



Bi 6760

Základy entomologie

System hmyzu - Hemimetabola

2015

RNDr. Andrea Tóthová, Ph.D.
tothova@sci.muni.cz



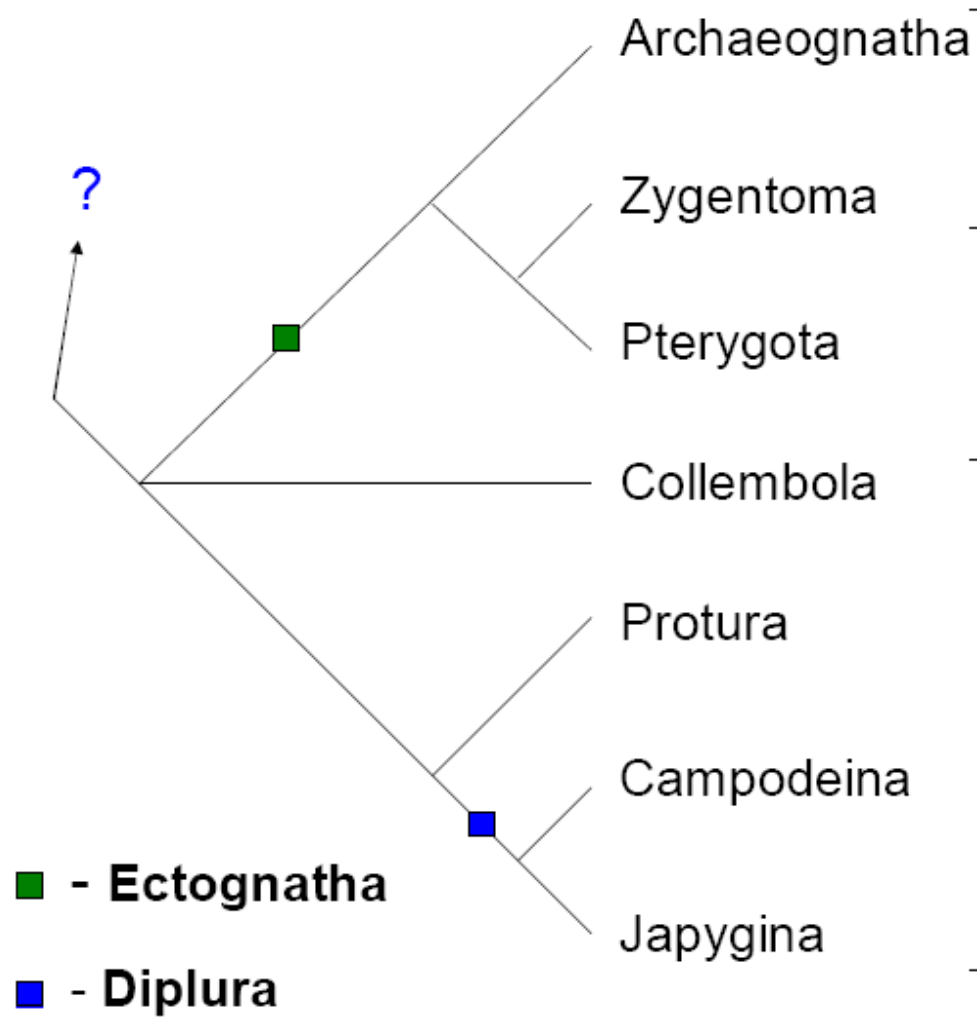
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hexapoda - šestinozí

několik možných (?) sesterských skupin z „korýšů“

- hlavním znakem je rozdělení trupu na 3 čl. hrudní (thorax) a 11 čl. zadečkových (abdomen) - u recentních skupin je v dospělosti 6-11 článků; (pozn.: to čemu se u šestinohých říká „abdomen“, neodpovídá abdomenu korýšů)
- hrud' nese 3 páry končetin sloužících k pohybu
- ostatní trupové končetiny neslouží k pohybu, jsou většinou silně redukované nebo pozměněné k jiným funkcím
- šestinozí představují hmyz v širším slova smyslu (sensu lato), přesně je název hmyz = Insecta (v užším slova smyslu = sensu stricto) vymezen pouze pro Ectognatha (jevnočelistní)

Hexapoda



fylogeneze

„Thysanura“



„Entognatha“



Entognatha - skrytočelistní

zde byly v minulosti řazeny skupiny šestinohých, pro které jsou charakteristické následující znaky:

