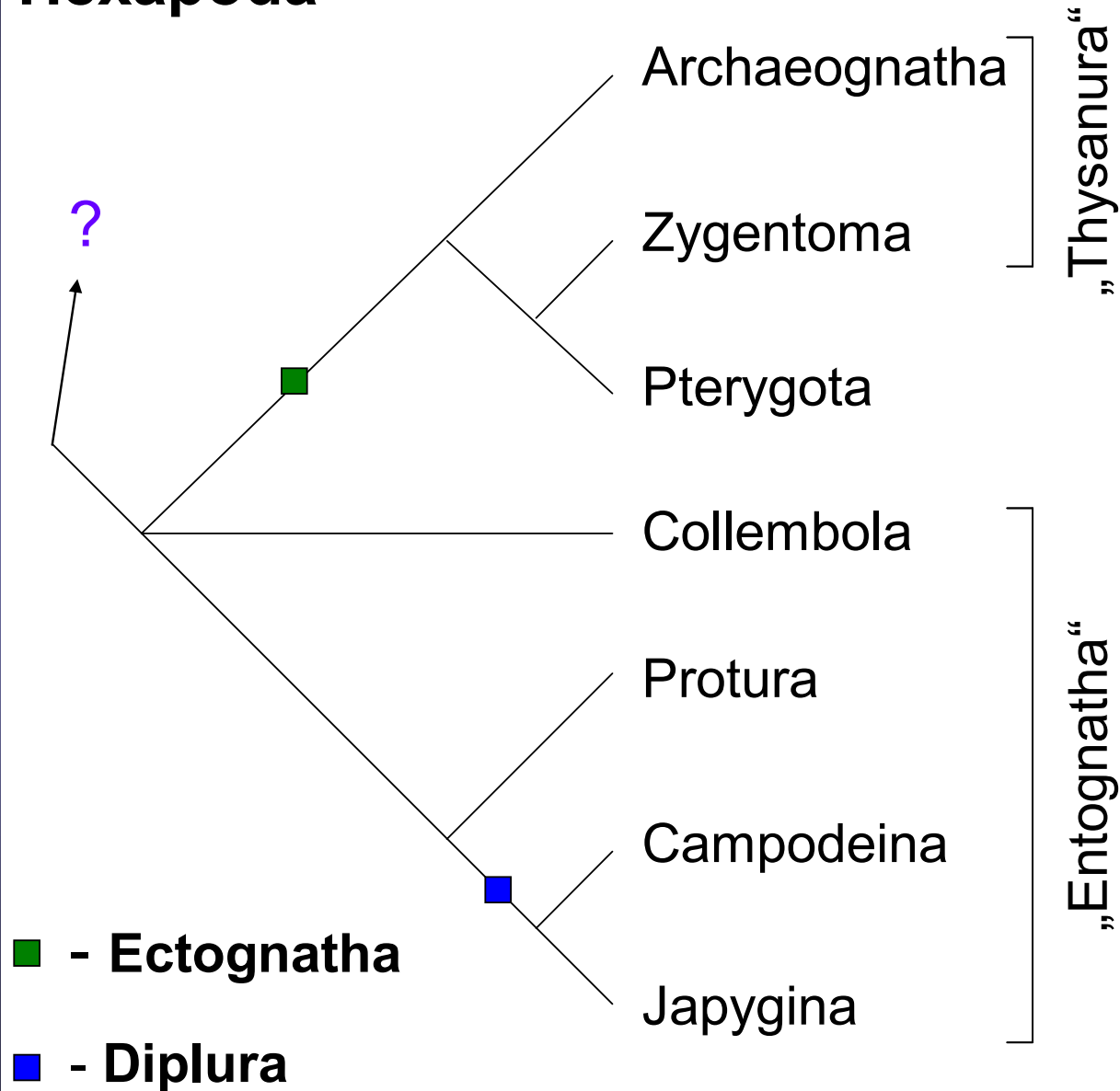


# Hexapoda



## Hexapoda - šestinozí

- tělo je členěno na hlavu, 3 článková hrud' (thorax) se 3 páry končetin, zadeček (abdomen) bez končetin – 6 -11 článků
- šestinozí představují hmyz v širším smyslu (sensu lato)
- hmyz v užším smyslu (sensu stricto) představují Ectognatha

