

Vývoj hmyzu - Ontogeneze

- většina - gonochoristé, vnitřní oplození
- partenogeneze:
 - thelytokie** - z neoplozených vajíček samičky (Thysanoptera, Hemiptera, Psocoptera, Phasmatodea)
 - arrhenotokie** - z neoplozených vajíček samci (Hymenoptera, někteří Thysanoptera)
- paurometabolie - postupná přeměna - larvy = nymfy - Polyneoptera, Paraneoptera
- neometabolie - přeměna až v posledním instaru - Thysanoptera, Coccoidea, Aleyrodoidea
- Holometabola - 1 typ larvy + 1 klidové stadium
 - hypermetabolie - parazitické stadium - Meloidae - triungulini, Strepsiptera, Chalcidoidea

Vajíčka

chitinózní obal, struktury, stopky

kladena na vegetaci, do vody, pod zem

Zlatoočka - vajíčka na stopkách

Psocoptera - opřádají vajíčka



Heteroptera - shluky



Larvy

Apodní - bez končetin



Oligopodní - 3 páry končetin



Polypodní - více než 3 páry končetin
(přívěsků končetinového původu)



Acefalní - bez hlavy



Hemicefalní - hlava redukovaná,
zatažitelná do 1. hrudního článku

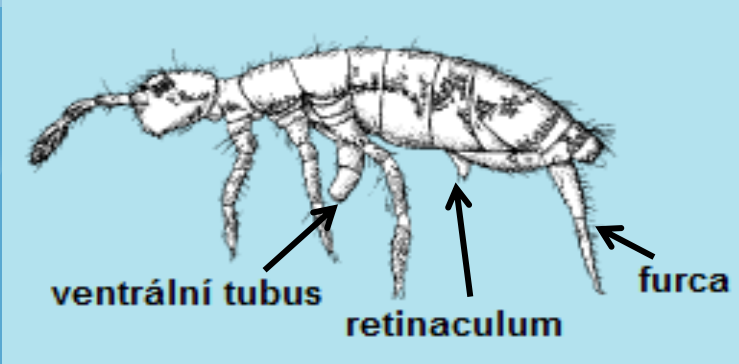


Eucefalní - hlavová kapsula dobře
vyvinuta



Collembola - Chvostoskoci

- skupiny očí v očním poli (5 + 3 očka)
- ú.ú. kousací nebo bodavě savé
- dýchání celým povrchem těla;
- larvy podobné dospělcům, 4-5 svlékání, postadultní svlékání
- reflexní krvácení
- zadeček 6 článků - skákací aparát



- max. 7 mm
- u nás ~ 600 druhů



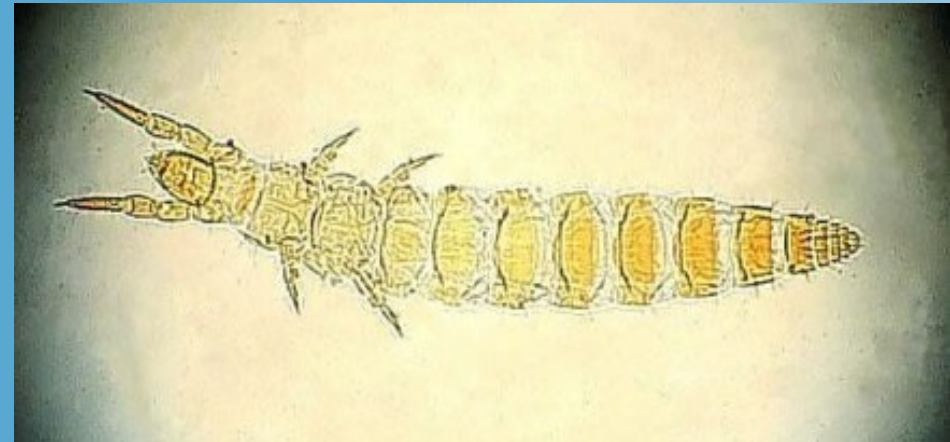
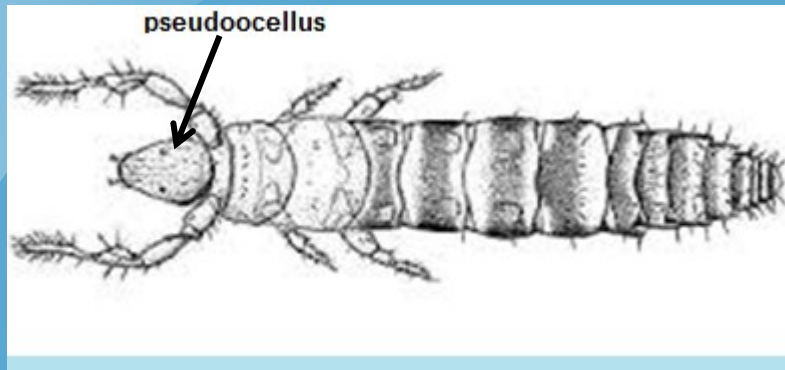
Larvěnka obrovská (*Tetrodontophora bialensis*)



