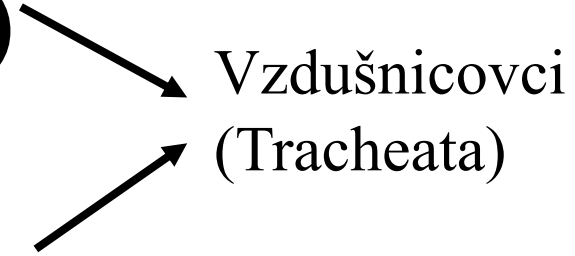
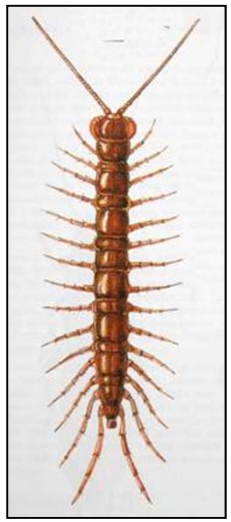
Členovci (Arthropoda)

Mnohonozí (Myriapoda)

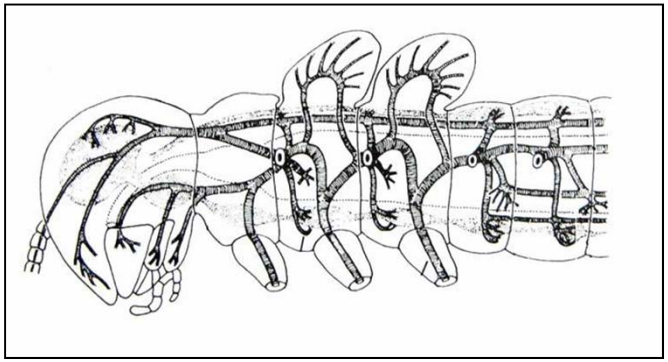
Šestinozí (Hexapoda)



Podkmen: Mnohonozí (Myriapoda)

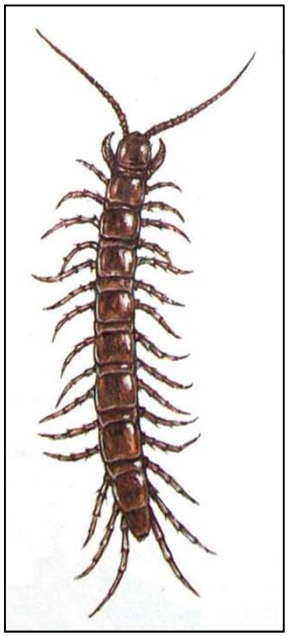


- Tělo členěno na hlavu a trup
- Velký počet párů noh na hrudi a zadečku
- 1 pár tykadel
- Nepárový spodní pysk - labium
- Dýchání vzdušnicemi
- Vylučování malpighickými trubicemi ektodermálního původu

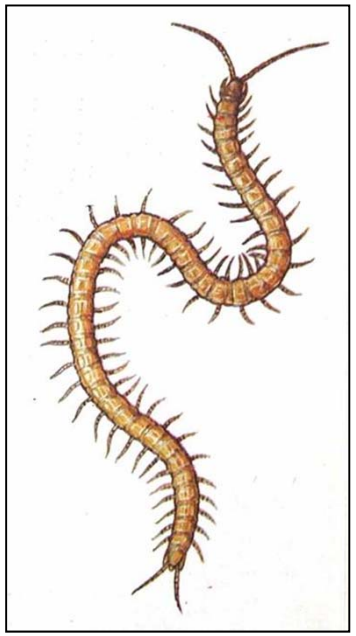


Třída: Stonožky (Chilopoda)

- Dorsoventrálně zploštělé tělo
- Predátoři
- 1. pár končetin - čelistní nožky s jedovou žlázou
- asi 70 druhů



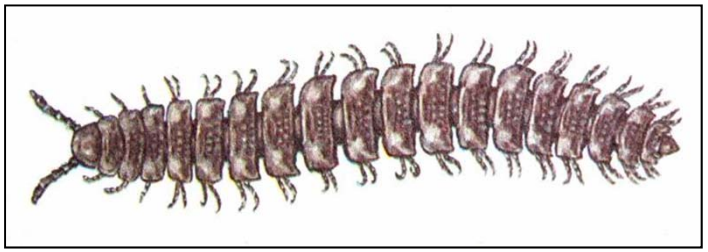
Stonožka škvorová
(Lithobius forficatus)



