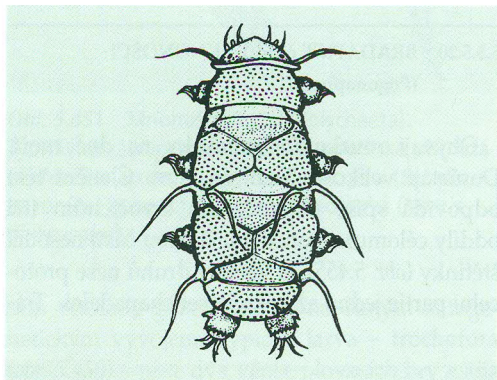


vicí systém chybí, potravu přijímají pokožkou. Cévní soustava je uzavřená, obsahuje **hemoglobin**. Jsou to gonochoristi s nepřímým vývojem a poměrně krátkým juvenilním stadiem.

Jedna ze tříd kmene (**Vestimentifera**) zahrnuje velmi statné formy (až 2 m) obývající dno moří ve vulkanicky aktivních oblastech s vývěry vulkanických plynů bohatých hlavně na síru. Výživu jim zajišťují symbiotické chemoautotrofní bakterie uvnitř jejich těla zpracovávající sírné sloučeniny.

Postavení tohoto kmene není dodnes zcela jasné zejména díky nepřítomnosti trávicí trubice a tedy i orientace hřbetní a břišní části těla. Proto ho v různých učebnicích můžeme najít jako příbuzný kroužkvcům (štětinky, vzhled, počet tělních částí), či dokonce jako třídu kroužkvců, v jiných však jako jasná Deuterostomia (typ célorou).

#### 5.5.5.21 ŽELVUŠKY (Tardigrada)



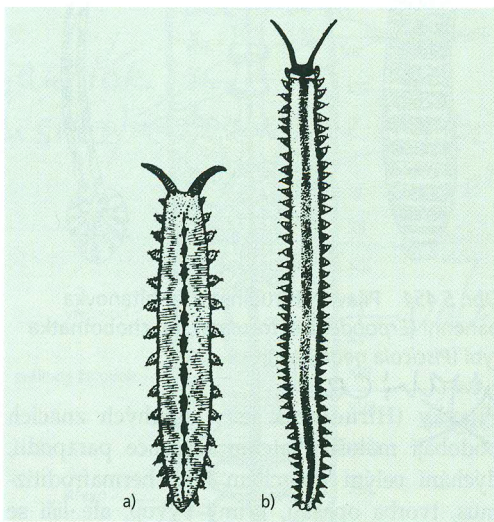
Obr. 5.456 Želvušky (Tardigrada). Želvuška zrnitá (*Echiniscus granulatus*).

Tito velice drobní (0,1–1,2 mm) živočichové (asi 400 druhů) obývají sladké vody, ale také velmi vlhké biotopy (nárosty mechů a lišejníků na skalách a stromech, vlhkou půdou). Několik druhů najdeme i v moři. Tělo se skládá z hlavové části a čtyř trupových článků (obr. 5.456), nesoucích krátké, tupě **komolcovité nohy** opatřené **drápky** rozličného tvaru. Svaly se diferencovaly ve specializované snopce ovládající končetiny, zatahující hlavu, měnící tvar těla, netvoří tedy kožně svalový vak. V ústní dutině mají bodavé ústrojí. Převážující orgán vylučování představují vychlípeniny

střeva, které můžeme označit jako **Malpighiho trubice**. Nervovou soustavu tvoří nadhltanová a podhltanová uzlina a v trupu čtyři původně párová ganglia spojená konektivami. Jsou gonochoristy s přímým vývojem. Želvušky přežívají vyschnutí prostředí v klidovém stavu – **anabióze** – dokonce v ještě hlubším útlumu při řízené ztrátě vody než vířníci. V této vyschlé podobě navíc mohou být jako soudečkovité útvary bez končetin roznášeny větrem do okolí. Želvušky vysávají hlavně rostlinná pletiva.

#### 5.5.5.22 DRÁPKOVCI (Onychophora)

Tito **homonomně článkovaní** suchozemští živočichové (asi 90 druhů) velikosti 2 – 15 cm žijí na jižní polokouli od tropického do mírného pásma (tzv. rozšíření gondwanské). V jejich znacích se setkáváme s rysy typickými pro kroužkovce i členovce. Homonomně článkované tělo nese na hlavové, málo diferencované části tykadla a jednoduchá kusadla, na trupu pak po páru komolcovitých končetin zakončených drápkou na každém článku (obr. 5.457). Párové **metanefridie** ústí na bázi končetin. Dýchají keříčkovitými, vzájemně nepropojenými **vzdušnicemi**. Cévní soustava je otevřená, velmi jednoduchá. Nervovou soustavu tvoří objícnový prstenek a z něj vyběha-



Obr. 5.457 Drápkovci (Onychophora). (a) *Ooperipatus spenceri*, (b) drápkovec límečkový (*Peripatus torquatus*) je tropický druh patřící mezi největší drápkovce.

jící podélné provazce s mnoha komisurami, ale bez tělních ganglií. Jsou gonochoristy s přímým vývojem a převažující živorodostí. Živí se jako predátoři.

Někteří autoři uvažují o zařazení drápkovců do kmene členovců, ovšem zcela unikátní znaky členovců (chitinoproteinová, často tvrdá sklerotizovaná kutikula sloužící jako kostra, a zejména článkované končetiny) u drápkovců nenalzáme.

Želvušky a drápkovci tvořili kdysi, pro svůj vzhled, kmen pačlenovci (Pararthropoda) spolu s parazitickou skupinou jazyčnatek. Již delší dobu však je zřejmá jejich vzájemná odlišnost na úrovni kmenů. Jazyčnatky pak byly zařazeny do kmene členovců (viz dále).

### 5.5.5.23 ČLENOVCI (Arthropoda)

Tento nejpočetnější živočišný kmen (známo přes 1 milion druhů) osídlil všechny typy biotopů vodních i suchozemských a jako jediný ovládl i vzduch.