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



- do 10 mm
- u nás 8 druhů

- bez očí -
- dlouhá tykadla -

Japygina - Škvorovky

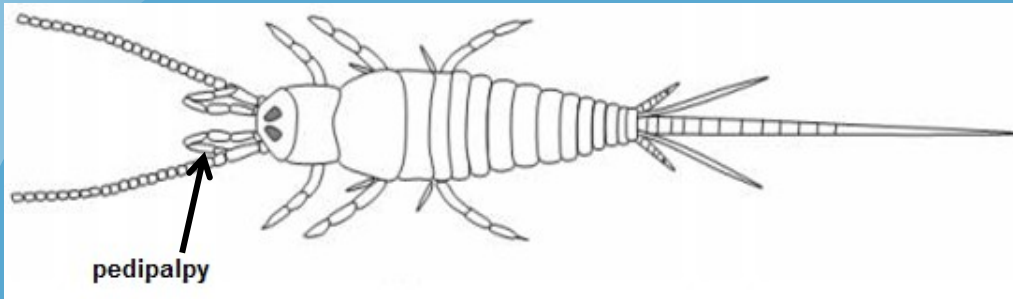
- krátké klíšťky - nečleněné
- dravé
- teplomilné



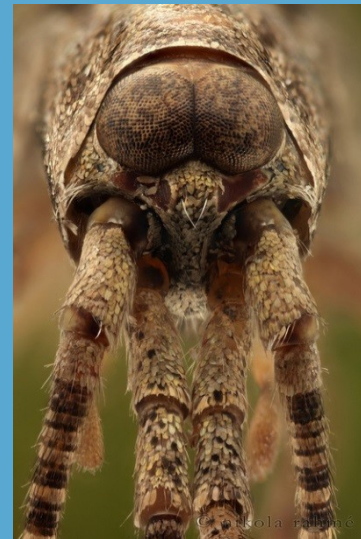
- do 5 cm (naši do 1 cm)
- u nás 2 druhy

Archaeognatha - Chvostnatky

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

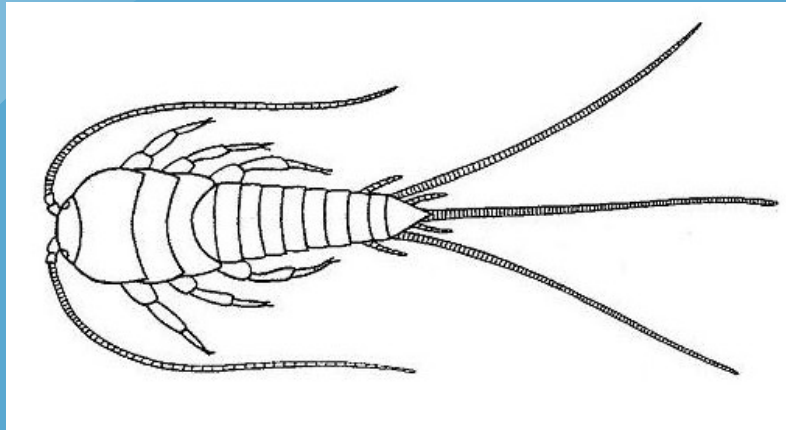


- do 15 mm
- u nás 8 druhů



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
- 20-40 instarů, 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)