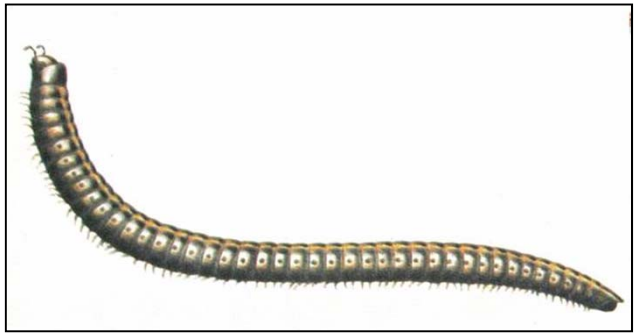
Zemivka
(Geophilus sp.)

Třída: Mnohonožky (Diplopoda)

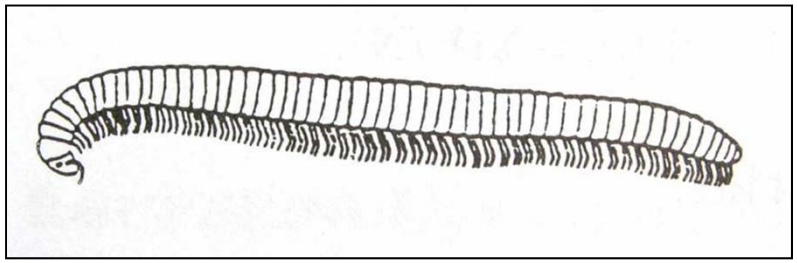
- Tělo na průřezu oválné
- Články zadečku se spojily po dvou - 2 páry noh
- Saprofágové nebo fytofágové
- asi 70 druhů



Plochule obecná *(Polydesmus complanatus)*



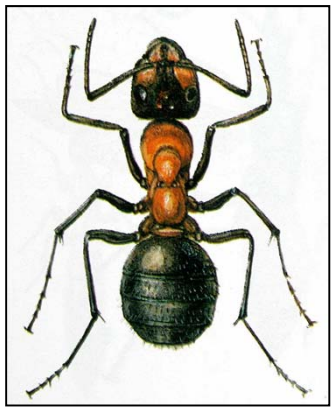
Mnohonožka jednopásá
(Chromatoiulus unilineatus)

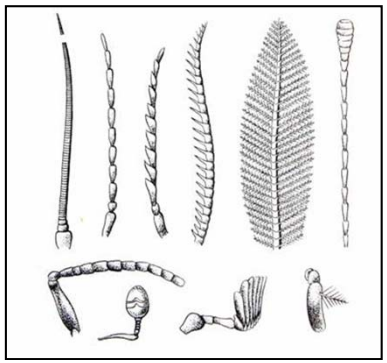


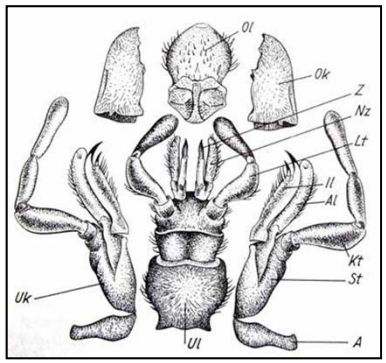
Mnohonožka zemní *(Julus terrestris)*

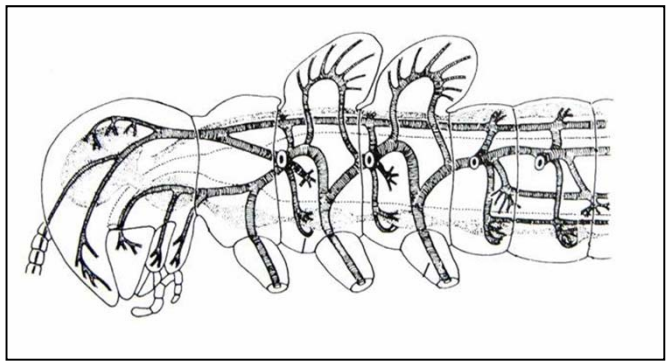
Podkmen: Šestinozí (Hexapoda)

