

Entomologické praktikum

Otakar Holuša

Mendelova Univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta Brno

Systematika 1.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

PODKMEN: HEXAPODA (ŠESTINOZÍ) (pouze recentní skupiny)

TŘÍDA: ENTOGNATHA, = ENTOTROPHA (SKRYTOČELISTNÍ)

Řád: Protura (hmyzenky)

Řád: Collembola (chvostoskoci)

Řád: Campodeina (štětinatky)

Řád: Japygina (škvorovky)

TŘÍDA: ECTOGNATHA, =INSECTA (JEVNOČELISTNÍ, HMYZ)

Podtřída: Archeognatha (chvostnatky)

Podtřída: Zygentoma (rybenky)

Podtřída: Pterygota (křídlatí)

Nadtřída: Hexapoda (Šestinozí)

1. třída: Protura (Hmyzenky)

2. třída: Collembola (Chvostoskoci)

3. třída: Diplura (Vidličnatky)

1. řád: Campodeina (Štětinatky)

2. řád: Japygina (Škvorovky)

4. třída: INSECTA (=Ectognatha, Jevnočelistní, Hmyz)

1. podtřída "APTERYGOTA" - bezkřídlí

1.řád: Archeognatha (Chvostnatky)

2.řád: Zygentoma (Rybenky)

2. podtřída: PTERYGOTA (Křídlatí)

PODTRÍDA: PTERYGOTA

Palaeoptera

Řád: *Ephemeroptera* (Jepice)

Řád: *Odonata* (Vážky)

Neoptera

skupina: *Polyneoptera*

Nadřád: *Blattopteroidea*

Řád: *Blattaria* (Švábi)

Řád: *Mantodea* (Kudlanky)

Řád: *Isoptera* (Všekazi)

Řád: *Zoraptera* (Drobnělky)

Nadřád: *Orthopteroidea*

Řád: *Plecoptera* (Pošvatky)

Řád: *Notoptera* (Cvrčkovci)

Řád: *Phasmatodea* (Strašilky)

Řád: *Orthoptera* (Rovnokřídlí)

Řád: *Embioptera* (Snovatky)

Nadřád: *Dermapteroidea*

Řád: *Dermaptera* (Škvoři)

skupina: *Paraneoptera*

Nadřád: *Psocoidea*

Řád: *Psocoptera* (Pisivky)

Řád: *Phthiraptera* (Vši)

Nadřád: *Thysanopteroidea*

Řád: *Thysanoptera* (Třásnokřídlí)

Nadřád: *Hemipteroidea*

Řád: *Hemiptera* (Polokřídlí)

skupina: *Oligoneoptera* (*Holometabola*)

Nadřád: *Coleopteroidea*

Řád: *Coleoptera* (Brouci)

Nadřád: *Neuropteroidea*

Řád: *Megaloptera* (Střechatky)

Řád: *Raphidioptera* (Dlouhošíjky)

Řád: *Planipennia* (Síťokřídlí)

Nadřád: *Hymenopteroidea*

Řád: *Hymenoptera* (Blanokřídlí)

Nadřád: *Mecopteroidea*

Řád: *Mecoptera* (Srpice)

Řád: *Trichoptera* (Chrostíci)

Řád: *Lepidoptera* (Motýli)

Řád: *Siphonaptera* (Blechy)

Řád: *Diptera* (Dvoukřídlí)

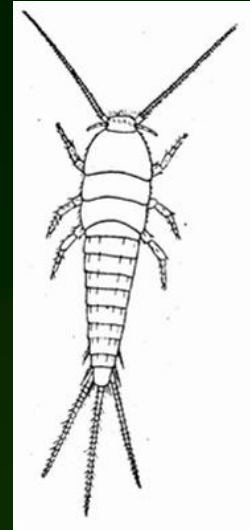
Řád: *Strepsiptera* (Řásnokřídlí)

TŘÍDA: ECTOGNATHA, = INSECTA

Podtřída: Apterygota

Řády: Archaeognatha (chvostnatky) a Zygentoma (rybenky)

apterní, ektognátní ú. ú., tykadla mnohočláneková, štětínovitá; 2 nitkovité cerky a 1 terminální filament na konci abdominu; povrch těla pokryt šupinkami (jen zřídka bez šupinek); terga rozšířená v paranotální výběžky; samice - štíhlý ovipositor