Céloom se zakládá jen embryonálně, brzy splývá s prvotní tělní dutinou v tzv. **mixocel** tvořený prakticky pouze jednou zjevnou velkou dutinou. **Heteronomním článkovaním** těla se liší od kroužkovců, navíc skupiny článků mohou vytvářet specializované tělní úseky, tzv. **tagmata**, u hmyzu např. hlavu, hrud' a zadeček. Jako zcela unikátní mezi bezobratlými živočichy můžeme označit typ končetin – tvořených články spojenými klouby. To umožnil další význačný znak členovců – **sklerotizovaná kutikula** vybudovaná z chitinu a proteinů, někdy i v kombinaci s anorganickými látkami (uhličitan vápenatý). Na ni se upínají snopce svalů jako na kostru, navíc kutikula brzdí únik vody z těla, či naopak její invazi do těla, a celkově chrání tělo i mechanicky. Vylučování zajišťují buď různé deriváty **metanefridií**, či již zmíněné **Malpighiho trubice** vychlípené ze střeva a svým slepým koncem směřující do tělní dutiny. Rozpuštěné metabolity nasávají na principu osmózy a vylučují přes střevní dutinu z těla. Cévní soustava, pokud existuje, je otevřená. Způsob dýchání závisí na obývaném prostředí a dané skupině. Setkáváme se jak s různými typy žaber, tak plicními vaky, tak i vzdušnicemi, malé formy využívají k dýchání celý povrch těla. Hermafroditismus představuje mezi členovci vzácné a izo-

lované výjimky, jedná se v drtivé většině případů o gonochoristy, ovšem na druhé straně se v mnoha skupinách uplatňuje partenogeneze včetně heterogonického cyklu.

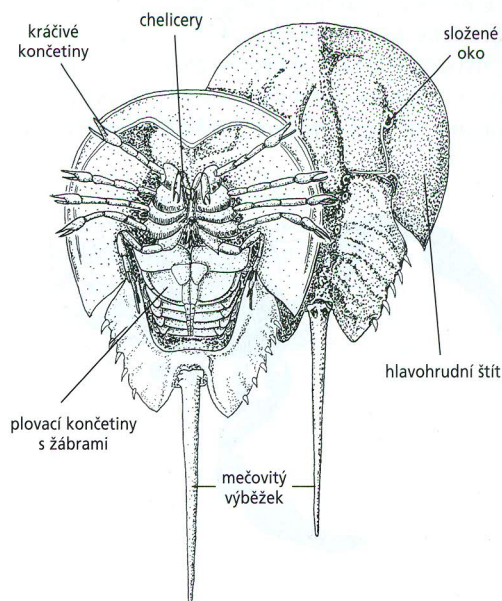
Systematické dělení členovců a posuzování jejich příbuzenských vztahů prochází, s pokrokem v metodikách, častými změnami. Na úrovni podkmenů se přidržíme klasického pojetí.

#### Podkmen: TROJLALOČNATCI (Trilobitomorpha)

Fosilní skupina vyznačující se velice jednoduchou a starobyloou stavbou tělní. Tělo bylo rozděleno v podélném i příčném směru na tři části. Kromě páru tykadel byly všechny končetiny dvojbřevné a vzájemně tvarově totožné. **Trilobiti** žili v mořích prvohor, svého vrcholu ve vývoji a druhové bohatosti dosáhli v siluru, ale již v permu vymřeli. Díky pevnému krunýři se zachovaly výborně jejich fosilie. Význačné naleziště se nachází např. v oblasti Českého krasu.

#### Podkmen: KLEPÍTKATCI (Chelicerata)

Tělo se skládá ze dvou tagmat – **hlavohruďi** (*cephalothorax, prosoma*) a **zadečku** (*opisthosoma*).

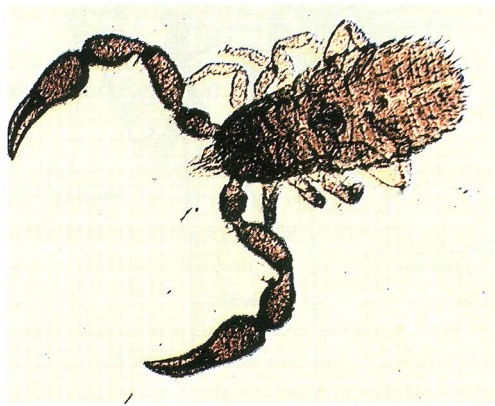


Obr. 5.458 Hrotnatci (Merostomata). Stavba těla ostrepea (*Limulus*), pohled na spodní a svrchní stranu těla.

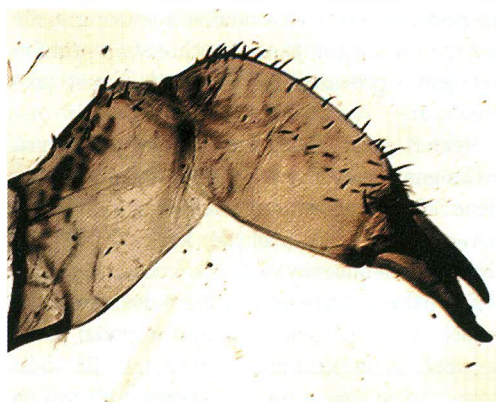
ma). Zcela chybějí tykadla. V základě první pár končetin – **klepítka** (*chelicer*) – zachytává a někdy zpracovává potravu, druhý pár – **makadla** (*pedipalpy*) – má primárně hmatovou funkci. Ostatní končetiny slouží k pohybu. Dělí se na tři třídy, ovšem jejich příbuznost se v poslední době zpochybňuje.

**Hrotnatci** (*Merostomata*) se od dalších dvou tříd odlišují v několika znacích. Rozrůzněnost příústních a pohybových končetin tkví pouze ve velikosti. I opistosoma nese končetiny, ať už pohybové či nesoucí žábry (s těmi se nesetkáme u žádné recentní skupiny klepítkců). Tělo zakončuje dlouhý ostrý hrot (*obr. 5.458*). Další odlišností jsou **složené oči**. Jsou to gonochoristi s nepřímým vývojem. Obývají pobřežní zóny teplých moří, kde vyrývají ze dna potravu – drobné živočichy. Vztahy hrotnatců k ostatním klepítkcům jsou problematické.

