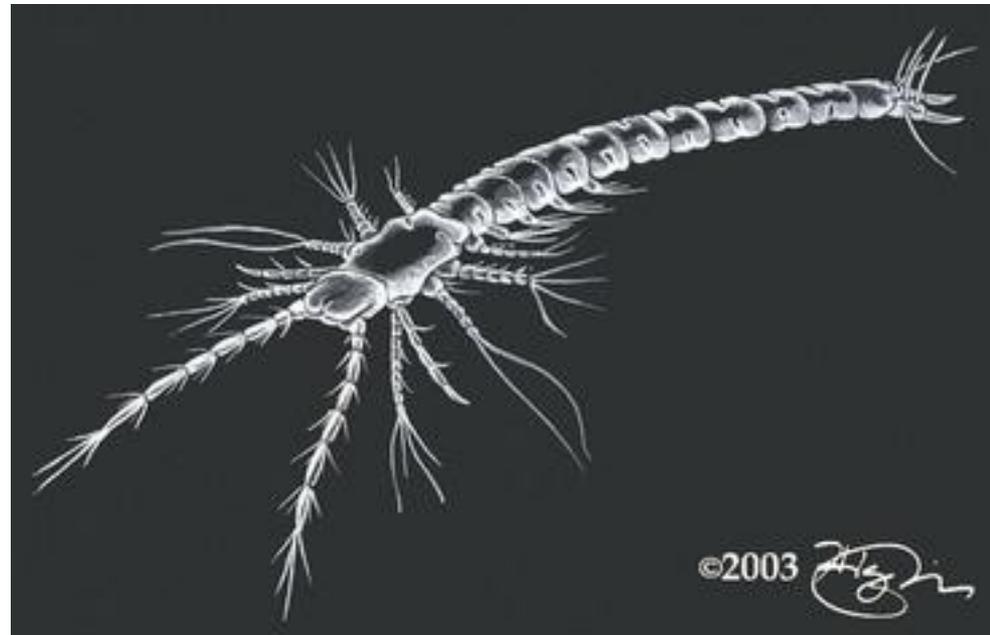


- 4 páry krátkých hrudních nožek
- hrud' přechází plynule v zadeček
- krátká tykadla
- pohyb po dně nebo ve dně



## Mystacocarida – rakovčící

- 9 druhů
- drobní (0,5-1 mm)
- zvodnělé sedimenty  
mořského pobřeží Ameriky,  
Afriky
- sběr detritu
- členění těla pouze hlava  
(splynula s 1. článkem trupu  
– nese maxilipedy) a trup  
(truncus) s homonomními  
články (16-38) s  
končetinami, telson s furkou



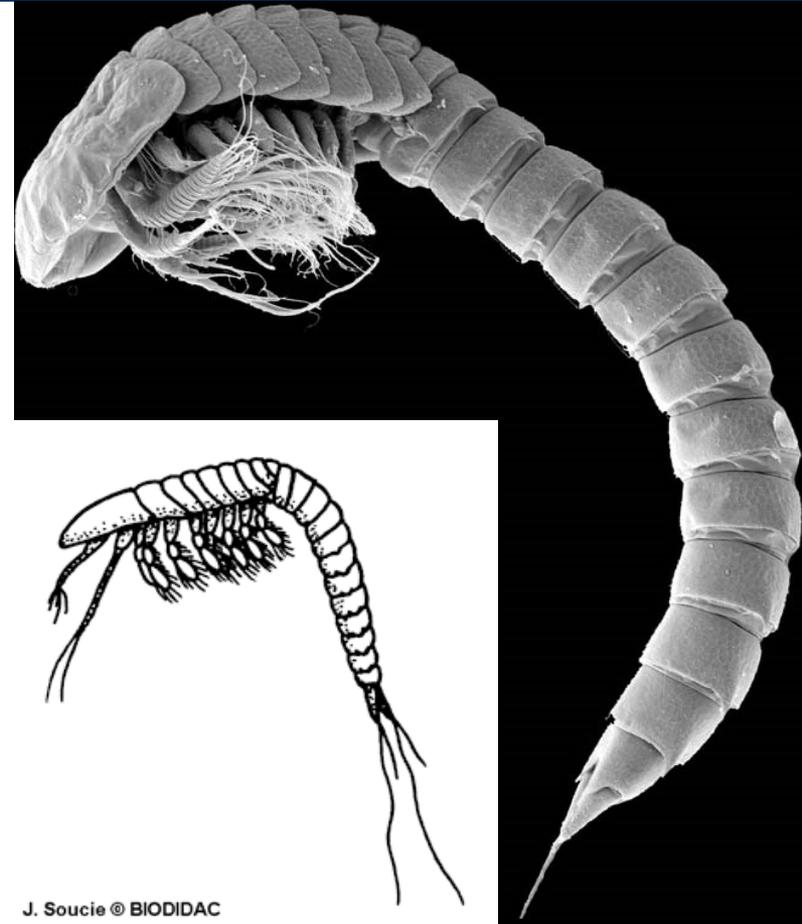
## Remipedia - veslonožci

- asi 10 druhů
- podmořské jeskyně (Karibské moře, Austrálie)
- tělo - hlava bez očí
  - trup homonomně segmentovaný
- končetiny: ploutvičkovité orientované do stran
- plave na zádech
- dravci
- podobnost s „Polychaety“