## „Entognatha“ - skrytočelistní

- mandibuly a maxily vnořené do hlavové schránky (kapsuly)
- jen skupiny jednoduchých očí
- téměř všechny články tykadel jsou opatřeny svalovinou
- většinou půdní

## Collembola - chvostoskoci

- půdní, na vegetaci, na vodě, na sněhu - vyšší vlhkost vzduchu, saprofágové
- epigeické druhy: pestře zbarveny, dlouhá tykadla, oči, furka
- endogeické druhy: nepigmentované, bez očí, furka redukována
- zadeček ze 6 čl.: na 1. čl. je ventrální tubus  
na 3. čl. retinaculum (kleštičkovitá úchytka skákací vidličky)  
na 4. čl. furka (skákací vidlička)

**Podura aquatica** (mákovka vodní) - černé zbarvení, na hladině a u břehů stojatých vod

**Sminthurus** (podrepka) kulovité tělo, louky

**Tetradontophora bielensis** (larvěnka obrovská) - robustní, žije v humusu či mechu vlhkých lesů





## Protura - hmyzenky

- drobní, půda a mech, bez tykadel, bez očí a pigmentu
- ústní orgány bodavě savé (vysává mycelium hub)
- první pár končetin nahrazuje tykadla

***Acerentomon doderoi***  
(hmyzenka půdní) - ve smíšených lesích



## Campodeina - štětinatky

- saprofágové a fytofágové v půdě
- na hlavě mnohočlávková tykadla, bez očí
- kousací ústní orgány
- tělo bez pigmentu
- na zadečku 2 vícečlávkové štěty - cerci

*Campodea* (štětinatka)



## Japygina - škvorovky

- draví, zoofágové, loví chvostoskoky
- bez očí, dlouhá mnohočlávková tykadla
- na konci těla klíšťkovité štěty

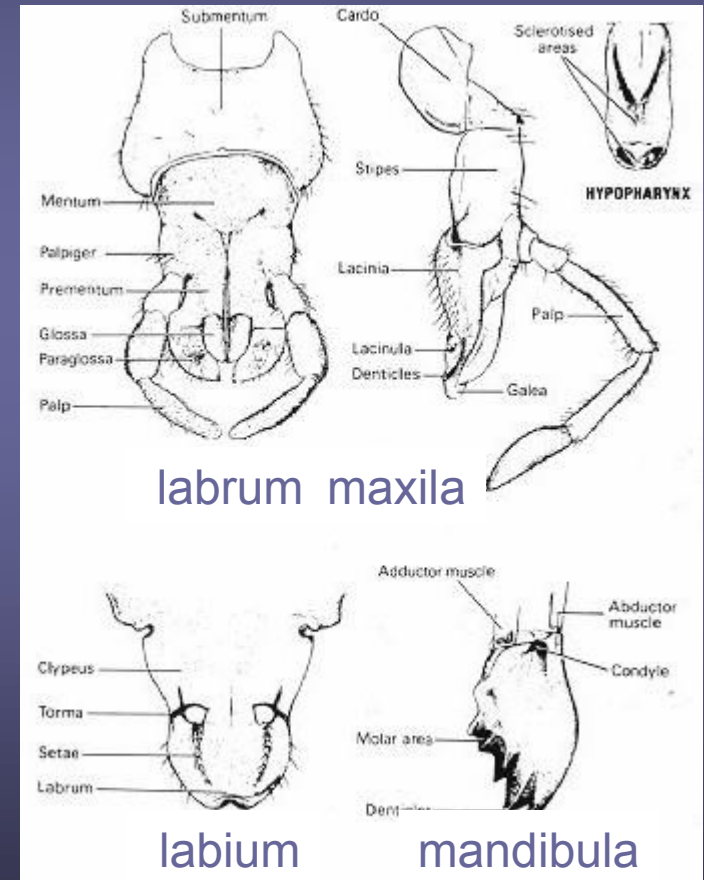
*Catajapyx confusus* (škvorovka jižní)