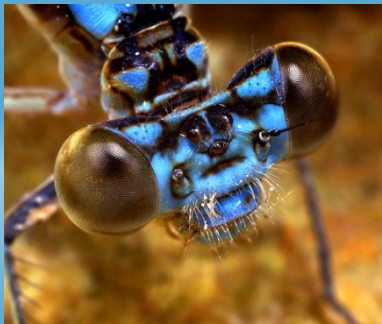
Odonata - Vážky

- 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



Hexapoda: Ectognatha: Pterygota: Palaeoptera: Odonata

Zygoptera - Motýlice + Šidélka

Motýlice obecná (*Calopteryx virgo*)



Šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*)



male



Šidélko páskované (*Coenagrion puella*)

Motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*)



Šidélko větší (*Ischnura elegans*)



Šidlatka páskovaná (*Ilestes sponsa*)

- u nás cca 25 druhů

Anisoptera - Vážky + Šídla

- u nás cca 40 druhů

Vážka ploská (*Libellula depressa*)



Šídlo velké (*Aeschna grandis*)



Vážka žlutavá (*Sympetrum flaveolum*)



Vážka červená

Šídlo královské (*Anax imperator*)



Plecoptera - Pošvatky

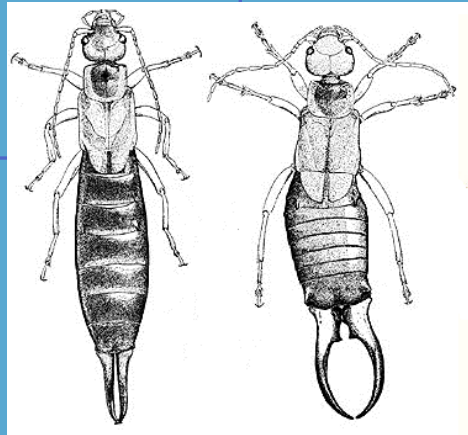
- křídla ploše nad tělo
- na konci zadečku dlouhé cerci
- larvy vodní - žábry na hrudi, stehnech, mezi štěty
- náročné na obsah kyslíku - tekoucí vody
- 22-23 instarů, subimago chybí
- dospělci krátkověcí



- u nás cca 100 druhů

Dermaptera - Škvoři

- kousací ústní ústrojí - všežraví
- velké oči, ocelli chybí
- křídla - 1. pár tegminy, 2. blanitý
- na zadečku klíšťky (samci větší)
- noční aktivita
- péče o potomstvo
- u nás 7 druhů



Škvor velký (*Labidura riparia*)



Škvor obecný
(*Forficula auricularia*)

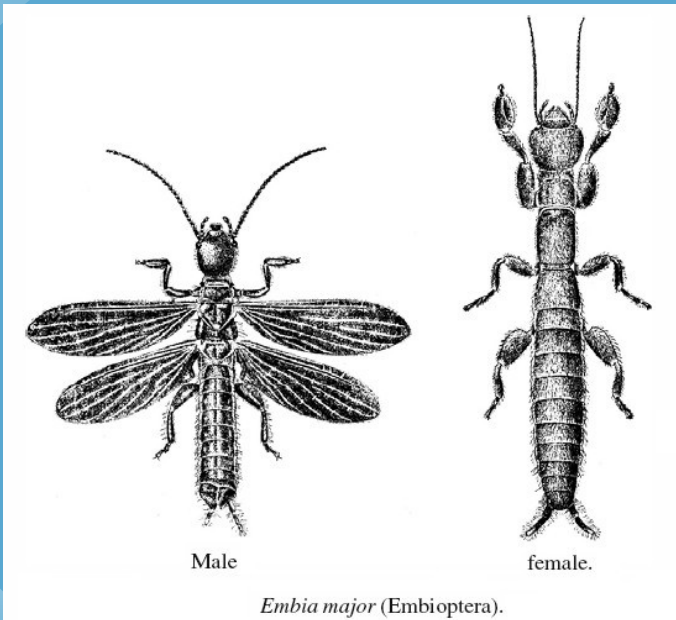


Škvor dvojskvrnný (*Anechura bipunctata*)