„THYSANURA“

Archaeognatha

- terminální filament výrazně delší než štěty
- složené oči se na čele stýkají

Zygentoma

- terminální filament ca stejně dlouhý
- oči se nestýkají

Řád: ARCHAEOGNATHA (chvostnatky)

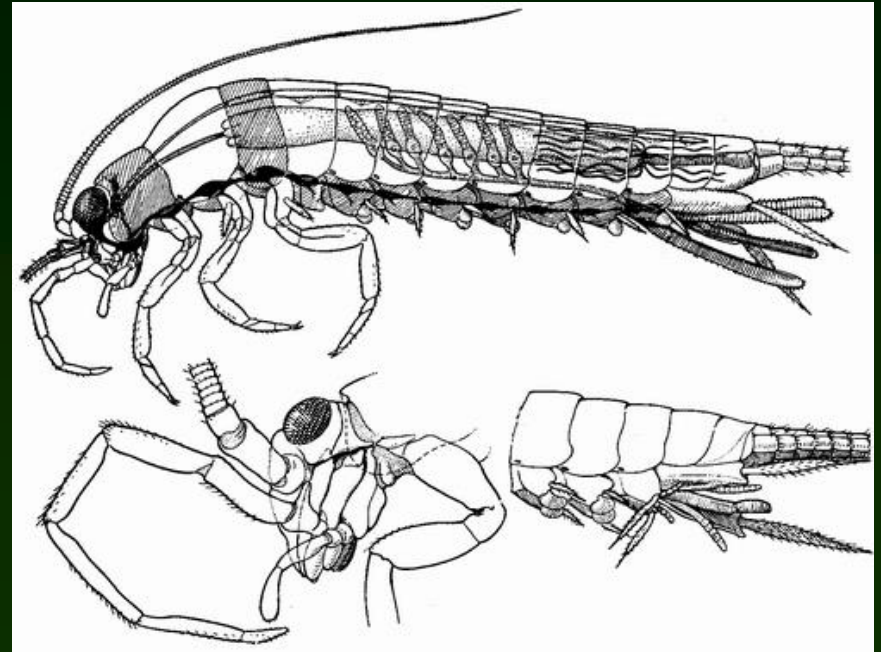
= Monocondylia; angl. Bristletails

tělo podlouhlé (7-15 mm), velké složené oči se na čele stýkají, 3 ocelli

7-segmenotvé maxilární palpy

hrud' nápadně vyklenutá

terminální filament delší než cerky



Druhová bohatost

celkem 350 (v ČR 8)

Ekologie

V opadance, půdě, skalnaté sutě, prosluněné stráně, u kořenů stromů, rod *Petrobius* žije na březích moře (dokáže plavat po povrchu vody)

mají zesílený paštět, kterým poskakují a plachtí (mají k tomuto účelu vyvinuta paranota), fytofágní, požírají řasy a lišejníky

Skáčou !!!

Sběr:

sklepnutí do sít'ky, individuální sběr (pinzeta, štětec?)

Přenos do epruvety (formalín - líh)

Preparace:

Vz. Chvostostok, v terénu do 70% alkoholu

Trvalé preparáty - úú, nohy, kladélko

Řád: ZYGENTOMA (rybenky)

= Dicondylia; angl. Silverfish

apterní, tělo zploštělé (délka 2-22 mm), lysé nebo se šupinkami, nepigmentovaní až pigmentovaní

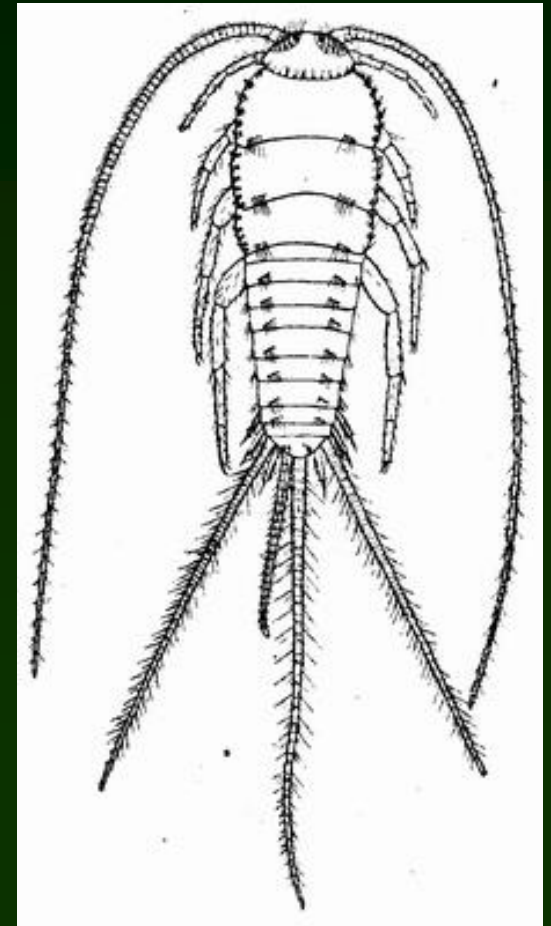
hlava hypognátní, složené oči buď redukované a navzájem oddálené, nebo nevyvinuty