- Tělo členěno na hlavu, hruď a zadeček
- 3 páry noh na hrudi
- 1 pár tykadel
- Nepárový spodní pysk - labium
- Dýchání vzdušnicemi
- Vylučování malpighickými trubicemi ektodermálního původu





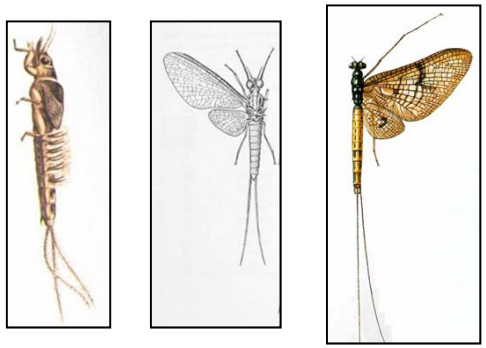




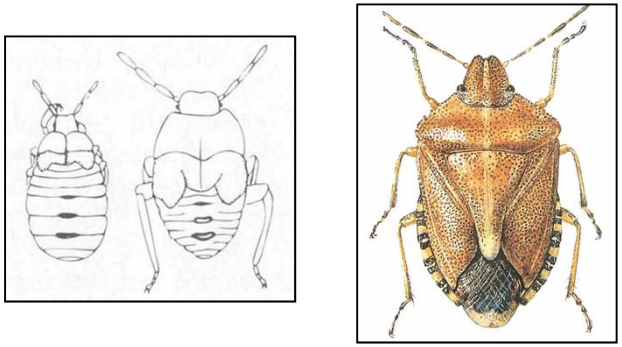
Vývoj a způsob života

Proměna nedokonalá (hemimetabolie) → Není kukla

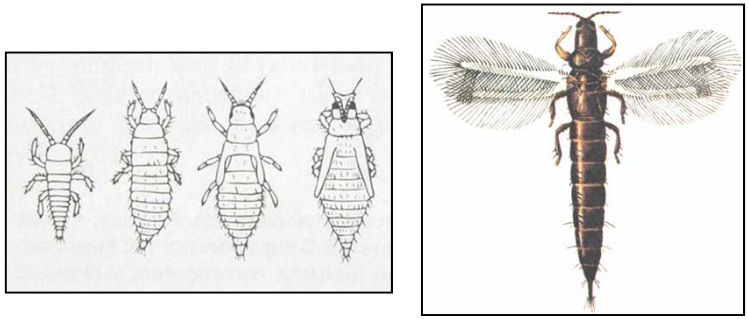
Paleometabolie



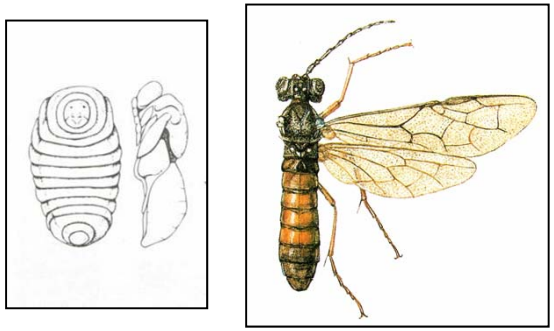
Heterometabolie



Neometabolie



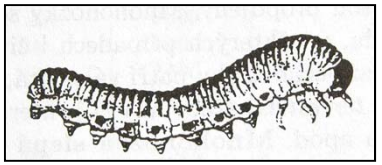
Proměna dokonalá (holometabolie) → Je kukla

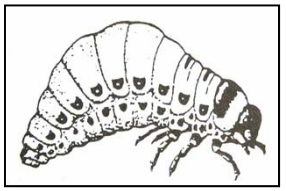


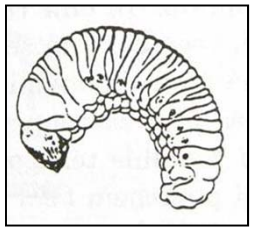
Typy larev a kukel druhů skupiny Holometabola