## Ectognatha - jevnočelistní (hmyz)

- **hlava**: kusadla a čelisti nejsou vnořené, bičík tykadla bez svaloviny
- **hlava**: oculi, ocelli, tykadla, labrum, mandibuly, maxily a labium
- **hrud'**: prothorax, mesothorax, metathorax
- **končetina**: coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus, praetarsus
- u podtřídy Pterygota jsou na mesothoraxu a metathoraxu primárně křídla
- **křídla**: blanitá, krovky, polokrovky, krytky
- **zadeček**: přívesky končetinového původu - styli, cerci, klíštky, kladélka, žahadla, dýchací trubičky, kopulační nožky



## Ectognatha - jevnočelistní (hmyz)

- TS: stomodeum, mesodeum, proctodeum
- VS: malpigické trubice
- CS: otevřená, hřbetní céva, srdce, žene krev zezadu dopředu
- DS: tracheální, vyztužená spirálovitou chitinovou intimou, stigmata, vnitřní nebo vnější tracheální žábry
- NS: nadhltnová a podhltnová uzlina, hrudní a zadečková ganglia, chemo a mechanoreceptory na tykadlech
- rozmnožování: **hemimetabolní** (proměna nedokonalá) či **holometabolní** (proměna dokonalá - kukla), možná i partenogeneze

Následující 2 kmeny zahrnují primárně bezkřídlý hmyz

## Archeognatha - chvostnatky

- kusadla jsou k hlavě připojena 1 kloubem
- pár štětů + terminální filament => schopnost skákat
- skály, sutě mořského pobřeží, v mechu, pod kůrou
- řasy, lišejníky, houby, detrit
- terminální filament delší než štěty

*Machilis hrabei* (chvostnatka pestrá) - v Moravském krasu

## Zygentoma - rybenky

- kusadla připojena 2 klouby, oči často redukované
- terminální filament stejně dlouhý jako štěty
- termofilní, půdní, pod kameny

*Lepisma saccharina* (rybenka domácí) →  
synantropní druh s noční aktivitou

*Thermobia domestica* (rybenka skleníková)  
skleníky, teplé byty, pravděpodobně zavlečen  
z tropů





## Pterygota - křídlatí

- u dospělců vytvořeny primárně 2 páry křídel, druhotně ale mohou být pozměněná, redukovaná, zkrácená (brachypterie) či může jeden pár chybět
- oplození vždy kopulací

- kusadla připojena 2 klouby

**Paleoptera – starokřídlí**  
starobylejší vkloubení křídel

I.

### Ephemeroptera - jepice

- 2 páry blanitých křídel ukládají kolmo nad tělo
- larva má tracheální žábry na zadečku
- 2 štěty a 1 paštět
- krátkověká imága, ústní orgány redukované, střevo vyplněné vzduchem
- larvy žijí až 2 roky

***Ephemera vulgata*** (jepice obecná)



## Odonata – vážky: Zygoptera a Anisoptera

- dravé, velké složené oči
- 2 páry blanitých křídel
- larvy dravé, kořist loví pomocí spodního pysku upraveného v lapací masku



## Zygoptera – motýlice

- (motýlice + šidélka)
- oba páry křídel stejné
- larvy se 3 lístkovitými přívěskami na zadečku

*Calopteryx* (motýlice)

*Coenagrion* (šidélko)



## Anisoptera – šídla

- zadní pár křídel s análním lalokem
- dobří a rychlí letci

*Aeschna* (šídlo)

*Libellula* (vážka)



## Plecoptera – pošvatky

- křídla ploše nebo žlábkovitě nad zadečkem
- larvy vodní, na zadečku 2 štěty
- žábry u larev nejsou na zadečku

*Perla, Nemoura, Leuctra*



*Dinocras cephalotes*





## kohorta: **Polyneoptera** -

- seskupení taxonů, které není monofyletické
- mnohožilní mají mnoho podélných a příčných žilek na křídlech nebo archeduction
- larvy suchozemské, podobné dospělcům = paurometabolický vývoj

## **Blattodea – švábi**

II.