Embioptera - Snovatky

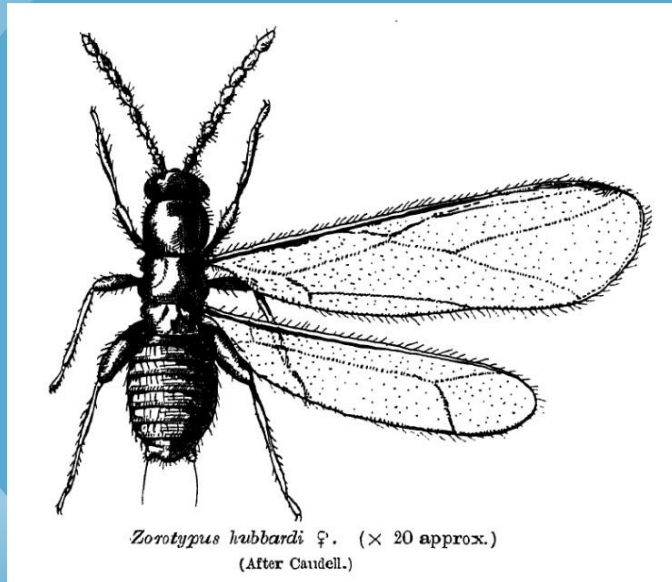
- tropy, subtropy, ve Středomoří
- samice apterní
- cerci
- ztlustlý článek na tarsu - snovací žlázy - chodbičky vystlané hedvábnými vlákny
- žijí skrytě - kolonie, bez hierarchie



- 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



Zorotypus hubbardi ♀. (× 20 approx.)
(After Caudell.)



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

Orthoptera - Rovnokřídlí

- 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

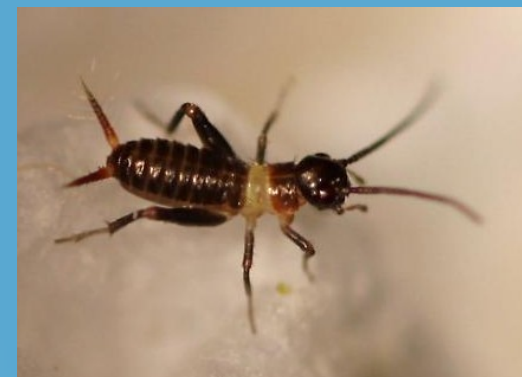


Ensifera (u nás cca 40 druhů)

Tettigoniidae - Kobylky



Gryllidae - Cvrčci



Grylloacridoidea - Koníci

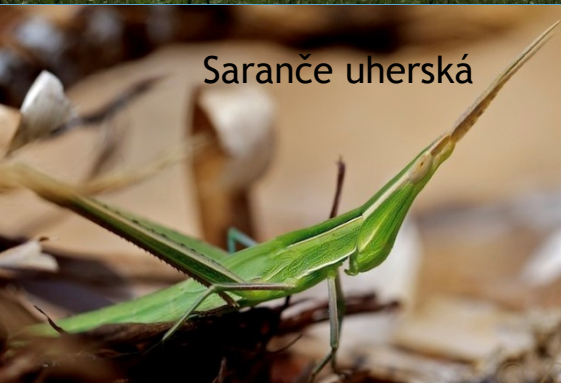
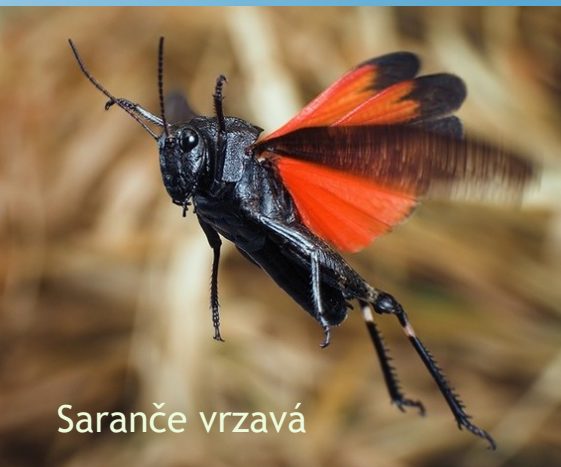