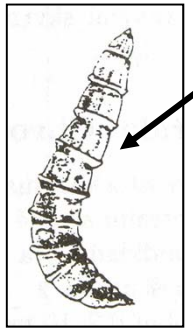
Larvy

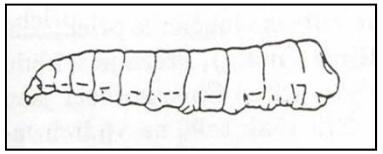
- Protopodní
- Polypodní
- Oligopodní
- Apodní
  - eucephalní
  - hemicephalní
  - acephalní





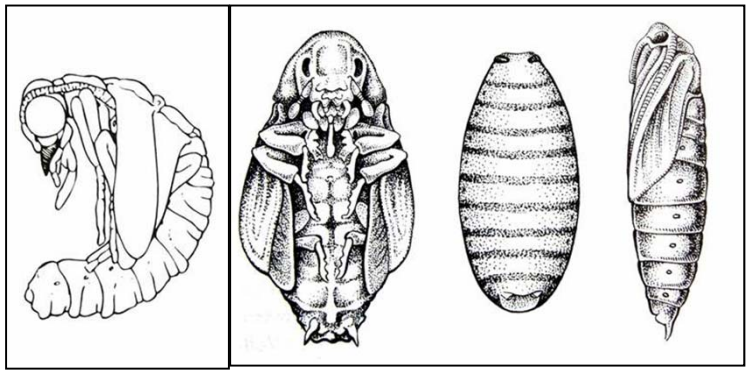






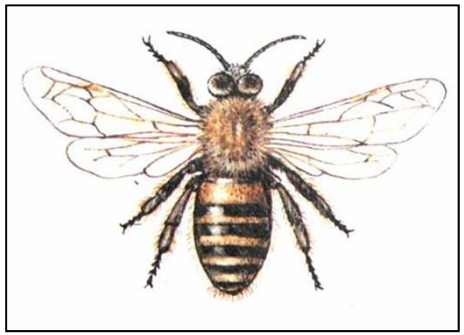
Kukly

- Kousací (pupa dectica)
- Nekousací (p. adectica)
  - volná (p. exarata)
  - mumiová (p. obtecta)



Význam šestinohých

- Užitkové druhy
- Opylovači
- Bioregulátoři (predátoři a parazitoidi)
- Bioidikátoři
- Půdní dekompozitoři
- Škůdci rostlin
- Skladištní škůdci
- Parazité a přenašeči patogenů a parazitů



Systém

Celosvětově dosud popsáno přes 1 050 000 druhů

U nás známo přes 28 500 druhů

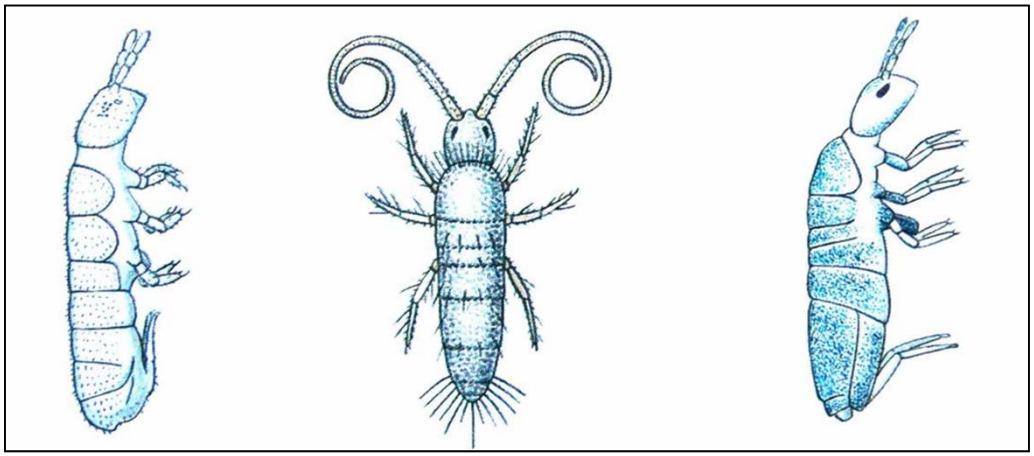
5 tříd, důležité

Chvostoskoci (Collembola)

Hmyz (Insecta)

Třída: Chvostoskoci (Collembola)

- 0,2-10 mm
- Tělo krátké, zadeček 6 článků
- Ventrální tubus na spodině 1. článku
- Skákací vidlice na 4. článku
- Saprofágové, méně fytofágové, významní dekompozitoři
- 550 druhů