**Pavoukovci** (*Arachnida*). Představují druhově nejbohatší třídu klepítkců žijící nejčastěji na souši, méně již ve vodě. Mají stálý počet končetin (až na řídké případy redukce): chelicery, pedipalpy a čtyři páry kráčivých nohou. Opistosoma nikdy nenesou skutečné nohy, pouze u některých skupin jejich zakrnělé pozůstatky (rudimenty) či přívěsky tělní přetvořené k jiným účelům než původním. U řady skupin se chelicery přeměňují ve velmi specializované orgány. Vylučovacími orgány jsou tzv. **kyčelní (koxální) žlázy** odvoze-



*Obr. 5.459* Štírcei (*Pseudoscorpionida*). Štírek obecný (*Chelifer cancrivorus*) je běžný, 3 – 4 milimetry velký zástupce s nápadnými pedipalpami – klepítky.



*Obr. 5.460* Sekáči (*Opilionida*) mají klíšťkovité chelicery.

né z metanefridií a vyúsťující na kyčlích končetin. Mohou být funkčně doplňovány i Malpighiho trubicemi či ukládáním pevných, nerozpustných metabolitů (zde guaninu) do vnitřních orgánů či do pokožky. Šetří se tak vodou, zejména v teplém a suchém prostředí. Dýchání zajišťují jednak **plicní vaky** (starobylejší způsob), jednak **tracheje**, či se oba způsoby kombinují. Ontogenetický vývoj je přímý. Ve způsobech výživy převažuje predace. Patří sem několik řádů, z nichž si uvedeme nejvýznamnější s důrazem na výskyt na našem území.

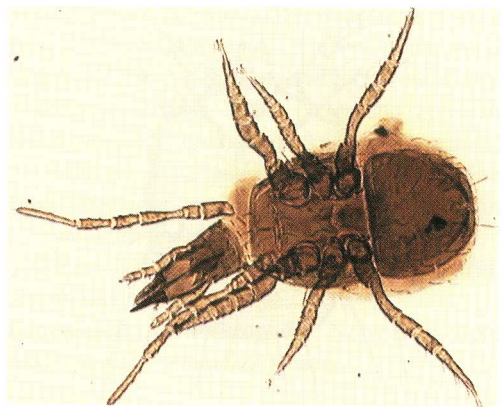
- Nejstarobylejší recentní řád představují **štíři** (*Scorpionida*) s typicky děleným opistosomatem na dvě části, z nichž druhá, ocáskovitě utvářená, nese trnovité zakončení s jedovou žlázou. Jed řady štírů může ohrozit život i velkých živočichů včetně člověka. Pedipalpy se přeměnily v často velmi mohutná klepeta, kterými štíři zabíjejí menší kořist. Na větší kořist či pro obranu používají jed. Štíři dýchají výhradně plicními vaky. Obývají teplé oblasti, směrem na jih druhů přibývá. K nám byl kdysi zavlečen **štír kýlnatý** (*Euscorpium carpathicus*).

- Drobní (do 7 mm) **štírcei** (*Pseudoscorpionida*) se zdánlivě podobají štírům zejména klepítkovitými makadly (*obr. 5.459*), ale jinak se od nich v mnoha aspektech liší – např. nemají dělené opistosoma, dýchají trachejemi, jedové žlázy se nacházejí v pedipalpách a snovací žlázy v chelicerách produkují hedvábní. Žijí v hrabance, pod kůrou, pod kameny, v hnízdech savců, ptáků

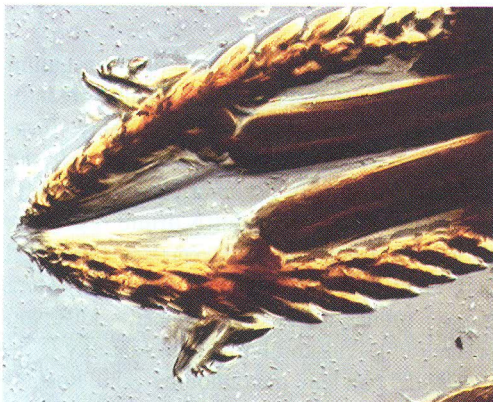
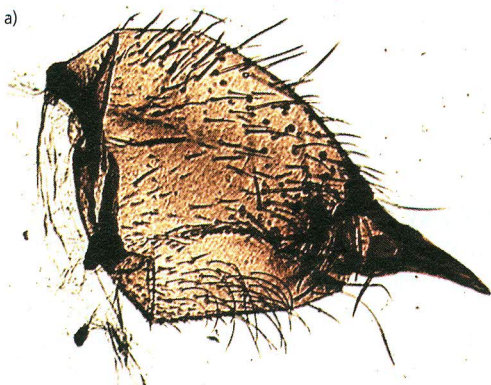
a někteří se přizpůsobili i životu v lidských pří-  
bytcích. Živí se dravě.

- **Sekáči** (Opilionida) připomínají spíše pavou-  
ky, ale jejich článkované opistosoma nasedá na  
prosoma široce, bez stopky. Chelicery (obr. 5.460)  
fungují jako klíštky, nemají jedovou žlázu. Při  
ohrožení odhazují končetiny, které svým pohy-  
bem mají upoutat pozornost predátora a umožnit  
sekáčovi útěk. Živí se opět dravě.