Gryllotalpidae - Krtonožky



Caelifera (u nás cca 50 druhů)

Acridioidea - Saranče



Tetrigoidea - Marše



Tridactyloidea - Pacvrčci



Pacvrček písečný

Phasmatodea - Strašilky

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



Strašilka australská



Pakobylka indická



Lupenitka

- až 35 cm
- celkem cca 2500 druhů

Grylloblattodea - Cvrčkovci

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

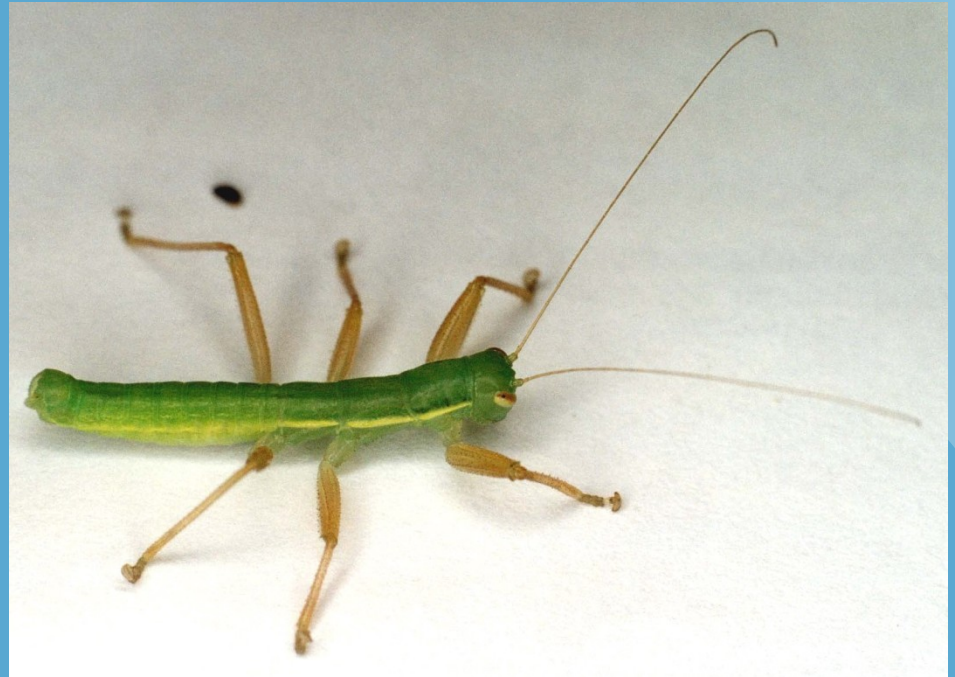


Grylloblatta campodeiformis

- do 3 cm
- celkem cca 25 druhů

Mantophasmatodea

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

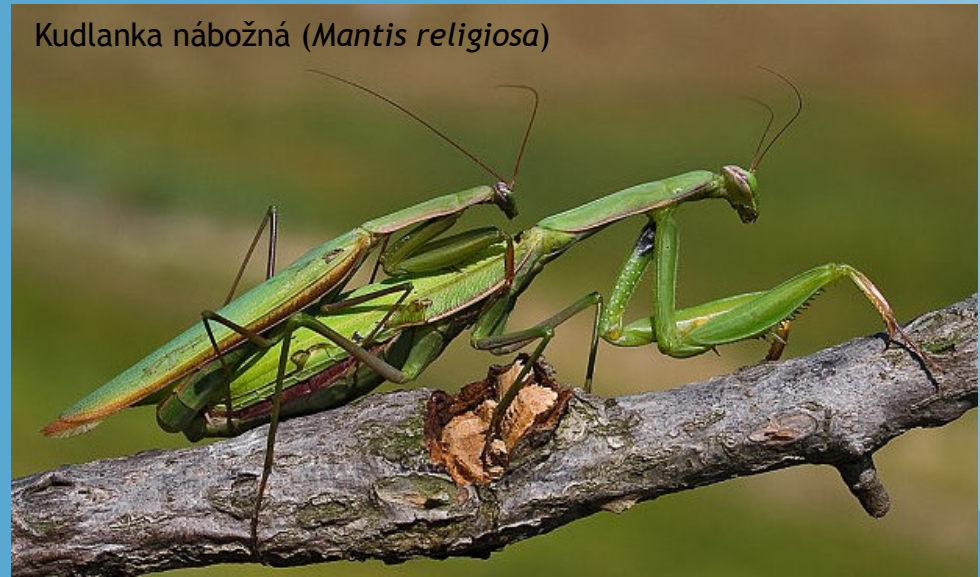


- 2-3 cm
- celkem 12 druhů

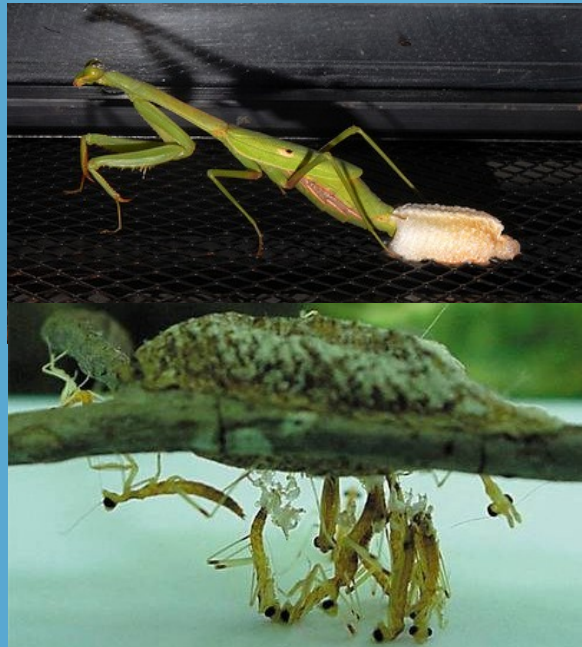
Mantodea - Kudlanky

- 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

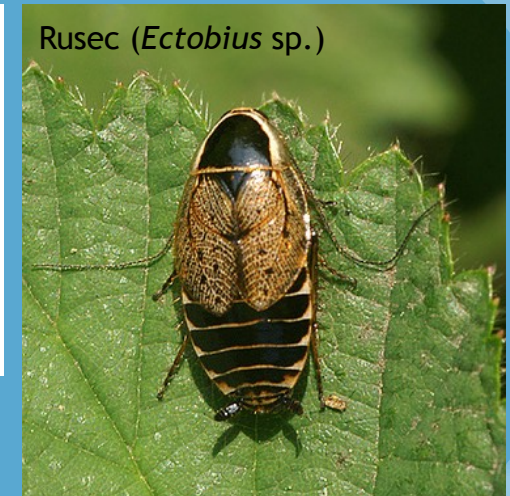
- starobylá skupina
- dorzoventrálně zploštělí
- kousací ú.ú., tráví celulózu
- tegminy
- samice brachypterní
- otrněné nohy, krátké cerci
- oothéky - 5-50 vajíček
- noční aktivita
- teplomilní



Periplaneta americana



Šváb obecný (*Blatta orientalis*)



Rusec (*Ectobius* sp.)

- 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 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



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



Veš dětská



Veš šatní



Veš muňka

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

- Amblycera (Luptouši)
 - skrytá tykadla, arolia



Luptouš slepičí (*Menopon gallinae*)

- Ischnocera (Pěřovky)
 - krátká tykadla



Všenko psí



Pěřovka holubí

Thysanoptera - Třásněnky

- bodavě savé ú.ú. - 3 stiletý
- jemná třásnitá křídla (2 páry) s redukovanou žilnatinou
- často apterní, samice kladélko
- partenogeneze, larvy 3. a 4. instaru nepřijímají potravu - klidové instary
- herbivorní - škůdci - přenos virů