hrud' není silně vyklenutá, jen někdy s laterálními loby; terga nepřekrývají pleury

cerky a terminální filament zhruba stejně dlouhé

Druhová bohatost

celkem 360 (v ČR 4)



Ekologie

- Pod kůrou, v hrabance, v jeskyních, sutě
- v lidských obydlích, některé druhy také v hnízdech ptáků, mravenců či termitů
- **neskáčou !!!**

Sběr:

sklepnutí do sít'ky, individuální sběr (pinzeta, štětec?)
Přenos do epruvety (formalín - líh)

Preparace:

Vz. Chvostostok, v terénu do 70% alkoholu
Trvalé preparáty - úú, nohy, kladélko

PALAEOPTERA

Řád: Ephemeroptera (Jepice)

ephemerios - hemeros, řeč. jednodenní, mizivý, *pteron* - křídlo; angl.- **Mayflies**, něm. - Eintagsfliegen

Imago

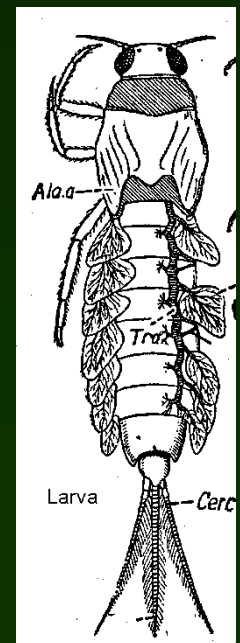
Délka těla 5-34 mm, rozpětí do 50 mm
úú obvykle redukované

křídla trojúhelníkovitá, v klidu složena
vertikálně nad abdomenem - žilnatina
většinou složitá (až naopak redukovaná)

apex zadečku se 2 dlouhými, mnohočlennými cerky (štěty) a
jedním terminálním filamentem (jen zřídka není
vyvinut), až 3x delším než tělo

larvy

- velké složené oči; nit'ovitá tykadla, **kousací úú**
- **nohy kratší a silnější než u imag**, různě modifikované
- na prvních sedmi segmentech **vyvinuty tracheální žábry** (4 až 7 párů)
různého tvaru



Životní cyklus

Spinner/Imago



Dun/Subimago



Et hudskif

"Klækning"



pent
inner

Subimago - (jediná skupina Pterygot), nefunkční vnější genitálie, "zakouřená křídla" - celé tělo potaženo jemnou blankou, kratší končetiny a štěty

Ekologie

- jepice žijí dlouhou dobu (až 4 roky) v larválním stádiu (až 30x se svlékají), průměrná délka života dospělé - 1 až 2 týdny
- dospělci mají střeva naplněna vzduchem (výhodné pro let)
- samičky kladou do různých typů vod

Druhová bohatost

celkem 2500 (v ČR 109)

Sběr:

L - individuálně, rozhrabávání dna, hydrobiol.sítka, prosmyk vodních rostlin
- uložení líh-formalín, živé ve vodě

I - smykem, individuálně entomol.sítkou, popř. lov na světlo, uložení líh,
smrtička

Preparace:

Vz. Chvostostok, v terénu do 70% alkoholu, výjimečně vz. Motýl
Trvalé preparáty - úú, pohlavní orgány

Řád: Odonata (Vážky)