- kusadla a čelisti jsou uzavřeny v hlubokých kapsách obklopených ze stran ústními laloky a zezadu spodním pyskem (labium) = „vnořené do hlavové kapsuly“
- jen skupiny jednoduchých očí, často slepí
- téměř všechny články tykadel opatřeny svalovinou
- redukce Malpighiho trubic
- svlékání je možné i u dospělců (postadultní svlékání)
- většinou půdní organizmy

Collembola - Chvostoskoci

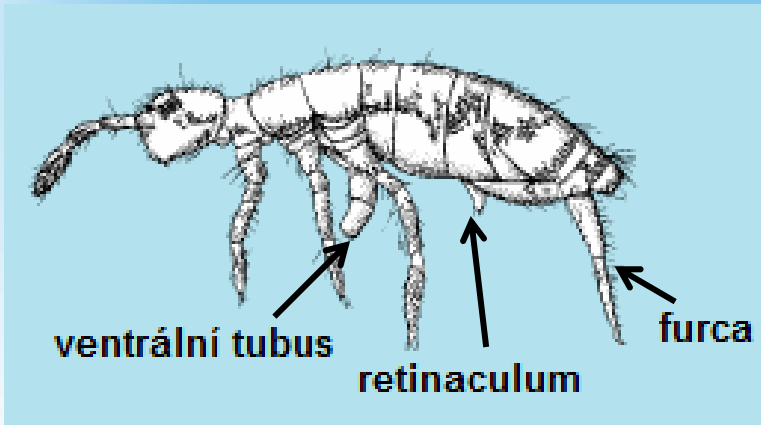
- skupiny očí v očním poli (5 + 3 očka)
- ú.ú. kousací nebo bodavě savé
- dýchání celým povrchem těla; postadultní svlékání
- reflexní krvácení
- zadeček 6 článků - skákací aparát



Sminthurus sp.



Entomobrya sp.



- max. 7 mm
- u nás ~ 600 druhů



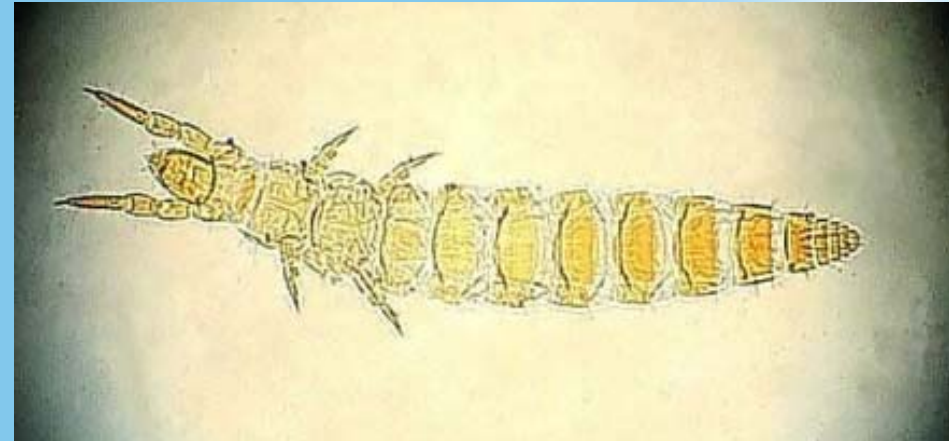
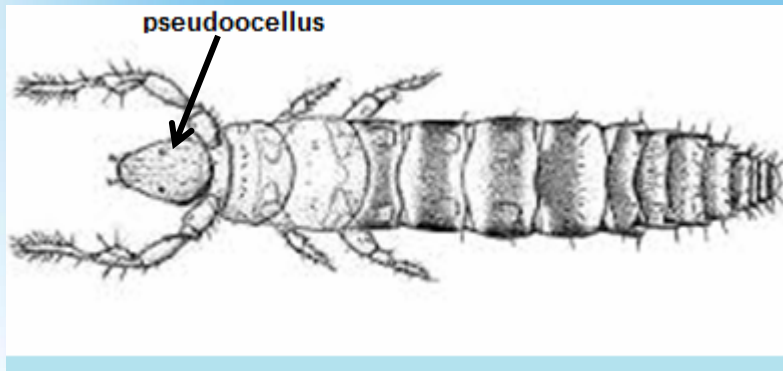
Larvěnka obrovská (*Tetrodontophora bialensis*)



Mákovka vodní (*Podura aquatica*)

Protura - Hmyzenky

- bez očí - pseudoocelli
- tykadla chybí - 1. pár končetin
- bodavé ú.ú.
- anamerie - postupné dorůstání článků
- žijí skrytě v půdě, pod kůrou



- 1-2 mm
- u nás ~ 30 druhů



Acerentomon sp.

Eosentomon sp.