- zploštělé tělo
- vyvinutá předohrud' překrývá hlavu jako štít
- první pár křídel kožovitý, druhý blanitý
- dlouhá tykadla
- kousací ústní ústrojí
- všežraví, u nás synantropní



*Periplaneta americana*



*Blatta orientalis*

## Mantodea – kudlanky

- tropy a subtropy, dravci
- první pár končetin lapací
- hlava na prodloužené předohrudi
- ústní ústrojí kousací

III.

*Mantis religiosa* kudlanka nábožná  
jižní Morava



## Orthoptera – rovnokřídlí: Ensifera a Caelifera

hypognátní hlava (skloněná dolů), stridulace, tegminální křídla, skákací nohy

### Ensifera

- dlouhá tykadla
- samice s mečovitým kladélkem
- alární stridulace (=tření předního páru křídel o sebe)

**Tettigonioida - kobylky**

**Grylloidea - cvrčci**

**Gryllacridoidea - koníci**



## Tettigonioida – kobytky

- křídla ukládána střechovitě
- 4článekové chodidlo,
- predátoři

## Grylloidea – cvrčci

- křídla v klidu ploše nad zadečkem,
- 3článekové chodidlo
- omnivorní, fytofágní



## Gryllacridoidea – koníci

- extrémně dlouhá tykadla a zadní skákací nohy

*Diestrammena asynamora* koník skleníkový



kobylka hnědá



## Caelifera

krátká tykadla, femorální stridulace (= stehna zadních nohou třou o křídelní žilky), fytofágové

### Acridioidea – saranče

- teplomilné druhy
- kýlovitá středohrud'
- druhý pár křídel často pestrý
- migrační fáze

*Locusta migratoria* (saranče stěhovavá)

### Tetragoidea – marše

- tropické
  - předohrud' silně protažená
- u nás rod *Tetrix* (marše)

### Tridactyloidea – pacvrčci

- klenuté pronotum
- přední nohy hrabavé

u nás jen druh *Xya variegata* (pacvrček písečný)



*Locusta migratoria*



*Tetrix* sp.



*Xya* sp.



## Dermaptera – škvoři

II.

- přední krovkovitá křídla zkrácená
- zadeček zakončen klíšťkovitými štěty (obrana, lov, rovnání křídel)
- všežravci
- vyhledávají těsné prostory (pozitivní tigmotaxe)

*Forficula auricularia*  
(škvor obecný)



## kohorta: **Acercaria**

- ústní ústrojí alespoň částečně bodavě savé
- zadeček bez štětů
- vývoj paurometabolní nebo neometabolní (= časně instary mají potlačené znaky dospělců)

## „**Psocoptera**“ – pisivky

- několik mm
- omnivorní, často synantropní
- křídla ukládají střečovitě nad tělo, i brachypterie, apterie
- stromy, hnízda, doupátka savců

***Trogium pulsatorum*** (pisivka bledá)

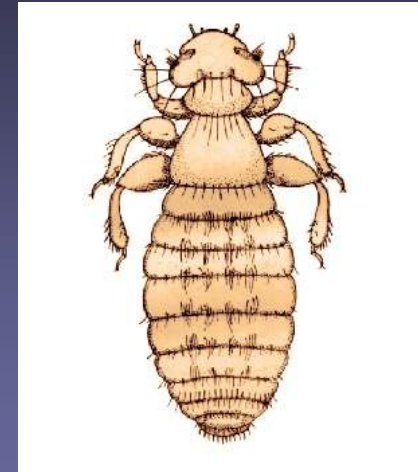


**Phthiraptera** – kousací nebo bodavě sací orgány,  
přichycovací drápky, několik mm, ektoparazité

### **Amblycera – luptouši**

parazité ptáků, savců na kůži, chlupech a  
peří, i krevsající druhy, kousací ústní orgány