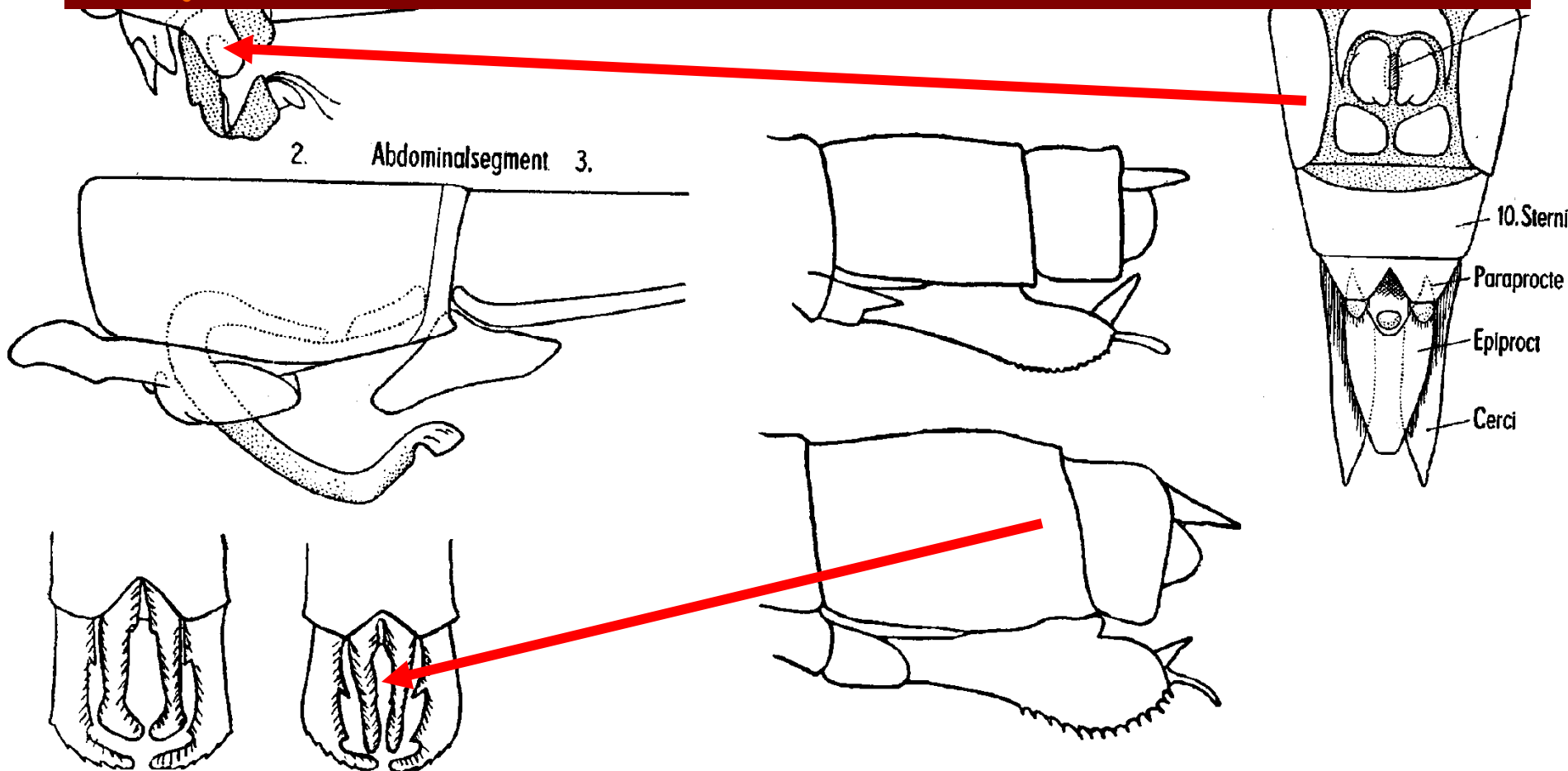
odontos - řec. zub; angl.- Dragonflies, něm. - Libellen

Štíhlé, pestře zbarvené formy velikostí mezi 1,8 a 15cm délky těla, v rozpětí až 20 cm (fossilní 70 cm)

Imaga i larvy jsou dravé; kořist loví za letu i konsumují, samci chrání svá teritoria