Třída: Hmyz (Insecta)

- 0,2-300 mm
- Obvykle 3 páry noh
- Složené oči, někdy navíc jednoduchá očka
- 6 hlavových, 3 hrudní, původně 12 zadečkových článků
- Asi 30 řádů, 23 u nás
- U nás známo přes 28 000 druhů

Podtřída: Bezkřídlí (Apterygota)

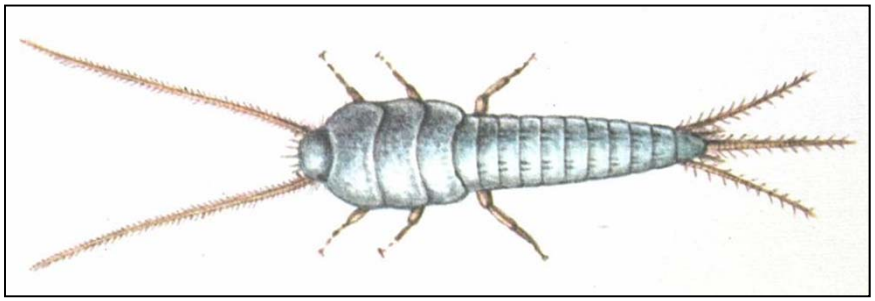
• Primárně bezkřídlí živočichové

Řád: Rybenky (Zygentoma)

• 0,5-2 cm

• Saprofágové nebo fytofágové, často synantropní nebo myrmekofilní

• 4 druhy (600)



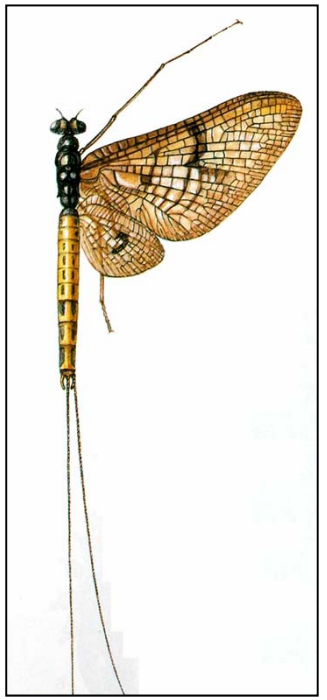
Rybenka domácí *(Lepisma saccharina)*

Podtřída: Křídlatí (Pterygota)

• Na středohrudi a zadohrudi křídla, druhotně mohou chybět

Skupina: Hemimetabola (proměna nedokonalá)

Řád: Jepice (Ephemeroptera)



• 0,5-6 cm

• Přední křídla velká, zadní menší nebo redukovaná

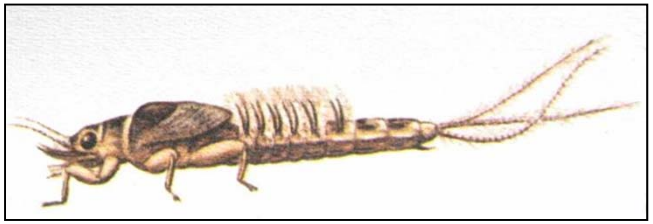
• Zadeček se 2-3 nitkovitými přívěsky (cerky, filament)

• Larvy ve vodě, fytofágní nebo dravé, dospělci potravu nepřijímají

• Larvy dýchají tracheálními žábrami na zadečku

• Paleometabolie (subimágo)

• 109 druhů (2000)



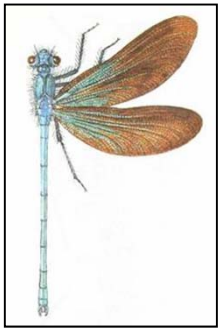
Jepice obecná *(Ephemera vulgata)*

Řád: Vážky (Odonata)

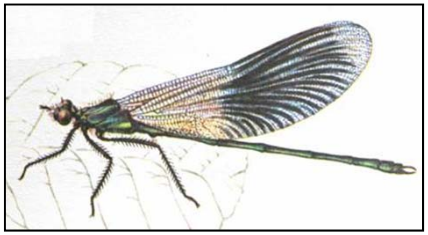
- 5-15 cm
- Larvy i dospělci draví, larvy ve vodě
- Heterometabolie
- 73 druhů (4700)