Diplura - Vidličnatky

Campodeina - Štětinatky

- na zadečku dlouhé cerci
- fytofágní
- autotomie



Campodea fragilis

- do 10 mm
- u nás 17 druhů

- bez očí -
- dlouhá tykadla -

Japygina - Škvorovky

- krátké klíšťky - nečleněné
- dravé
- teplomilné



Catajapyx sp.

- do 5 cm (naši do 1 cm)
- u nás 3 druhy

Ectognatha - jevnočelistní

skupina představuje hmyz v užším slova smyslu

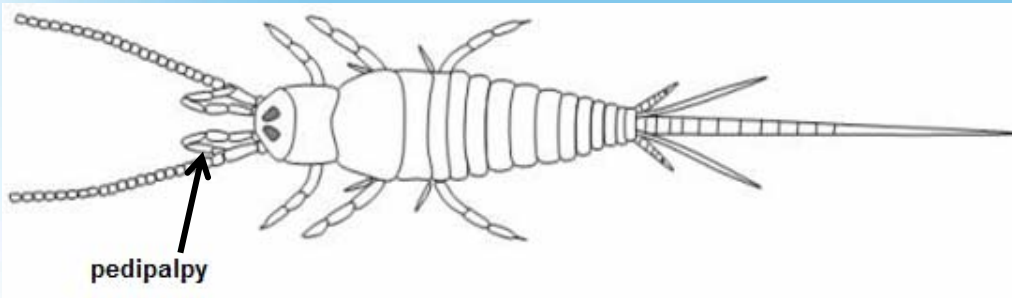
- kusadla a čelisti ústních orgánů nejsou vnořené
- specifická stavba tykadel: pouze 1. (scapus) a 2. (pedicellus) čl. tykadel je opatřen svalovinou, koncový čl.

sekundárně rozpadlý na množství kroužků (tzv. bičík tykadel) je pak bez svaloviny a je jen pasivně pohybován

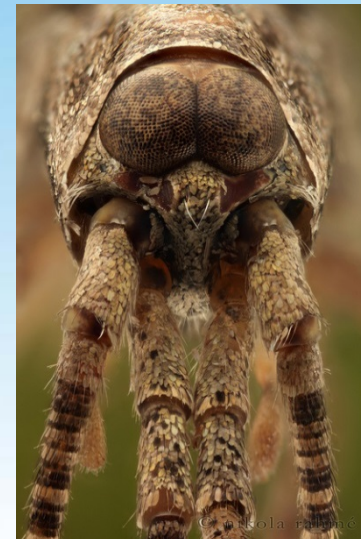
- u většiny řádů jsou primárně vytvořena křídla
- hlava nese:
 - pár složených očí (oculi)
 - často tři jednoduchá očka (ocelli)
 - jeden pár tykadel s čichovými a hmatovými receptory
 - ústní orgány

Archaeognatha - Chvostnatky

- Monokondylia - kusadla připojena 1 kloubem
- dlouhá tykadla a makadla
- velké složené oči
- 3 štěty na zadečku - prostřední nejdelší
- šupinky; adultní svlékání
- vlhkomilní

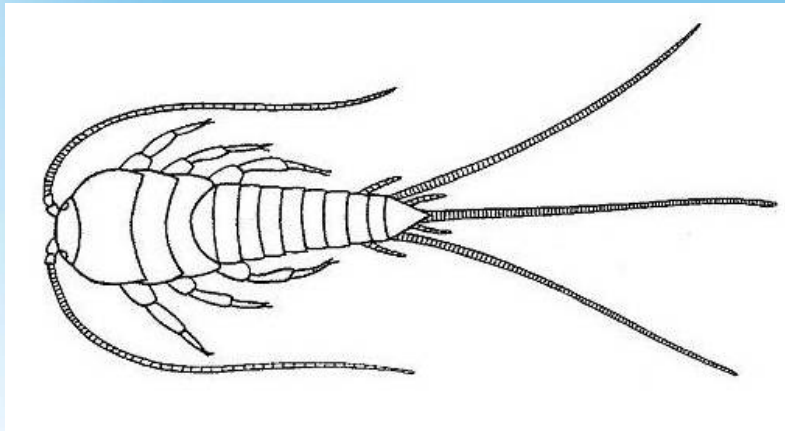


- do 15 mm
- u nás 8 druhů



Zygentoma - Rybenky

- Bikondylia - kusadla - 2 klouby
- dlouhá tykadla, krátká makadla
- malé oči
- štěty stejně dlouhé
- teplomilní, synantropní



- do 15 mm
- u nás 4 druhy



Rybenka skleníková
(*Thermobia domestica*)



Rybenka domácí
(*Lepisma saccharina*)



Ctenolepisma sp.