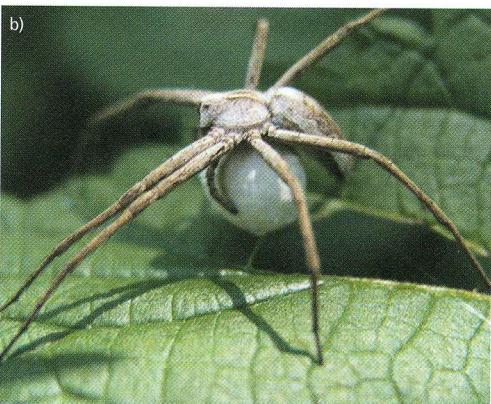
- **Pavouci** (Araneida, obr. 5.461) mají prosoma  
a opistosoma spojeny **stopkou**, kterou procháze-  
jí trávicí, dýchací, cévní i nervová soustava. Opis-  
tosoma není článkováno s výjimkou nejstaroby-  
lejších druhů. Chelicery ztratily jeden článek  
a staly se orgánem drápkovitým s dutinou, kudy  
se dopravuje jed z přeměněných slinných žláz do  
kořisti či při obraně do útočnicka. Pavoučí jedy  
patří k velmi silným a některé druhy (kupř. sno-



Obr. 5.462 Roztoči (Acari). Dravý čmelíkovec  
(*Gamasus*).



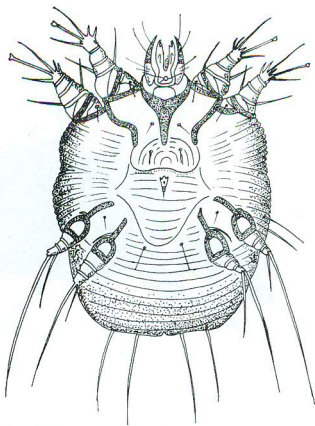
Obr. 5.463 Roztoči (Acari). Bodavý orgán  
s postranními chelicerami klíšťete (*Ixodes*).



Obr. 5.461 Pavouci (Araneida). (a) Chelicery  
pavouků jsou pozměněny v injekční orgán s dutým  
hrotem. (b) Samice pavouka lovcíka hajního  
(*Pisaura mirabilis*) nosí kokon s vajíčky v chelicerách.

vačky) mohou ohrozit život i člověka. Dýchají  
primárně plicními vaky (starobylý způsob), či  
kombinují jejich funkci s trachejemi se současným  
trendem snižování počtu plicních vaků  
(původně dva páry). Nervová soustava se kon-  
centruje do dvou velkých ganglií. Snovací žlázy  
umístěné v zadečku vyúsťují na bradavkách  
vzniklých původně z končetin. Typy sítí se liší  
mezi skupinami, někteří pavouci vlákno k lapání  
kořisti ani nepoužívají (slídáči, skákavky).

- **Roztoči** (Acari) jsou druhově nejbohatším  
řádem. Mají velmi nezřetelně členěné tělo, silně  
redukované vnitřní orgánové systémy (cévní,  
dýchací). Tvaru těla odpovídá i nervová soustava  
koncentrovaná do jednoho velkého ganglia. Zato  
chelicery dosáhly velké morfologické různoro-  
dosti, což umožnilo roztočům využívat nesrov-



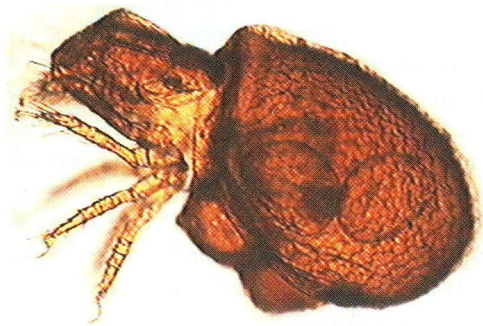
Obr. 5.464 Roztoči (Acari). Zákožka svrabová (*Sarcoptes scabiei*).

natelně širší spektrum potravy oproti ostatním pavoukovcům. Mezi roztoči nacházíme predátory bezobratlých živočichů, např. **sametky** (*Trombidium*) a některé **čmelíkovce** (*Gamasus*, obr. 5.462), ale i parazity bezobratlých (larvy některých sametek včetně vodních druhů – vodulí). U obratlovců cizopasí např. **čmelíci** (*Dermanyssus*), či **klišťata** (např. *Ixodes*, obr. 5.463), která mohou přenášet i některé nemoci – klišťovou encefalitidu, lymfskou borreliózu, **sametky** (*Neotrombicula*) pak letní návratnou horečku. Rostlinnou potravou (mezi klepátkatci nezvyklé) se živi **svilušky** (*Tetranychus*) či **vlnovníci** (*Eriophyes*, obr. 5.465). **Zákožka svrabová** (*Sarcoptes scabiei*, obr. 5.464) způsobuje svým požerem v pokožce savců včetně člověka svrab.



Obr. 5.465 Roztoči (Acari). Hálky vlnovníka (*Eriophyes*) na lípě.

Obr. 5.466 Roztoči (Acari). Detritivorní, tj. detritem se živící pancířník.

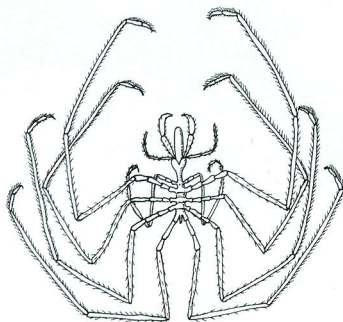


Ve skladištích potravin škodí zákožkovci, jmenovitě **skladokazi** (např. *Acarus siro*), kteří mohou navíc způsobovat i nejrůznější alergie s dýchacími či ekzémovými potížemi.

● Mykofágní a detritivorní **pancířníci** (Oribatida, obr. 5.466) dosahují v půdě počtu až 500 000 jedinců na m<sup>2</sup> a významně působí na rozklad organické hmoty a cykly živin v půdě. Lze tedy říci, že roztoči patří k hospodářsky nejdůležitějším bezobratlým vůbec.

**Nohatky (Pantopoda)**. Vztah těchto mořských živočichů k pavoukovcům či klepátkatcům vůbec se přes jejich podobu s pavouky v poslední době někdy zpochybňuje. Jejich krátké tenké tělo (obr. 5.467) tvoří hlavně hlavohruď (zadeček je skoro nezřetelný) nesoucí až 9 párů končetin, do kterých mohou zasahovat i některé vnitřní orgány. Mají nepřímý vývoj a o vajíčka se starají samci, kteří je nosí na specializovaných končetinách.