***Menopon gallinae*** luptouš slepičí



### **Ischnocera – péřovky**

ptáci, savci (peří, srst)  
kousací úst. orgány

***Trichodectes canis*, *Columbicola columbae***

všenka psí

péřovka holubí



### **Anoplura – vši**

krevsající parazité savců  
bodavě savé ústní ústrojí

***Pediculus humanus*** veš šatní





## Thysanoptera – třásněnky

- několik mm
- drobní, křídla s třásnitou obrubou nebo apterní
- bodavě savé ústní orgány
- parazité rostlin

*Thrips physapus* třásněnka obecná



**Hemiptera:** bodavě savé ústní orgány k sání šťáv, sosák na spodní straně hlavy

**Stenorrhyncha** – opistognátní hlava, křídla blanitá, tykadla dlouhá

**Psylloidea** - mery

**Aleyrodoidea** - molice

**Aphidoidea** - mšice

**Coccoidea** – červci

**Cicadomorpha** – krátká tykadla, pronotum štítkovité, ♂ některých druhů stridulují, sají rostlinné šťávy

**Fulgoromorpha** – název od Fulgoridae (svítilkovití)

**Heteroptera** - ploštice

**Gerromorpha**

**Nepomorpha**

**Cimicomorpha**

**Pentatomorpha**

## Stenorrhyncha

### Psylloidea – mery

- zadní nohy skákavé
- křídla střechovitá
- dlouhá tykadla
- sáním poškozují rostliny

*Cacopsylla mali* mera jabloňová



### Aleyrodoidea – molice

- tělo pokryto voskovým popraškem
- hospodářští škůdci

*Trialeurodes vaporariorum* molice skleníková



## Aphidoidea – mšice

- malí, dlouhá tykadla, cerci na zadečku
- složité cykly, střídání heterogonie a pohl. rozmnožování (partenogeneze)
- sají rostlinné šťávy

*Aphis fabae* mšice maková



## Coccoidea – červci

- samičky bezkřídle
- přisáté k rostlinám
- kryté štítkem z larválních exuvií

*Parthenolecanium corni* puklice švestková



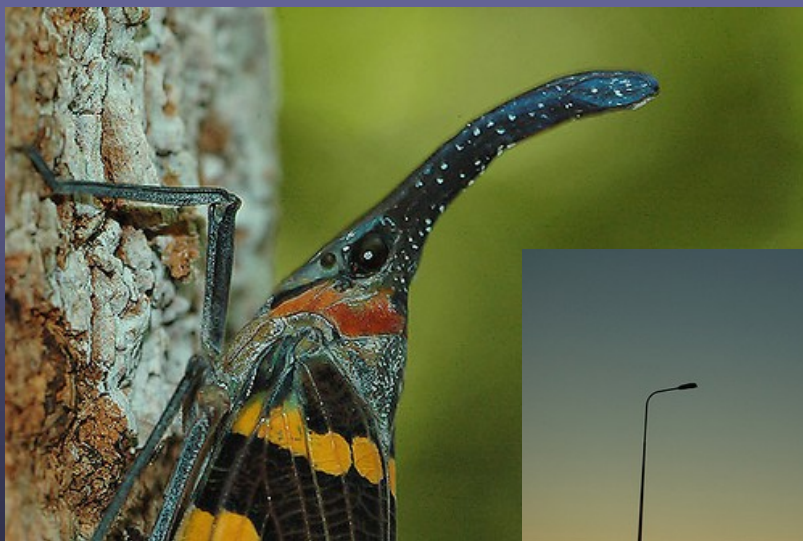


## Cicadomorpha

II.