Ephemeroptera - Jepice

- křídla kolmo nad zadeček - primitivní zakloubení křídla
- subimago - křídla zakalená, tělo kryto blankou
- 2 štěty + paštět na zadečku
- larvy vodní - žábra po stranách zadečku
- pohlavní dimorfismus - samec větší oči
- dospělci nepřijímají potravu



- 3-35 mm
- u nás asi 110 druhů (37 čeledí)



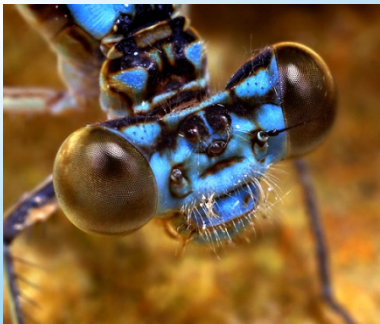
Odonata - Vážky

- dravé
- teritoriální chování
- synthorax - srůst meso- a metathoraxu
- slabé končetiny
- cerci na konci zadečku
- larvy vodní - dravé - lapací maska z labia



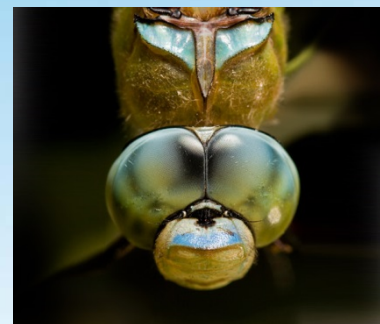
Zygoptera

- štíhlí, křídla úzká na bázi
- oči daleko od sebe
- larva 3 lupínkovité přívěšky na zadečku



Anisoptera

- robustní, zadní křídla rozšířená - anální lalok
- oči se dotýkají
- larvy - anální pyramida



Zygoptera - Motýlice + Šidélka

Motýlice obecná (*Calopteryx virgo*)



Šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*)



Motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*)



male



Šidélko páskované (*Coenagrion puella*)



Šidélko větší (*Ischnura elegans*)



Šidlatka páskovaná (*Ilestes spona*)

- u nás cca 25 druhů

Anisoptera - Vážky + Šídla

- u nás cca 40 druhů

Vážka ploská (*Libellula depressa*)



female

Šídlo velké (*Aeschna grandis*)



Šídlo královské (*Anax imperator*)



Vážka červená

Vážka žlutavá (*Sympetrum flaveolum*)



Plecoptera - Pošvatky

- křídla ploše nad tělo
- na konci zadečku dlouhé cerci
- larvy vodní - žábra na hrudi, stehnech, mezi štěty
- náročné na obsah kyslíku - tekoucí vody
- dospělci krátkověcí



Leuctra sp.



Dinocrass sp.

- u nás cca 100 druhů

Dermaptera - Škvoři

- kousací ústní ústrojí - všežraví
- velké oči, ocelli chybí
- křídla - 1. pár tegminy, 2. blanitý
- na zadečku klíštky (samci větší)
- noční aktivita
- péče o potomstvo

Škvor velký (*Labidura riparia*)



© walter pillegler

Škvor dvojskvrnný (*Anechura bipunctata*)



Škvor obecný
(*Forficula auricularia*)