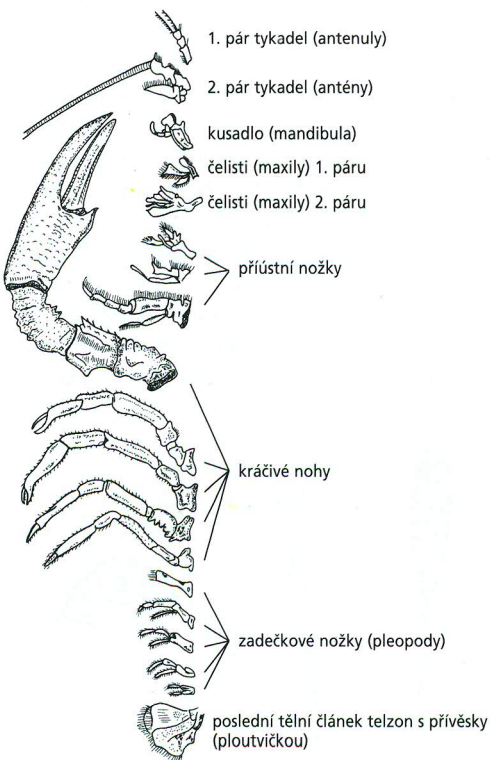
Obr. 5.467 Nohatky (Pantopoda). Jeden centimetr velká nohatka křehká (*Nymphon gracile*) se vyskytuje na mořském pobřeží Evropy.



Většinou kráčejí po podkladu porostlém koloniemi korálů, hub či mechovek, které vyžirají.

### Podkmen: KORYŠI (Crustacea)

Obývají primárně vodu a k jejich typickým znakům patří větvené končetiny (obr. 5.468), dva páry tykadel (antenuuly a anteny) a primární žábry vzniklé z tenkostěnných přívěsků končetin. U mnoha skupin srůstá hlava s několika články hrudi a vytváří tak **hlavohrud**. Příústní končetiny tvoří pár kusadel (mandibul), dva páry čelistí (maxil) a tři páry čelistních nožek vzniklých z hrudních končetin. Ostatní hrudní nohy slouží k pohybu, některé nesou žaberní přívěsky. Podobně fungují i končetiny zadečkové, které se podílejí i na předávání spermií či nošení vajíček. Vylučovací orgány odvozené z metanefridií vyúsťují u základu tykadel (anten) či čelistí (maxil). Zrakové orgány mohou být typu **složeného oka**, u larev a někdy i u dospělců přístup-

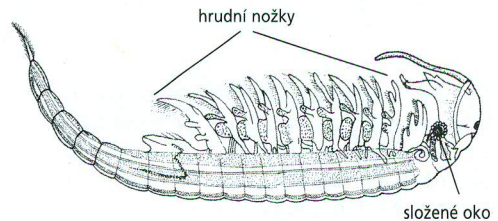


Obr. 5.468 Koryši (Crustacea). Obecné schéma končetin raka říčního (*Astacus fluviatilis*).

je jednoduché, nepárové **oko naupliové**. Koryši jsou většinou odděleného pohlaví, pouze třída svjonožců (Cirripedia) zahrnuje hermafroditu, zejména z důvodů trvale přisedlého způsobu života dospělců. Ontogenetický vývoj je primárně nepřímý s nejčastější **larvou naupliového typu** (nečlánkovaná, s třemi páry končetin a nepárovým naupliovým okem).

Koryše lze rozdělit do více než deseti tříd. Uvedme ty nejvýznamnější:

**Lupenonožci (Branchiopoda)**. Nohy mají lupenitý tvar. Patří sem několik řádů.

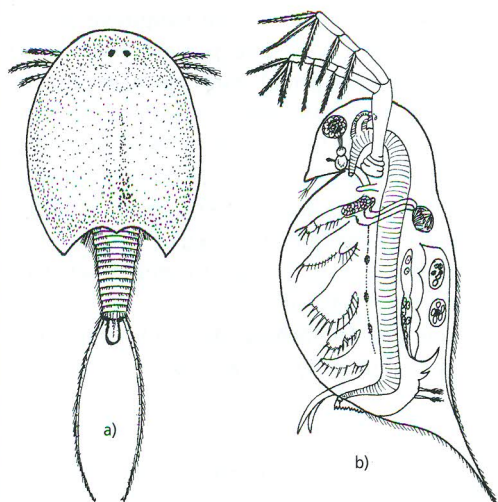


Obr. 5.469 Lupenonožci (Branchiopoda). Žabronožka letní (*Branchipus schaefferi*).

● **Žabronožky (Anostraca)**. Nemají hřbetní štít (*carapax*), hlava nesrůstá s hrudními články, končetiny nesou nápadné žábry (obr. 5.469). U nás žije několik druhů v čistších stojatých vodách a živí se filtrací detritu a mikroorganismů. **Žabronožku solnou** (*Artemia salina*) lze nechat vylíhnout v solném roztoku z klidových vajíček nasbíraných na pobřeží moře a prodávaných v příslušných obchodech jako zdroj krmení pro akvarijní rybky.

● Vzácní **listonozi (Notostraca, obr. 5.470a)** s nápadným hřbetním štítem obývají čisté stojaté vody a při jejich oteplení koncem jara či začátkem léta hynou, zanechavše trvalá vajíčka.

● Největším řádem jsou **perloočky (Cladocera, obr. 5.470b)**, jejichž štít tvoří jakousi bočně zploštělou schránku. Obývají stojaté vody a většina se živí filtrací mikroorganismů (hlavně řas a bakterií) z vody. Při značně početných populacích silně ovlivňují právě rozvoj vodních mikroorganismů. V životním cyklu má významné místo **heterogonie** (střídání bisexuální a partenogenetické generace) vázaná na podmínky prostředí. Partenoge-



Obr. 5.470 Lupenonožci (Branchiopoda): (a) listonoh jarní (*Lepidurus apus*, 7 – 9 cm) žije v periodických jarních tůňkách, (b) hrotnatka obecná (*Daphnia pulex*, 1,5 – 4 mm) je jedním z nejhojnějších druhů perlooček.