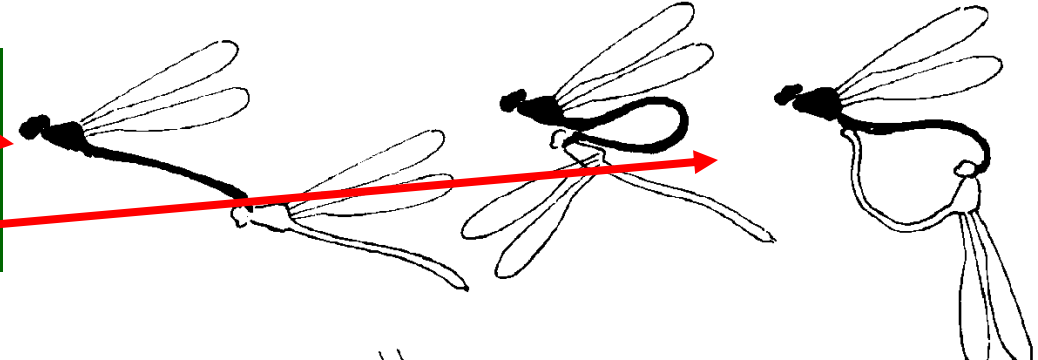
- Hlava je orthognathní, širší než hrud', spojena s hrudí tenkým blanitým krkem, **značně pohyblivá**, složené oči jsou vždy mohutné
- 2 páry blanitých křídel, složitá žilnatina

- Samiččí pohlavní orgán ústí mezi 8. a 9. Článkem, u druhů, které ukládají vajíčka do rostlinné tkáně **kladélkem složeným ze 3 párů gonapophys**
- Samčí pohlavní orgány ústí na 9. článku, kopulační orgány zde nejsou vyvinuty
- 2.-3. čl. - samec má na sternech **sekundární genitálie** (u hmyzu zcela **ojedinelé (!)**)

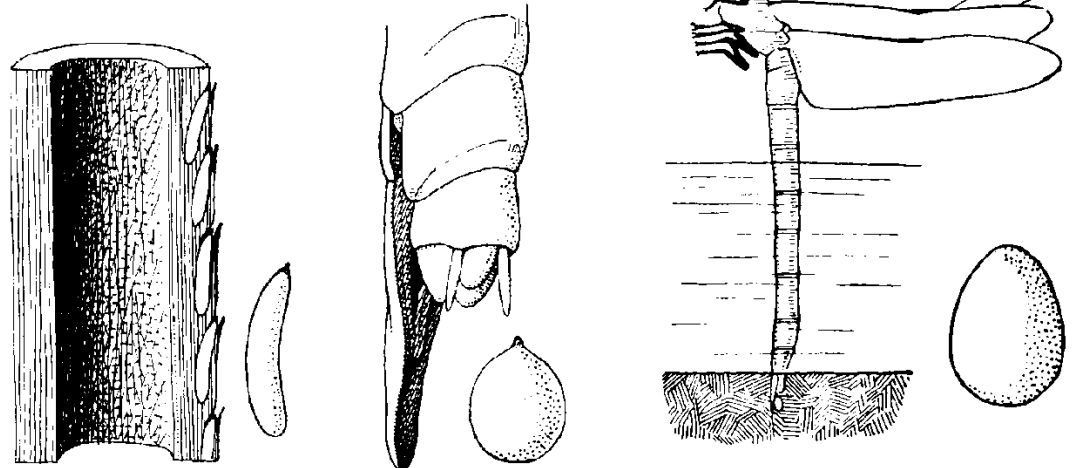
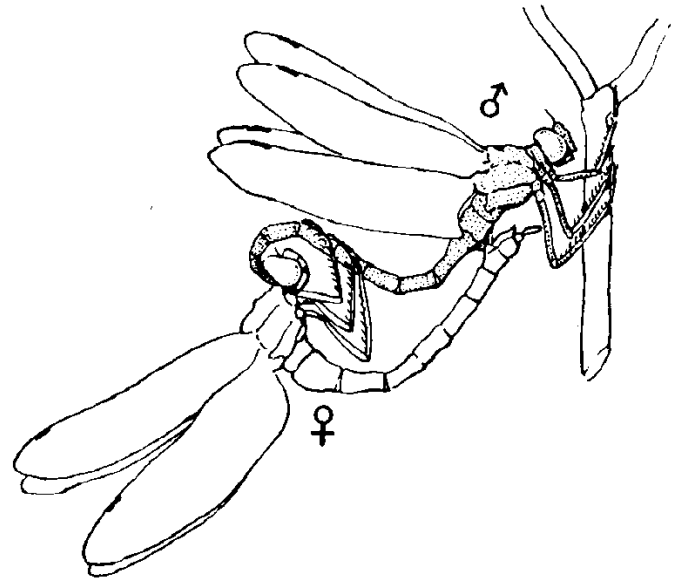
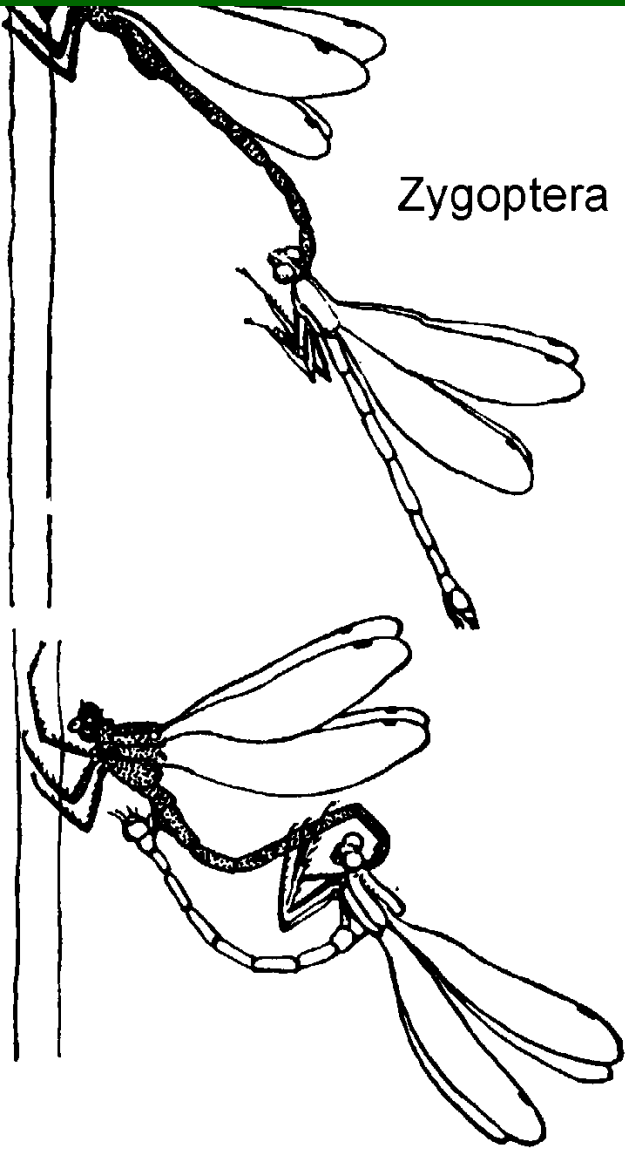