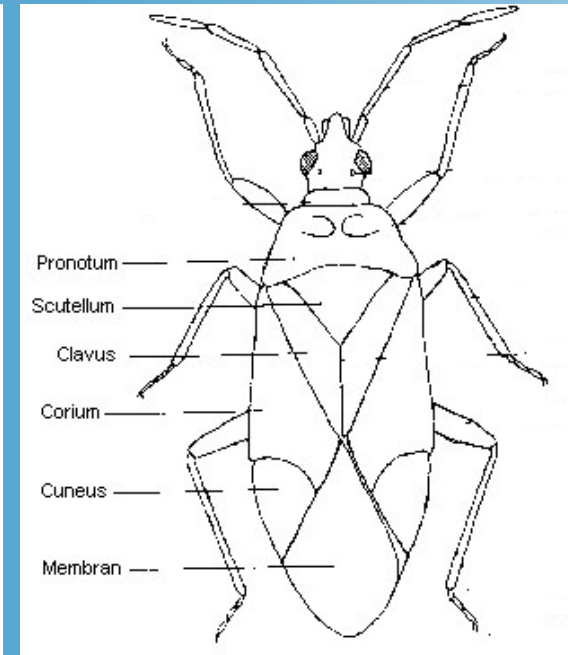
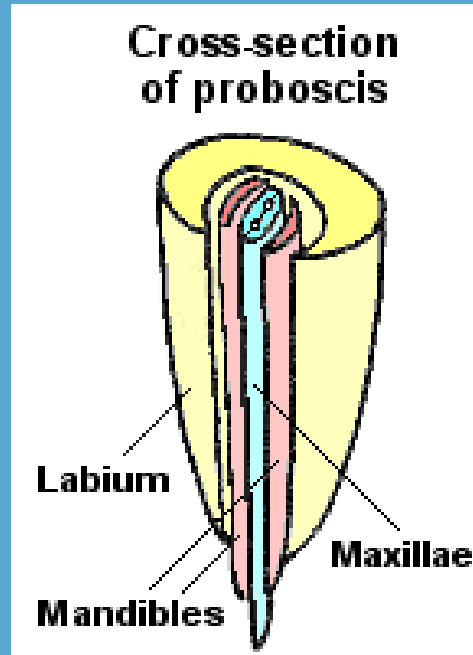


- několik mm
- u nás cca 230 druhů



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)

Hemiptera: Sternorrhyncha - 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*)



Aleyrodoidea (Molice)

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

Molice skleníková



Hemiptera: Sternorrhyncha - Mšicosaví

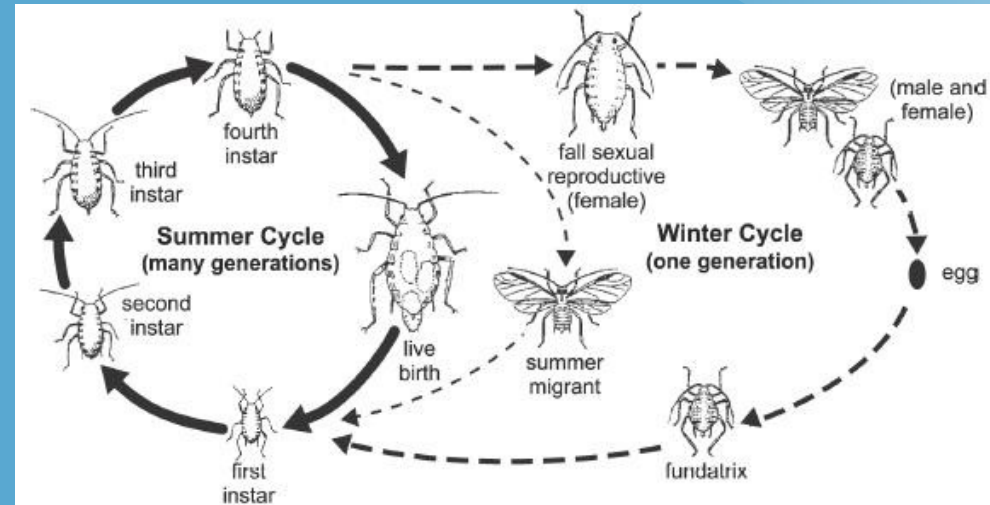
- bodec přiložen ke spodní straně těla, hlava opistognátní



Aphidoidea (Mšice)

- často apterní
- sifunculi
- heterogonie, partenogeneze
- monoekní, diekní
- fytofágní - škůdci
- trofobioza s mravenci
- u nás cca 700 druhů

- Mšice (Aphididae)
- Dutilky (Pemphigidae)
- Korovnice (Adelgidae)