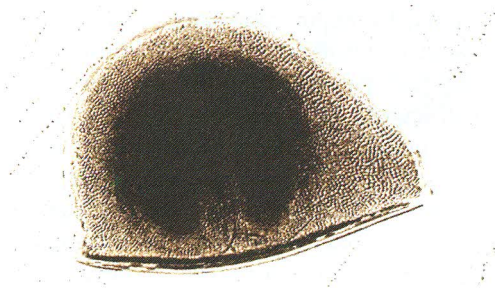
netické samice se množí v příznivých podmínkách, zatímco s nástupem nepříznivého období (příliš vysoká teplota a vysychání vod, zamrzání vod) se líhnou samečci a oplozují samičky. Vznikají tak klidová vajíčka (obr. 5.471), která přežívají nepříznivé podmínky, a po jejich vystřídání podmínkami příznivými se z nich líhnou opět partenogenetické samice. Perloočky představují ideální objekt pro studia potravních sítí ve vodě.

**Buchanky (Copepoda)** nemají tělo kryté karapaxem. Jejich nápadná tykadla zpomalují klesání živočicha do větších hloubek. Hrudní nohy představují pohybové orgány. Výrazné nepárové naupliové oko dalo jméno nejběžnějšímu rodu *Cyclops* (viz jednoocí obři Kyklopové z řecké mytologie). Samice nosí na zadečku vajíčka ve dvou či jednom hroznu. Buchanky se živí dravě, některé dokonce přešly k parazitickému způsobu života.

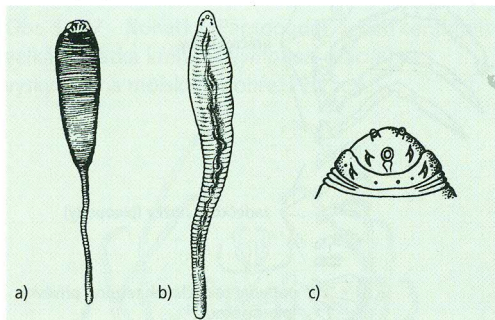
**Kapřivci (Branchiura)**. Skupina striktních ektoparazitů na rybách a obojživelnících s bodavým ústním ústrojím a dvěma přísavkami. Mohou škodit hlavně v chovných rybnících.

**Jazyčnatky (Pentastomida)** byly kdysi třídou kmene Pararthropoda (spolu s želvuškami a drápkovci – viz výše), později samostatným

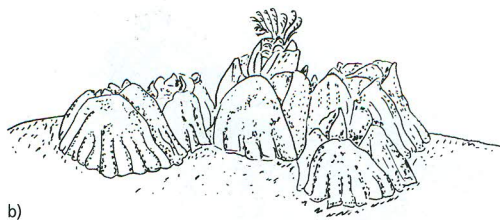
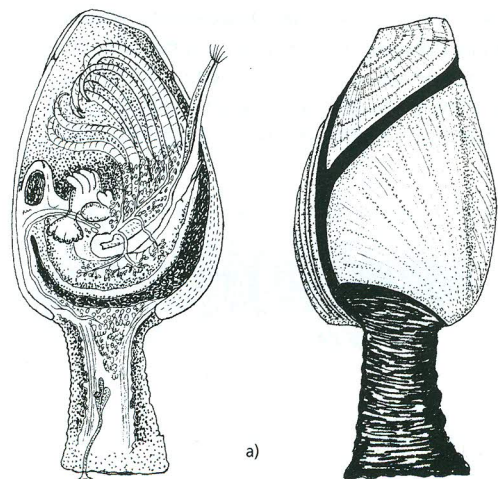
Obr. 5.471 Ve vývojovém cyklu perlooček (Cladocera) se střídají partenogenetické a oboupohlavní generace. *Ehippium* je označení pro pouzdro s oplozenými vajíčky tvořící typický sedlovitý útvar, který přečká po uhnutí samice nepříznivé podmínky jako mráz nebo sucho a umožní vylíhnutí partenogenetických samic v příznivějším období.



kmenem, pak příbuznými pavoukovců. V současné době byly zařazeny do příbuzenstva kapřivců. Mají povrchově kroužkované červovité tělo (obr. 5.472) kryté pružnou chitinózní kutikulou, bodavé ústní ústrojí obklopené čtyřmi přichytnými háčky. Řada orgánových soustav byla ve vývoji redukována (vylučovací, cévní, dýchací) zřejmě v souvislosti s parazitickým způsobem života. Nervovou soustavu tvoří centrálně umístěná zauzlina s paprscitě odstupujícími nervy. Jsou to gonochoristi s nepřímým vývojem a střídáním hostitele. Hlavního hostitele představují šelmy, u kterých se vyskytují v horních dýchacích cestách. Jako mezihostitelé slouží larvám velké spektrum savců včetně člověka, který bývá napadán hlavně v tropech, kde žije i většina z 95 druhů jazyčnatek.



Obr. 5.472 Parazitická třída jazyčnatky (Pentastomida): (a) *Linguatula multiannulata*, (b) *L. serrata* – dospělá samice až 13 cm dlouhá, (c) detail hlavového konce zespodu s 2 páry háčků.



Obr. 5.473 Příkladem mořských, přisedle žijících koryšů jsou svijonožci (Cirripedia): (a) vilejš stvolnatý (*Lepas anatifera*), (b) svijonožec přilepkový (*Balanus tintinnabulum*).