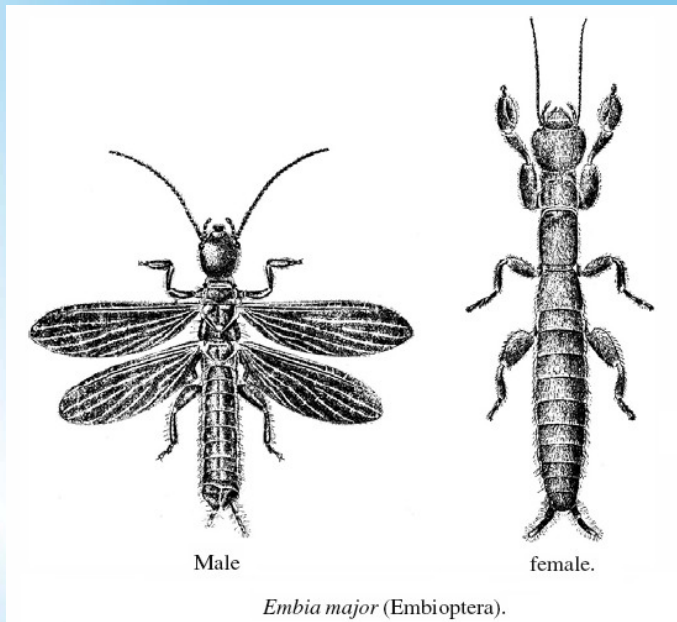


- u nás 7 druhů



Embioptera - Snovatky

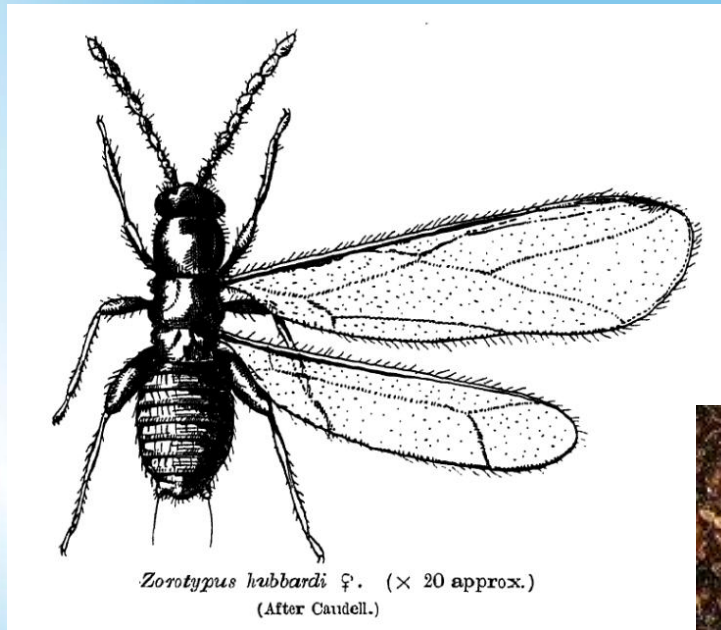
- tropy, subtropy, ve Středomoří
- samice apterní
- cerci
- ztlustlý článek na tarsu - snovací žlázy - chodbičky vystlané hedvábnými vlákny
- žijí skrytě - kolonie, bez hierarchie



- 4-20 mm
- celkem asi 200 druhů
- v ČR nežijí

Zoraptera - Drobnělky

- tropy, subtropy
- redukovaná žilnatina na křídlech nebo apterní
- cerci 1 článkové
- slabá pigmentace
- žijí v malých koloniích bez soc. organizace



- do 3 mm
- celkem asi 30 druhů
- v ČR nežijí



Orthoptera - Rovnokřídli

- sedlovité pronotum
- skákací zadní nohy
- hypognátní hlava, kousací ú.ú.
- tělo silně sklerotizované
- zadeček 10 článků, cerci
- stridulace



Ensifera

- dlouhá tykadla
- alární stridulace
- sluchový orgán na přední tibii
- dlouhé kladélko
- většinou dravé

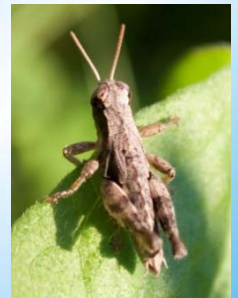
- Kobytky
- Cvrčci
- Koníci



Caelifera

- krátká tykadla
- femoro-alární stridulace
- sluchový orgán na 1. článku zadečku
- krátké kladélko
- fytofágní

- Saranče
- Marše
- Pacvrčci



Ensifera (u nás cca 40 druhů)

Tettigonoidea - Kobytky Koníci

Kobylka zelená



Kobylka hnědá



Kobylka sága



Grylloidea - Cvrčci

Cvrček polní



Cvrček domácí



Krtonožka obecná



Grylloacridoidea -



Koník skleníkový

Caelifera (u nás cca 50 druhů)

Acridioidea - Saranče Pacvrčci



Tetrigoidea - Marše



Tridactyloidea -



Phasmatodea - Strašilky

- tropy, subtropy
- brachypterie
- kousací ú.ú., fytofágní
- častá partenogeneze
- katalepsie
- autotomie
- zadeček 10 čl., cerci
- přísavky mezi dráčky



Strašilka australská



Pakobylka indická



- až 35 cm
- celkem cca 2500 druhů



Lupenitka

Grylloblattodea - Cvrčkovci

- popsáni v r. 1913
- sekundárně apterní
- chladnomilní (-6 - 0 °C) - hory a ledovce S polokoule
- skrytě žijící
- noční aktivita
- dlouhý vývoj