Odonata - vážky

Počátek pohlavního aktu se odehrává ve vzduchu, samec se samicí - „v tandemu“; k vlastní kopulaci dochází ve vzduchu nebo po usednutí - spojení tzv. pářicí kolo



Zygoptera



Druhová bohatost
celkem 5300 (v ČR 73)

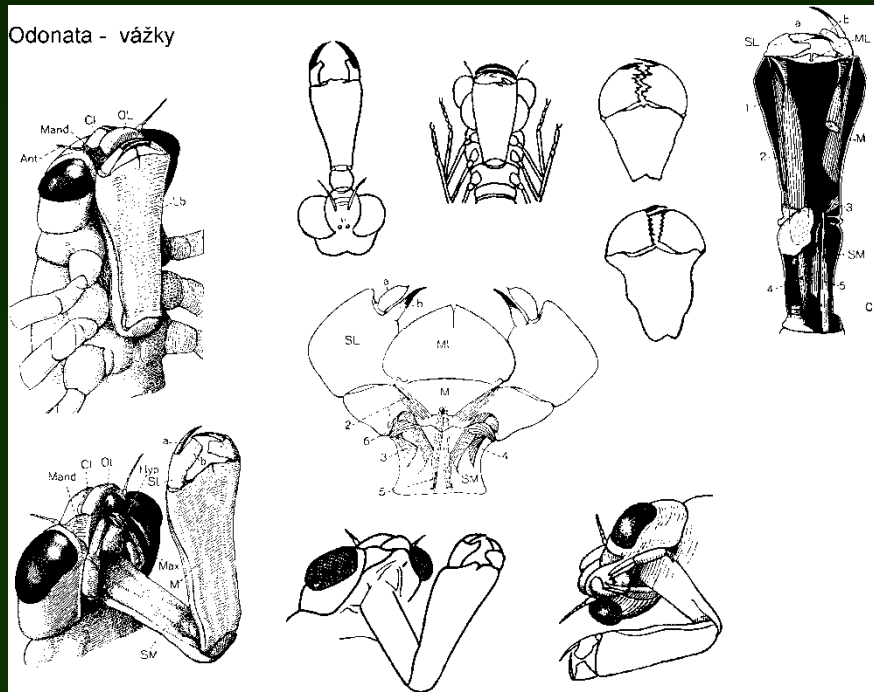
Nympha (najáda)