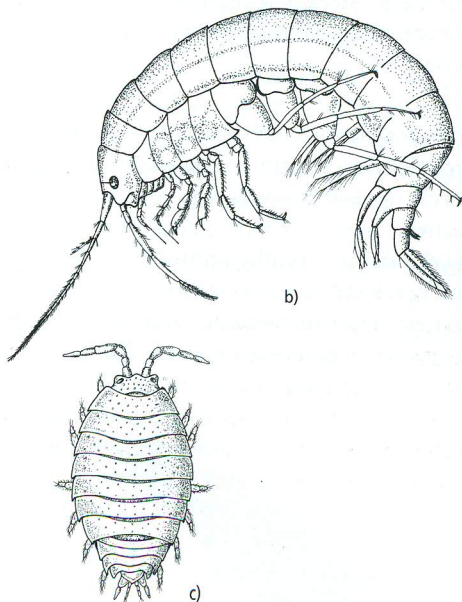
**Svijonožci (Cirripedia)** před dospělostí trvale přisedají na podklad (skály, schránky měkkýšů, větší koryše, ale např. i kytovce, obr. 5.473). Potravu si přihánějí dlouhými ohebnými končetinami do trávicí trubice ve tvaru písmene U. Tělo kryjí kuželovitě uspořádané vápenaté destičky. Jsou to často hermafroditi s nepřímým vývojem.

**Rakovci (Malacostraca)** tvoří nejpočetnější třídu. Charakterizuje je téměř stálý počet tělních článků (19 – 20), končetiny nacházíme u nich i na zadečku (obr. 5.474). Zahrnují největší koryše (až 2 m v rozpětí končetin), tělo kryje většinou velmi pevný krunýř (karapax).

● Největší formy najdeme v řádu desetinožců (Decapoda), kteří mají čtvrtý pár hrudních končetin opatřen často nápadnými klepety s mohutnou svalovinou. Velká většina zástupců žije v moři: humr (*Homarus*), langusta (*Palinurus*), kreveta (*Palaemon*) a velké množství druhů krabů, u nichž je zadeček přiložen zesponu

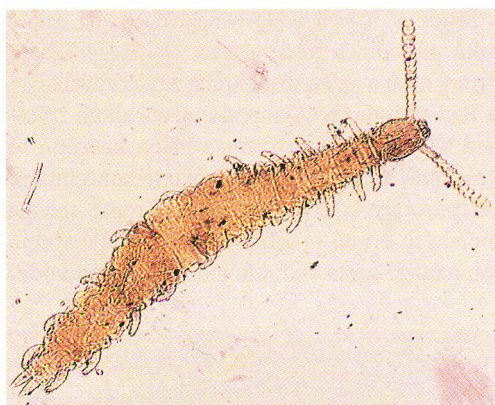
k hrudi. V našich vodách nacházíme tři druhy raků původních (rod *Astacus*, obr. 5.474a), a tři druhy raků a jeden druh kraba zavlečených.

● Řád stejnonožců (Isopoda) nemá shora zploštělé tělo kryto karapaxem, většina končetin se vzájemně liší jen nepatrně, některé končetiny se přizpůsobily k nošení vajíček. Kromě mnoha mořských druhů se setkáváme i se sladkovodními, např. u nás s velmi hojnou beruškou vodní

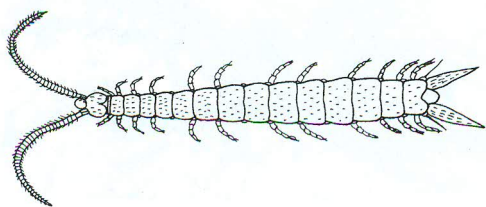
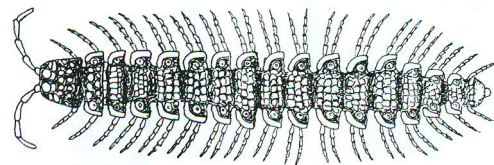


Obr. 5.474 Rakovci (Malacostraca): (a) rak (*Astacus*) má přeměněný 4. pár hrudních končetin v nápadná klepeta (řád desetinožci), (b) blešivec potoční (*Gammarus pulex*), řád různonožci, vyžadující čistou vodu bohatou kyslíkem, může být bioindikátorem saprobity vod, (c) suchozemským stejnonožcem bez karapaxu je např. stínka obecná (*Porcellio scaber*).





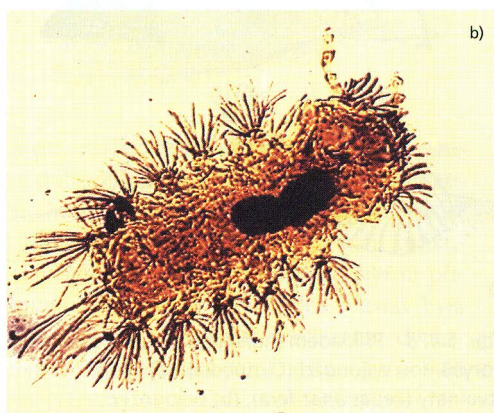
Obr. 5.477 Mnohonozky (Diplopoda): (a) plochule křehká (*Polydesmus complanatus*) má boky tělních článků vytažené do stran, je slepá, vybavená pachovými žlázami; (b) chlupule podkorní (*Polyxenus lagurus*) je pokrytá svazečky chlupů.



Obr. 5.475 Stonoženky (Symphyla): půdní stonoženka bílá (*Scutigera immaculata*) má jen 12 párů noh.

(*Asellus aquaticus*) obývající i vody velmi bohaté organickými látkami. Stejnonožci jako jediní korýši úspěšně pronikli i na souš včetně velmi suchých biotopů (stepi, polopouště) a do lidských příbytků (**svinky, stínky**, obr. 5.474c).

● V naší fauně se můžeme setkat velmi hojně i se zástupci řádu **různonožců** (Amphipoda) reprezentovaných potočními **blešivci** (*Gammarus*, obr. 5.474b), charakteristickými ze stran zploštělým tělem a několika typy specializovaných končetin (uchopovací, plovací, skákačí). Největší množství zástupců tohoto řádu však žije v moři.