- krátká tykadla
- křídla tegminální, střechovitá
- samci některých druhů stridulují

*Cicadetta montana* cikáda chlumní



## Fulgoromorpha

- název podle tropické skupiny svítilky (Fulgoridae), které mají hypertrofní hlavu podobnou svítilně

*Dictyophara europaea* čelnatka řebříčková

## Heteroptera - ploštice

- bodavě savé ústní orgány směřují dopředu, v klidu pod tělo
- sají živočišné a rostlinné šťávy

### Gerromorpha

- na chodidlech hydrofóbní chloupky, žijí na hladině
- draví

*Gerris, Hydrometra, Velia*



### Nepomorpha

- vodní, draví, často nelétají
- otevřený tracheální systém – vzduch nabírají z hladiny

*Nepa, Notonecta glauca, Ranatra linearis, Corixidae*





## Cimicomorpha

- suchozemské ploštice
- fyto- a hematofágní

*Cimex lectuarius*

štěnice domácí, *Triatoma*

*Cimex lectuarius*



*Pyrrhocoris apterus*

## Pentatomomorpha

- fytofágní, polyfágní zoofágní
- zápašné žlázy

*Pyrrhocoris apterus* ruměnice  
pospolná

*Coreus marginatus* vroubenka  
smrdutá

*Graphosoma lineatum* kněžice  
pruhovaná



*Graphosoma lineatum*

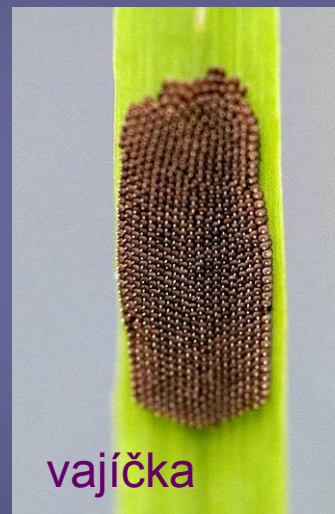
## kohorta: **Holometabola**

- vývojový cyklus s proměnou dokonalou: larva – kukla – imago
- larvy se liší od dospělců somaticky i ekologicky
- kukla volná (pupa exarata) a kukla krytá (pupa obtecta)

## Megaloptera – střechatky

IV.

- blanitá křídla s výraznou žilnatinou skládají střechovitě
- larvy dravé, vodní, tracheální žábra nitkovitá po stranách zadečku





## Raphidioptera – dlouhošijky

- imaga mají dlouhý a pohyblivý prothorax (předohrud')
- křídla blanitá, skládají střechovitě
- samičky mají kladélko
- larvy i dospělci draví



## Neuroptera – síťokřídli

- blanitá křídla se síťovitou žilnatinou skládají střechovitě
- draví

*Chrysoperla carnea* zlatoočka obecná

*Myrmeleon formicarius* mravkolev běžný →



## Coleoptera – brouci

- první pár křídel krovky
- druhý blanitý
- kousací ústní ústrojí

IX. -XII.

### *Carabus coriaceus*

střevlík kožitý



## Adephaga (masožraví)

- Carabidae (střevlíkovití) – velká kusadla namířená dopředu
- Dytiscidae (potápníkovití) – vodní, tělo čočkovitého tvaru, dobří plavci i letci
- Gyrinidae (vírníkovití) – vodní, krovky tmavé, kovově lesklé, střední a zadní nohy rozšířené a krátké



### *Dytiscus marginalis*



*Gyrinus* sp.