- žijí výhradně ve vodě a procházejí 7-15 instary; jsou dravé, celkem málo pohyblivé
- Nymfy podobné dospělcům, starší instary mají pochvy křídel
- .

Modifikace ústního ústrojí u larev

vychlípitelná maska - modifikace lábia - prodloužené mentum a velmi dlouhé submentum, vymrštitelná tlakem haemolymfy (25 milisekund) i kontrakcí thorakálních a abdominálních svalů (zpět stažena svaly), maska **zakrývá anterolaterálně hlavu**

- 2 typy: - **plochý** (*Aeschnidae, Gomphidae*)
- **lžícovitý až přilbovitý** (*Libellulidae, Cordulegastridae, Lestidae*)



Ekologie

- ve **všech sladkých vodách** (včetně vod brakických);
- Doba vývoje se pohybuje mezi **1 - 4 rok**
- U nás **přezimují jako larvy**, některé druhy jako **vajíčka** a celkem výjimečné je přezimování dospělce (*Sympecma*)

Sběr:

- L - individuálně, rozhrabávání dna, hydrobiol.sít'ka, prosmyk vodních rostlin
- uložení líh, živé ve vodě
- I - individuálně entomol.sít'kou (hbití letci !!), **sáčkování (nesmrtit !!!)**

Preparace:

- L - vz. Vážka, nalepovací štítky (maska zvlášť)
- I - vz. Vážka nebo vz. Motýl, čerstvý materiál!!

Řád: Blattaria =Blattodea, =Blattoptera (švábi)

blatta - řec. škodit, rušit, překážet; angl. - cockroach, něm. - Schaben

- **nápadně dorsoventrálně zploštělé tělo**; vel. 3-120 mm
 - **prothorax s velkým pronotem, často kryje hlavu**, mesothorax a metathorax; nohy běhavé, trnité
 - **1. pár křídel = tegminae (krytky)**, kryjí celý abdomen, zadní křídla membranósní s velkým análním lalokem, i apterní

System a zástupci:

celkem 4500 druhů (v ČR 11 druhů)

Ekologie

- **všežraví** - v přírodě se živí rostlinnou potravou, mrtvolkami hmyzu, atd., někteří komenzálové v mraveništích (*Polyphagidae*)
- většinou noční, přes den v úkrytech, v opadance, na vegetaci, v domech, skladištích, kolejích
- kladou vajíčka v ootékách (taštičky)
- rod *Diptera* **viviparní**, mnohé druhy **ovoviviparní**

Sběr:

Individuálně, smýkání entomol.sít'kou na vegetaci, sklepávání, v domech na návnady,
L snadno dochovat

Preparace:

vz. brouk, někdy roztažená křídla na jedné straně, menší druhy na nalepovací štítky

Řád: Mantodea (kudlanky)

mantis - řec. Kudlanka, angl. - *Mantis*, něm. - *Fangschrecken*

- **prothorax úzký, nápadně prodloužený**
- **přední křídla tegminae**, úzká, zadní křídla široká, membranósní
- končetiny kráčivé, **1. pár noh raptorický** - silné femury, ventrálně s trny, tibie také ventrálně s trny, femur a tibie se proti sobě zavírají, 2. a 3. pár nohou - štíhlé
- **Vajíčka v papírové ootéce, zajímavé páření**

System a zástupci:

2000 druhů - tropická oblast, Evropa 24 druhů, u nás 1 zástupce



Ekologie

- na vegetaci číhající na kořist, u nás lesostepní biotopy
-

Sběr:

Individuálně, smýkání, sklepávání, nejlépe uchovat živé
Často chov

Preparace:

L - vz. Brouk (vz.vážka - u velkých masivních druhů vykuchat zadeček), vpich do pravé tegminy, menší druhy na nalepovací štítek