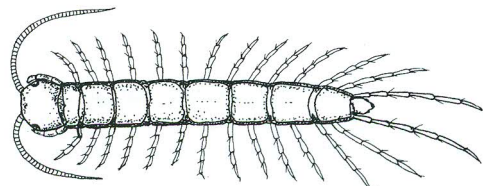


#### Podkmen: VZDUŠNICOVCI (Tracheata)

Zahrnuje původně suchozemské členovce dýchající trubicovitými, po celém těle rozvětvenými **vzdušnicemi** (obr. 5.257), které přivádějí kyslík do tkání přímo, bez zprostředkování krvo-mízy. Vylučovacími orgány jsou vesměs **malpighické trubice** vybíhající z přední části zadního střeva. Dobře odlišená hlava nese jen jeden pár tykadel. Vzdušnicovci jsou druhově nejpočetnější skupinou členovců. Můžeme v jejich rámci rozlišit dvě linie – původnější, reprezentovanou nadtřídou stonožkovci (Myriapoda), a odvoze-nější, zahrnující nadtřídou šestinoží (Hexapoda).

#### Nadtřída: stonožkovci (Myriapoda)

Jsou protáhlí, úzcí členovci, jejichž kusadla jsou článkovaná a tělo je rozděleno na hlavu a trup, nesoucí nejméně devět párů končetin. Jsou suchozemští, žijí nejčastěji ve vlhkém prostředí v hrabance a v horních vrstvách půdy. Dělí se do čtyř tříd:



Obr. 5.476 Stonožky (Chilopoda): stonožka škvorová (*Lithobius forficulatus*) je u nás nejhojnější druh.

**stonoženky (Symphyla)**, drobné, nepigmentované formy do velikosti 1 cm, celkem s 12 páry kráčivých končetin (obr. 5.475);

**drobnušky (Pauropoda)**, jemné formy do velikosti 2 mm, nejčastěji s 9 páry noh (8–11) a větvenými tykadly;

**stonožky (Chilopoda)**. Každý článek trupu, kromě posledních dvou, nese pár končetin (obr. 5.476). Za kusadly a dvěma páry čelistí jsou tzv. kusadlové nožky, přeměněný prvý pár končetin trupu, na jejichž konci ústí jedová žláza. Je to útočný i obranný orgán zároveň. Stonožky jsou většinou dravci;

**mnohonožky (Diplopoda)**. Prvý článek trupu je bez končetin, další tři s jedním párem a ostatní se dvěma páry končetin (obr. 5.477). Došlo tu ke srůstu dvou následujících článků, o čemž svědčí i dva páry otvorů do vzdušnicové soustavy. Mnohonožky mají jen jeden pár kusadel a prvý pár čelistí, který je srostlý a tvoří plochý útvar zvaný *gnathochilarium*. Živí se většinou rostlinnými zbytky a přispívají tak ke tvorbě humusu.

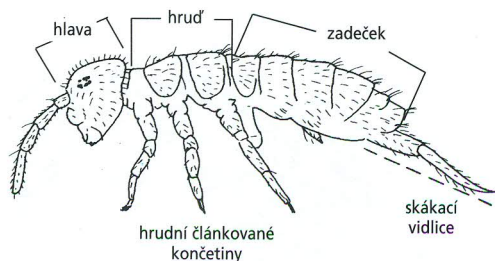
#### Nadtřída: šestinozí (Hexapoda)

Je to tvarově velice různorodá nadtřída, jejíž zástupci však nemají nikdy článkovaná kusadla. Tělo je rozděleno do tří tagmat: hlavy, hrudi a zadečku, a nese nejvýše tři páry článkovaných končetin, a to na hrudi (obr. 5.478). Systematické třídění doznalo v poslední době, díky studiím morfologickým i molekulárně biologickým, podstatných změn. **Entognátní šestinozí (Entognatha)** mají ústní ústrojí zanořené do hlavové schránky, a původně vždy bezkřídlí, vytvořili čtyři recentní skupiny:

**hmyzenky (Protura)**, drobní (0,5–2,5 mm), protáhlí, bělaví, pomalu se pohybující půdní živočichové bez očí a tykadel, jejichž larvy nemají po vyhlíhnutí z vajíčka úplný počet tělních (zadečkových) článků (*anamerie*);

**chvostokoci (Collembola)**, početná skupina nepigmentovaných i silně pigmentovaných šestinohých žijících v půdě, hrabance, mechu a houkách, ale i na rostlinách, pod kůrou stromů, v jeskyních či na vodní hladině, charakteristickým orgánem je skákací aparát umožňující většině druhů únik dlouhými, necílenými skoky (obr. 5.479);

**ščetinatky (Campodeina)**, štíhlí, málo pigmentovaní, vlhkomilní šestinozí s dlouhými, mnoho-

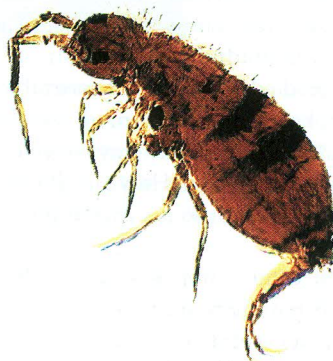


Obr. 5.478 Vzdušnicovci (Tracheata). Šestinozí (Hexapoda) – základní tělní organizace: tělo rozděleno na tři tagmata: hlava, hrud' a zadeček.

článekovými tykadly a mnohočlánekovými štěty na konci zadečku, žijí v humózní půdě, pod listím nebo v jeskyních, živí se organickým detritem a pravděpodobně i myceliem hub a plísní; **škvorovky (Japygina)**, štíhlí, málo pigmentovaní, spíše sucho- a teplomilní šestinozí s dlouhými článkovanými tykadly a s krátkými robustními, žlutě pigmentovanými nečlánekovanými klíškovitými štěty na konci zadečku, žijí v půdě stepí a lesostepí a jsou predátory drobných členovců.

První dvě skupiny bývají sdružovány pro absenci štětů, nejméně zanořené ústní ústrojí aj. do společné skupiny *Parainsecta (Ellipura)*. Poslední dvě skupiny byly dříve řazeny do para-fyletického taxonu vidličnatky (*Diplura*).

Všichni ostatní šestinozí mající **ústní ústrojí ektognátní**, tedy vně hlavové schránky (obr. 5.480), a to jak původně bezkřídlí či křídlatí, jsou řazeni do nejpočetnější skupiny (třídy) hmyz.



Obr. 5.479 Chvostokoci (Collembola): chvostokok rodu *Entomobrya*.