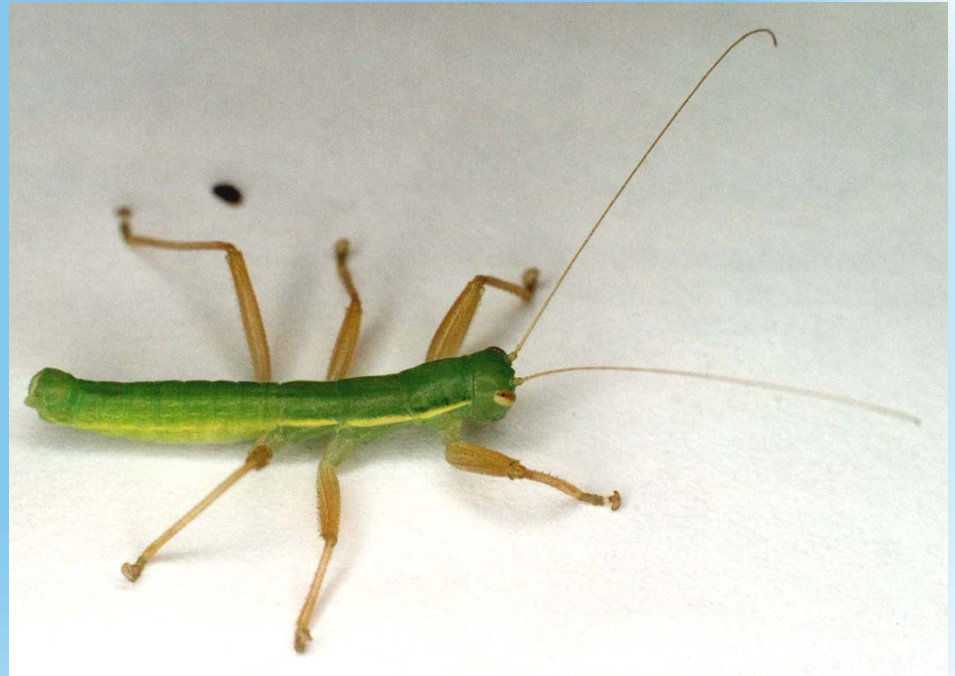


Grylloblatta campodeiformis

- do 3 cm
- celkem cca 25 druhů

Mantophasmatodea

- popsáni v r. 2002
- J Afrika - hory v Namibii
- apterní
- predátoři

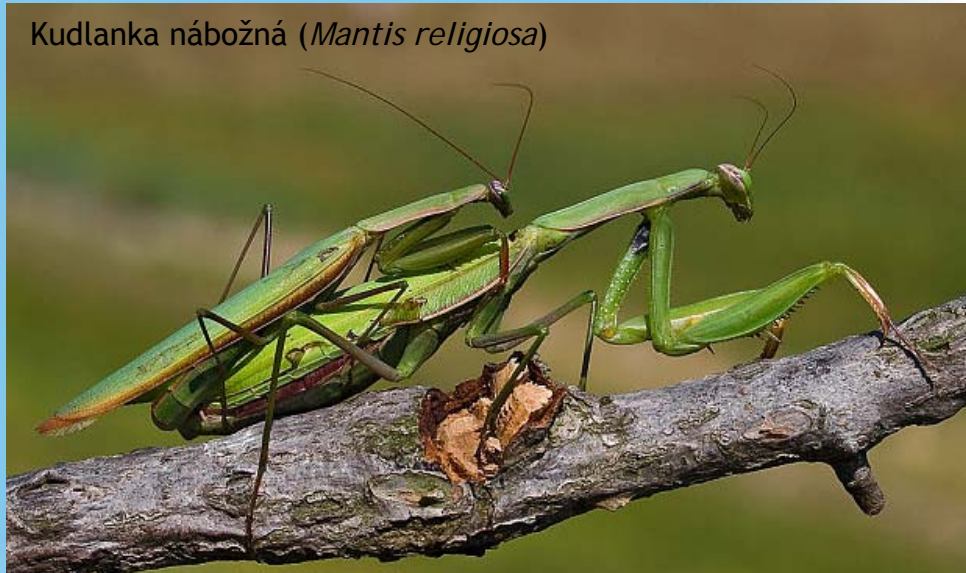


- 2-3 cm
- celkem 12 druhů

Mantodea - Kudlanky

- teplomilné
- dravé - kousací ú.ú.
- loupeživé nohy - otrněné
- manželský kanibalismus
- samice větší, brachypterní
- prodloužená předohrud'
- tegminy
- oothéky - až 300 vajíček
- larvy gregarické, aphidofágní

Kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*)



Kudlanka jižní (*Empusa fasciata*)



Blattodea - Švábi

- starobylá skupina
- dorzoventrálně zploštělí
- kousací ú.ú., tráví celulózu
- tegminy
- samice brachypterní
- otrněné nohy, krátké cerci
- oothéky - 5-50 vajíček
- noční aktivita
- teplomilní



- až 12 cm
- u nás 11 druhů (5 původních)

Blattodea (Isoptera)-Termiti (Všekazi)