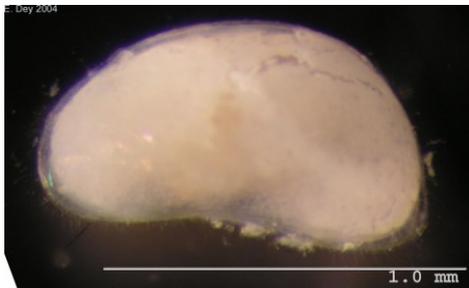


## Cephalocarida - volnohlavci

- bentičtí
- 4 mm velcí, slepí, velká hlava (5 článků), trup (20 článků), prvních 7 nese končetiny
- pobřeží Ameriky, Afriky, N. Zéland
- od mělčin až do hloubek 1500 m
- písčité a bahnité sedimenty
- potrava - detrit



## Ostracoda - lasturnatky

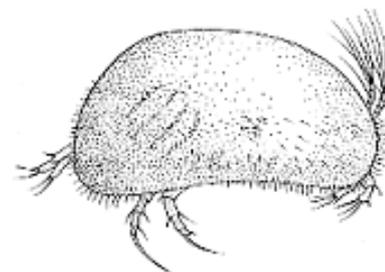


*Candona candida*

*Notodromas monacha* -  
lasturnatka  
hladinová

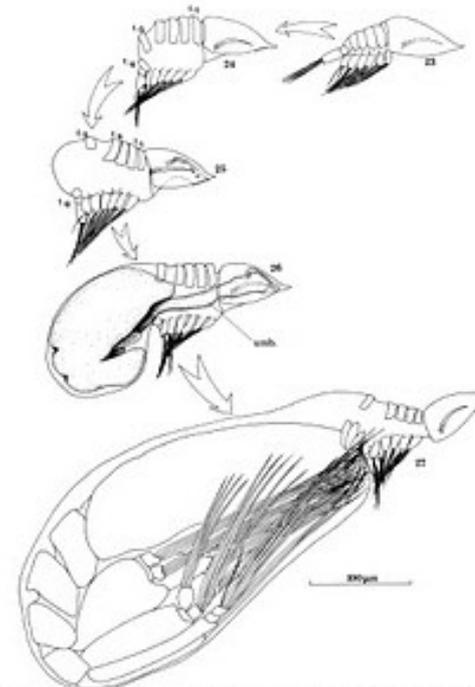
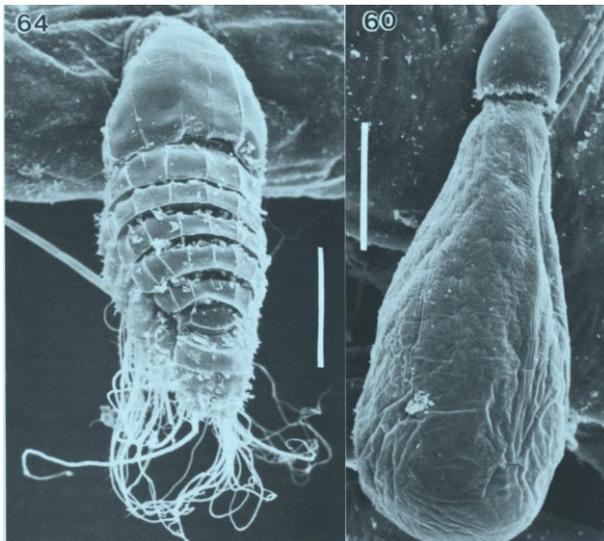


- několik mm velcí
- u nás cca 100 druhů, celkem známo 5 000 recentních
- dvouchlopňová skořápka ledvinovitého tvaru s pružným vazem, často inkrustovaná
- nemají dýchací orgány
- pohyb 2 páry tykadel + hrudní nožky, lezou
- všežraví - zbytky rostlin, živočichů, detrit, živé organizmy
- larva nauplius



## Tantulocarida - tantulovky

- ektoparazité hlubokomořských korýšů
- larvy podobné klanonožcům
- dospělci váčkovitý tvar
- vývoj není dostatečně známý
- objeveni r. 1983



FIGURES 23-27. Developmental sequence of *D. hantoni* from nauplius (Figure 23) to adult male, showing the formation of the trunk on which the adult male grows.

## Cirripedia - svijonožci

- mořští přisedlí, někteří parazité
- vývoj larvy: nauplius - metanauplius - cyprisová larva
- z hrudních nožek vytvořeny segmentované cirry k vychytávání potravy

*Lepas anatifera* - vilejš stvolnatý



- žije přisedle
- hlava → masitá stopka
- cementové žlázy
- vápenité destičky na karapaxu
- hrudní nožky vysouvá štěrbinou na břišní straně (nahore)



## Cirripedia - svijonožci

### *Balanus tintinnabulum* - svijonožec přílepkový



- krunýř ve formě vápenité schránky
- celé tělo ukryté v krunýři (vápenité destičky)
- často velmi rozšířené druhy – přichycují se k plovoucím předmětům



## Cirripedia - svijonožci

### *Sacculina carcini* - kořenohlavec krabí

- běžný ve Středozemním moři
- endoparazit krabů
- na hostitele přisedá jako cyprisová larva
- prorůstá hostitele sítí trubiček
- způsobuje parazitární kastraci
- samci malí, žijí uvnitř těla samice (1-2)



váček s vajíčky