Mšice maková



Korovnice smrková



Dutilka listová

Hemiptera: Sternorrhyncha - Mšicosaví

- bodec přiložen ke spodní straně těla, hlava opistognátní

Coccoidea (Červci)

- samec 1 pár křídel, 2. haltery
- extrémní pohlavní dimorfismus - larvy a samice přisedlé
- sají na spodní straně listů
- u nás cca 140 druhů

- Toulice (Orthezidae)
- Štítenky (Diaspididae)
- Puklice (Coccidae)



Toulice kopřivová - samice



- samec



Puklice švestková

Hemiptera: Auchenorrhyncha - Kříši

- zadní nohy skákavé
- stridulace - tymbál, tympanální orgány

Fulgoromorpha (Svítilky)

- Svítilkovití (Fulgoridae)
 - tropy, u nás ne



- Žilnatkovití (Cixidae)



- Ostruhovnickovití (Delphacidae)



Hemiptera: Auchenorrhyncha - Křísi

- zadní nohy skákavé
- stridulace - tymbál, tympanální orgány

Ciccadomorpha (Křískové)

- Cikádovití (Cicadidae)



- Ostnohřbetky (Membracidae)



- Pěnodějky (Cercopidae)



- Křískovití (Cicadellidae)



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 (Sítňatkovití), Reduviidae (Zákeřnicovití), Cimicidae (Štěnicovití), ...
- Pentatomomorpha
 - Lygaeidae (Ploštičkovití), Pyrrhocoridae (Ruměnicovití), Coreidae (Vroubenkovití), Cydnidae (Hrabulkovití), Scutellaridae (Kněžicovití), Pentatomidae (Kněžicovití),... ..



Kněžice pruhovaná



Ruměnice pospolná



Kněžice chlupatá

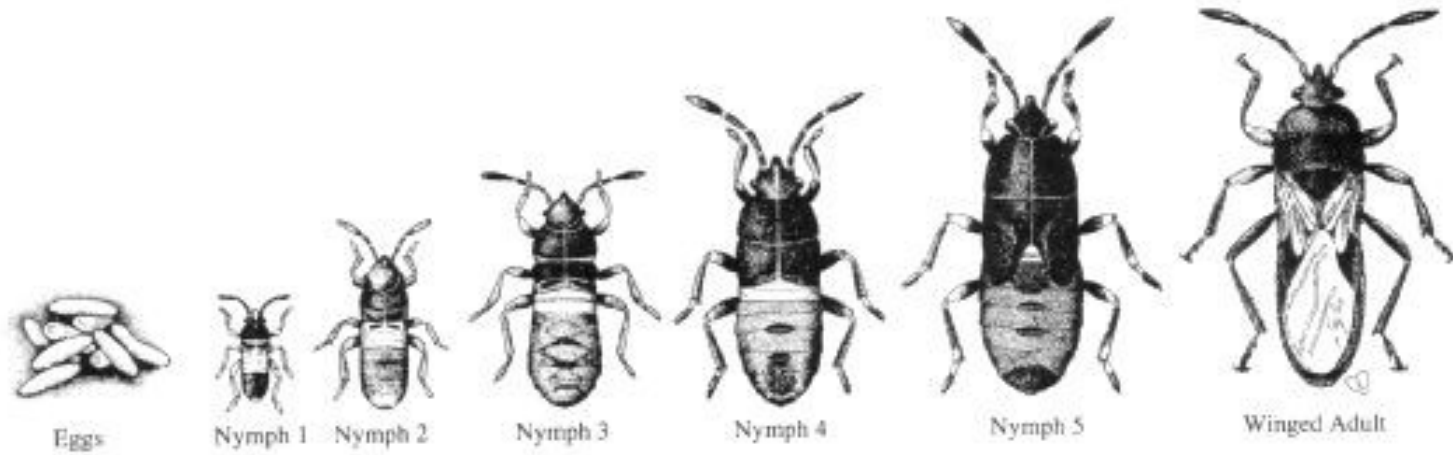


Splešťule blátivá



Hrabulka

Hemiptera: Heteroptera



**BIG-EYED BUG
JUVENILE**