- sociální hmyz - kolonie až 20 mil. jedinců
- kasty (dělníci, vojáci, sexuální jedinci, pseudergáti)
- stavby - ve dřevě nebo nadzemní hnízda
- tělo slabě sklerotizované
- symbiotické brvitky
- houba *Termitomyces*
- tropy, subtropy



- v ČR nežijí, v J Evropě 2 rody
- celkem cca 2300 druhů



Psocoptera - Pisivky

- drobní, slabá sklerotizace
- ptačí hnízda, nory, synantropně
- kousací ú.ú.
- labrum - snovací žlázy
- apterie, brachypterie
- častá partenogeneze



Pisivka bledá (*Trogium pulsatorium*)



Pisivka muzejní



Phtiraptera - polyfyletická skupina

- parazité
- drobní, apterní
- nohy s přichycovacími drápký
- redukce očí, tykadel
- u nás cca 400 druhů

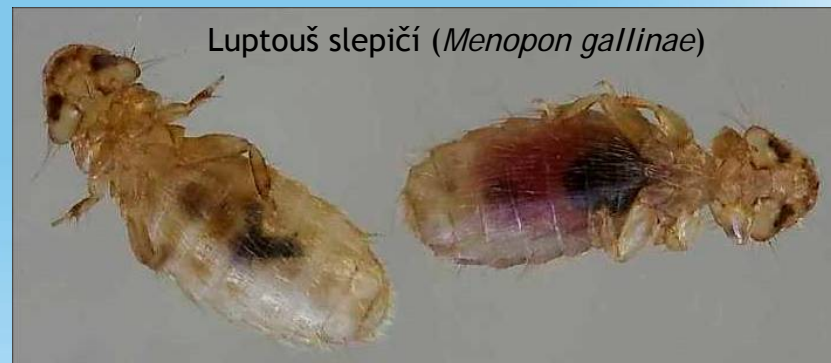
Anoplura (Vši) - bodavě savé ú.ú.

- hematofágní
- obturakulum
- drápek + onychium



Mallophaga - kousací ú.ú. - hlava širší než hrud'

- Amblycera (Luptouši)
 - skrytá tykadla, arolia

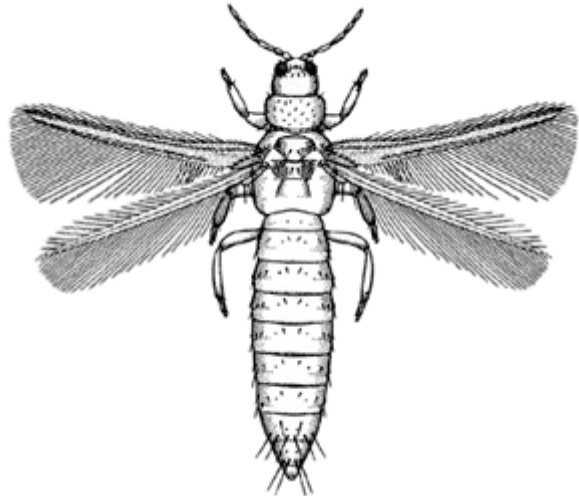


- Ischnocera (Pěřovky)
 - krátká tykadla



Thysanoptera - Třásněnky

- bodavě savé ú.ú. - 3 stylety
- jemná třásnitá křídla (2 páry) s redukovanou žilnatinou
- často apterní
- partenogeneze
- herbivorní - škůdci - přenos virů