## Polyphaga (všežraví)

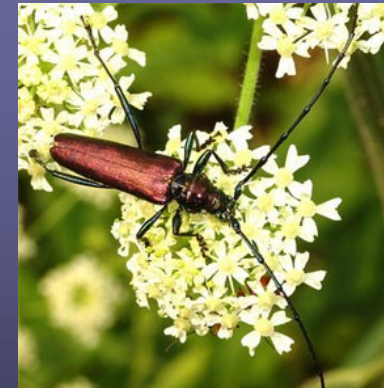
rozmanitá biologie

- Hydrophilidae (vodomilovití) ***Hydrophilus piceus***  
vodomil černý – dospělí býložraví, larvy dravé
- Silphidae (mrchožroutovití) ***Nicrophorus***  
hrobařík - nekrofágní
- Staphylinidae (drabčíkovití) ***Staphilinus***  
- krovky kryjí jen půl zadečku
- Lucanidae (roháčovití) ***Lucanus cervus***  
roháč obecný – býložraví, saproxyličtí
- Geotrupidae (chrobákovití) ***Geotrupes stercorarius***  
chrobák lesní – larvy se živí hnojem
- Scarabaeidae (vrubounovití) ***Melolontha melolontha***  
chroust obecný – býložraví brouci
- Elateridae (kovaříkovití) ***Ctenicera pectinicornis***  
protáhlí, býložraví





- Cantharidae (páteříčkovití) **Cantharis** sp.
- Coccinellidae (slunéčkovití) **Coccinella septempunctata**  
slunéčko sedmítečné – predátoři mšic
- Tenebrionidae (potemníkovití) **Tenebrio molitor**  
potemník moučný – hosp. škůdci potravin
- Meloidae (majkovití) **Meloe** sp.  
zkrácené krovky, samice velký zadeček
- Cerambycidae (tesaříkovití) **Aromia moschata**  
tesařík pižmový – larvy pod kůrou, im. dlouhá tykadla
- Chrysomelidae (mandelinkovití) **Chrysolina** sp.  
mandelinka
- Curculionidae (nosatcovití) **Liparus glabrirostris**  
klikoroh devětsilový
- Scolytidae (kůrovcovití) **Ips typhographus**  
lýkožrout smrkový



## Mecoptera – srpice

IV.

- hlava zobáčkovitě protažená, kousací ústní orgány
- blanitá křídla tmavě skvrnitá

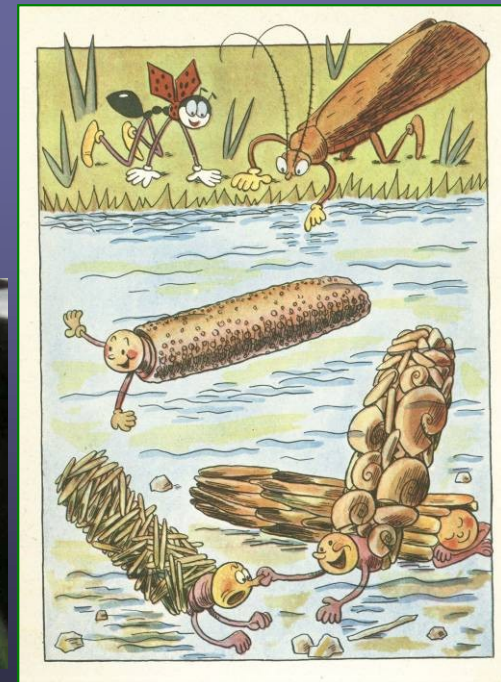
*Panorpa communis* srpice obecná



## Trichoptera – chrostíci

- křídla pokrytá chloupky, střechovitě skládána, tykadla velmi dlouhá
- larvy vodní, staví si schránky nebo lapací sítě

*Limnephilus rhombicus* chrostík kosníkový





## Lepidoptera – motýli

V. - VI.

- křídla porostlá šupinkami
- ústní orgány savé, svinutelný sosák
- larvy (housenky) mají ústní ústrojí kousací, jsou fytofágní, 5 párů panožek nejvýše
- kukla mumiová

Pieridae (běláskovití) *Pieris brassicae*

bělásek zelný

Lycaenidae (modráskovití) *Maculinea arion*

modrásek černoskvrnný

Nymphalidae (babočkovití) *Inachis io*

babočka paví oko



## Diptera – dvoukřídlí: Nematocera a Brachycera

IV.