Řád: Isoptera (Všekazi)

iso - řec. stejný, pteron - křídlo - mají stejná všechna křídla; angl. - Termites, white ants, něm. - Termiten

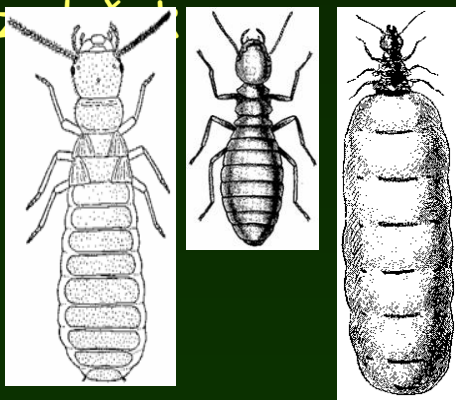
Měkké tělo (3 až 20 mm), **polymorfní - tvoří kasty**

- **úú kousací, mandibuly asymetrické, nápadně velké u vojáků**, složené oči vyvinuty nebo redukovány; tykadla růžencovitá
- **prothorax dobře vyvinutý, mesothorax stejný jako metathorax; kráčivé nohy**
- **2 páry membranósních dlouhých křídel**, jednoduchá žilnatina, v klidové poloze uložena vodorovně na abdomenu (odlamují se v místě bazálního švu)

kasty termitů

1. pohlavní jedinci

- 2 páry membranósních dlouhých křídel
- křídla odhazují
- samicím bytní



2. Dělníci

- nespecializovaná stavba těla, bezkřídlí
- světlí, málo sklerotizovaní
- menší mandibuly
- složené oči většinou nevyvinuty



3. vojáci

- bezkřídlí
- hlava nápadně vyvinutá
- složené oči většinou chybí

mandibulární



nasuti



4. náhradní (neoteniční) pohlavní jedinci - mají zakrnělá křídla

Ekologie

- hnízda až milión dělnic, termitiště přežívají až 50 let
- poškozují dřevěné stavby - značné škody (vyhlodávají dřevní hmotu z dřevěných konstrukcí)
- Drží se v zemi, v dřevě - ve tmě !!



System a zástupci:

2500 druhů - tropická oblast (v ČR 0)

Sběr:

Individuálně - pinzetou, štětcem (rozbít hnízdo či cestičku), pohlavní při rojení

Preparace:

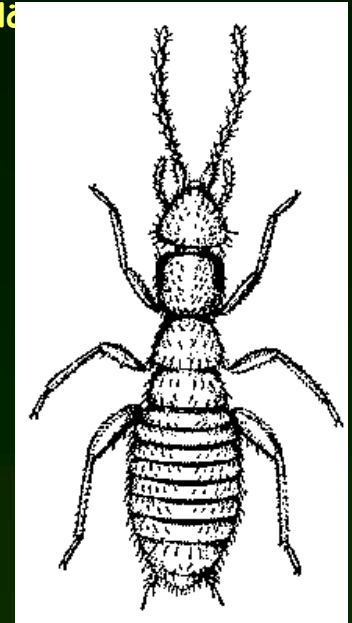
L - vz. Chvostoskok

I - vz. brouk (na nalepovací štítek), či motýl

Řád: Zoraptera (Drobnělky)

zoros - čistý, apteros - bezkřídlý, někteří jedinci nemají vůbec křídla, angl.- O, něm. - Bodenläuse

- vzhledově připomínají termity, 2-3 mm
- hlava je prognátní, 9 článková růžencovitá tykadla, ústní ústrojí kousací, často slepé
- nohy kráčivé, 2 článkové tarsy
- většinou apterní, pokud alátní - 2 páry membranósních křídel, velmi zjednodušená žilnatina, drobná a lámavá křídla
- zadeček 11článkový, na apexu s 1 článkovými cerky, samčí vnější genitálie asymetrické



Ekologie

- tropy, **bývají obvykle pod kůrou u termitišť**, ale nejsou známy vazby, žijí v koloniích 30-120 jedinců, živí se zřejmě houbami, ale je možné, že výjimečně také hmyzem

System:

Zorotypidae: 28 druhů - tropické oblasti (v ČR 0)

Sběr:

Individuálně - pinzetou, štětcem, ?exhaustorem

Preparace:

vz. Chvostoskok nebo vz. brouk (na nalepovací štítek - ?seschnutí)