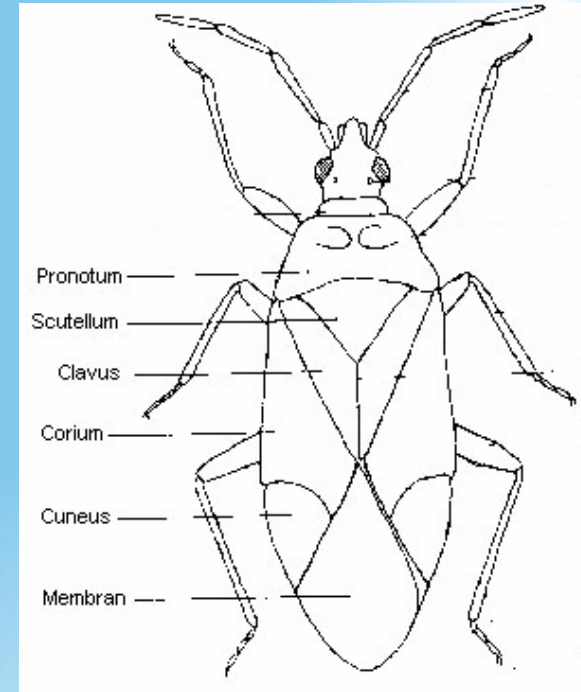
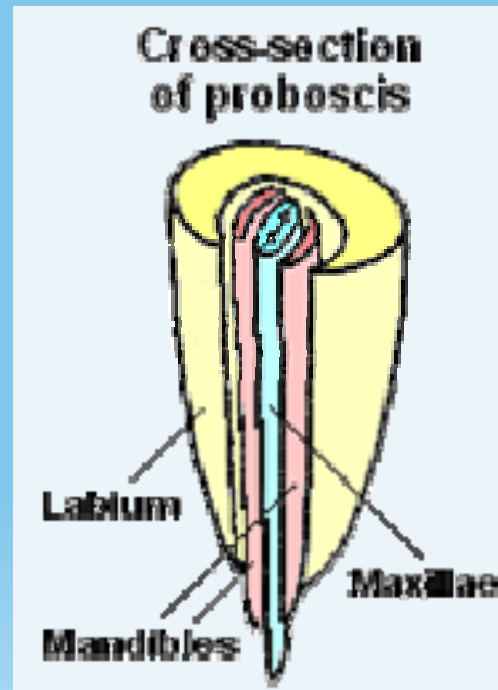


- několik mm
- u nás cca 230 druhů



Hemiptera - Polokřídlí

- dříve Homoptera + Heteroptera
- bodavě savé ú.ú.
- polokrovky (hemielytry)
- gula = sklerotizované hrdlo
- zápašné žlázy



U nás 3 podřády:

- Sternorrhyncha (Mšicosaví)
- Auchenorrhyncha (Křísi)
- Heteroptera (Ploštice)

Sternorhyncha - Mšicosaví

- bodec přiložen ke spodní straně těla, hlava opistognátní

Psylloidea (Mery)

- mohutné zadní coxy
- střechovitě složená křídla
- fytofágní - škůdci
- 1-5 mm
- u nás cca 125 druhů



Mera jabloňová (*Cacopsylla mali*)

Aleyrodomorpha (Molice)

- tělo kryto bílou vrstvou vosku
- larvy přisedlé
- sají na spodní straně listů
- 1-3 mm
- u nás cca 20 druhů



Molice skleníková

Sternorhyncha - Mšicosaví

- bodec přiložen ke spodní straně těla, hlava opistognátní

Aphidoidea (Mšice)

- často apterní
- sifunculi
- heterogonie, partenogeneze
- fytofágní - škůdci
- trofobioza s mravenci
- 1-10 mm
- u nás cca 700 druhů
- Mšice (Aphididae)
- Dutilky (Pemphigidae)
- Korovnice (Adelgidae)



Coccoidea (Červci)

- samec 1 pár křídel, 2. haltery
- larvy a samice přisedlé
- sají na spodní straně listů
- u nás cca 140 druhů
- Toulíce (Orthezidae)
- Štítenky (Diaspididae)
- Puklice (Coccidae)



Auchenorrhyncha - Křísi

- zadní nohy skákavé
- stridulace - tymbál, tympanální orgány

Fulgoromorpha (Svítilky)

- Svítilkovití (Fulgoridae) - tropy, u nás ne
- Žilnatkovití (Cixidae)
- Ostruhovníkovití (Delphacidae)



Ciccadomorpha (Křískové)

- Cikádovití (Ciccadidae)
- Pěnodějky (Cercopidae)
- Ostnohřbetky (Membracidae)
- Křískovití (Ciccadellidae)



Heteroptera - Ploštice

- **Nepomorpha**
 - Nepidae (Splešťulovití), Naucoridae (Bodulovití), Aphelocheiridae (Hlubenkovití), Notonectidae (Znakoplavkovití), Corixidae (Klešťankovití),...
- **Gerromorpha**
 - Gerridae (Bruslařkovití), Veliidae (Hladinatkovití), Hydrometridae (Vodoměrkovití), Mesoveliidae (Nártnicovití), ...
- **Cimicomorpha**
 - Miridae (Klopuškovití), Nabidae (Lovčicovití), Tingidae (Síťnatkovití), Reduviidae (Zákeřnicovití), Cimicidae (Štěnicovití), ...
- **Pentatomomorpha**
 - Lygaeidae (Ploštičkovití), Pyrrhocoridae (Ruměnicovití), Coreidae (Vroubenkovití), Cydnidae (Hrabulkovití), Scutellaridae (Kněžicovití), Pentatomidae (Kněžicovití),... ..



Kněžice pruhovaná



Ruměnice pospolná



Kněžice chlupatá



Splešťule blátivá



Hrabulka