- 1 pár křídel, druhý přeměněn v kyvadélka haltery
- bodavě nebo lízavě savé ústní orgány
- apodní larvy

### Nematocera - dlouhorozí

- tykadla více než 6ti článková
- dlouhé končetiny – „komárovitý vzhled“



### Tipulidae (tiplicoví)

- vlhkomilné, hemicefální larvy

### *Tipula* (tiplice)

### Culicidae (komároví)

- krevsající samice, larvy s dýchací trubičkou

### *Culex pipiens*, *Anopheles*





## Chironomidae

- dospělí podobní komárům
- nesají krev
- ***Chironomus***



## Simuliidae

- malá imága s klenutou středohrudí
- sají krev, larvy v tekoucích vodách



## Brachycera (krátkorozí)

- krátká tykadla, obvykle tříčlánková
- larvy hemi nebo acefální (polohlavé nebo bezhlavé)



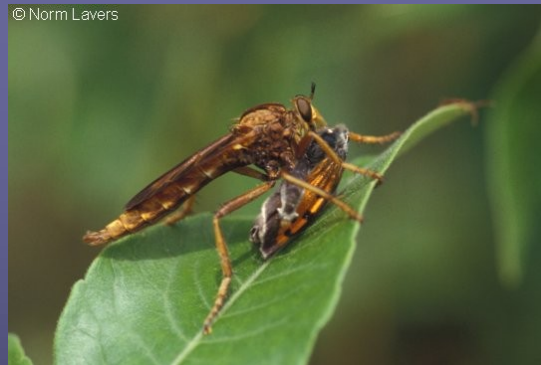
### Tabanidae (ovádovití)

- krevsající samice, hemicefální larvy,

### *Tabanus*

### Asilidae (roupcovití)

- draví, *Asilus*



### Stratiomyidae (bráněnkovití)

- pestře zbarvená imága se širokým zadečkem, *Stratiomys*



### Drosophilidae (octomilkovití)

- larvy na kvasících rostlinách, ***Drosophila melanogaster***



### Muscidae (mouchovití)

- larvy na rozkládajících se org. materiálech, ***Musca domestica***



### Syrphidae (pestřenkovití)

- imága kresbou napodobují blanokřídlé, ***Eristalis tenax*** včelice turbcová



### Sarcophagidae (masařkovití)

- klade živé larvy, saprofágové nebo paraziti na hmyu

***Saprohaga*** sp. masařka



## Siphonaptera – blechy

- hematofágní parazité ptáků a savců
- bodavě savé ústní orgány
- zadní nohy skákací

*Pulex irritans* blecha obecná

## Hymenoptera – blanokřídílí

VII.

- dva páry křídel ukládané ploše nad zadeček
- častá redukce křídel u dělnic
- ústní orgány kousací nebo lízavě sací
- samice s kladélkem nebo žihadlem
- často aposematické zbarvení

Symphyla – šíropasí

Apocryta - štíhlopasí





## Symphyta – šíropasí

- zadeček přisedá celou šíří na zadohrud'
- ústní ústrojí kousací nebo lízavě sací
- samičky mají kladélko k nařezávání rostlinných pletiv
- býložravé larvy housenice mají panožky na všech zadečkových člancích

*Urocerus gigas* pilořitka veliká



## Apocrita – štíhlopasí

- zadeček napojen stopkovitě
- kladélko u některých druhů přeměněno v žihadlo

## Apocrita - štíhlopasí

Ichneumonidae (lumkovití)

- dlouhé kladélko, vajíčka do hostitele



## Cynis quercusfolii

žlabatka listová



Cynipidae (žlabatkovití)

- vajíčka do rostlin, vznik hálek

Formicidae (mravencovití)

- společenský, koloniální hmyz

*Formica rufa*  
mravenec lesní



Vespidae (sršňovití)

- sociální hmyz
- staví si hnízda z rozžvýkaného dřeva



*Vespa crabro*  
sršeň obecná

Apidae (včelovití)

- tělo zavalité a huňaté, na vnější straně zadních končetin košíčky na sběr pylu

*Apis mellifera*  
včela medonosná