Podřád: Motýlice (Zygoptera)

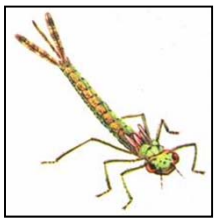
- Křídla stejného tvaru
- Složené oči se nestýkají
- Tracheální žábry na přívěscích na konci zadečku



Motýlice obecná *(Calopteryx virgo)*



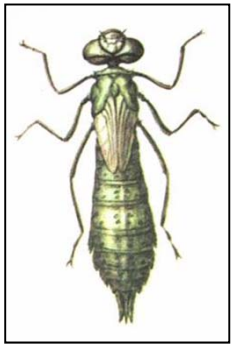
Motýlice lesklá *(Calopteryx splendens)*

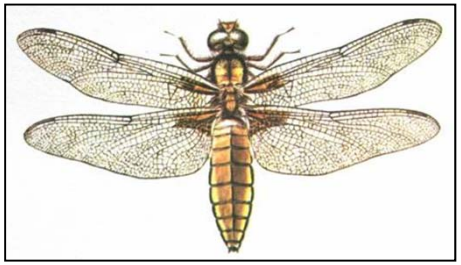


Podřád: Šídla (Anisoptera)

- Křídla odlišná
- Oči se stýkají
- Tracheální žábry ve stěně konečníku

Šídlo modré *(Aeshna cyanea)*

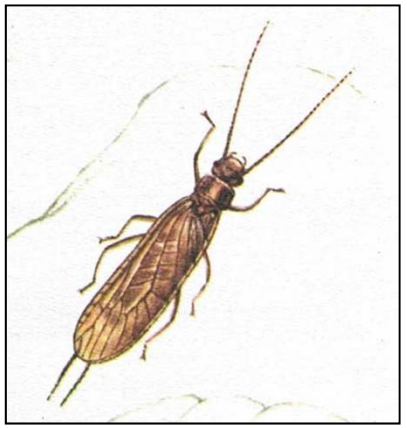


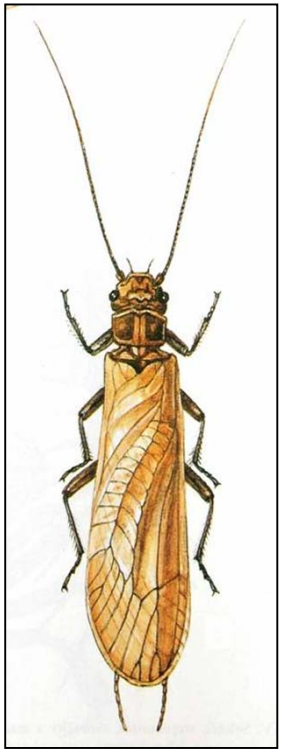


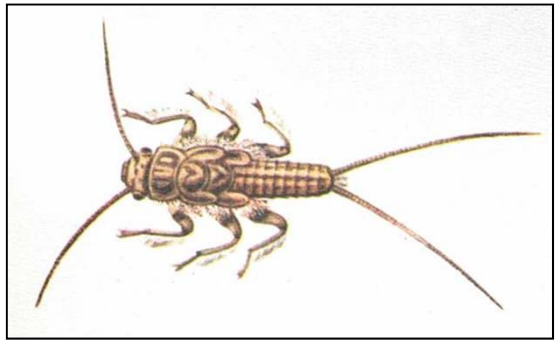
Vážka ploská *(Libelulla depressa)*

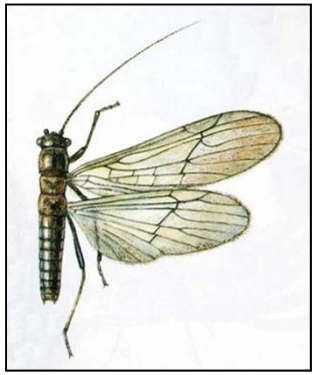
Řád: Pošvatky (Plecoptera)

- 0,5-6 cm
- Larvy i dospělci se 2 nitkovitými přívěsky na konci zadečku (cerky)
- Křídla složena ploše na zadečku
- Larvy ve vodě
- Tracheální žábry na hrudi
- Heterometabolie
- 115 druhů (2000)



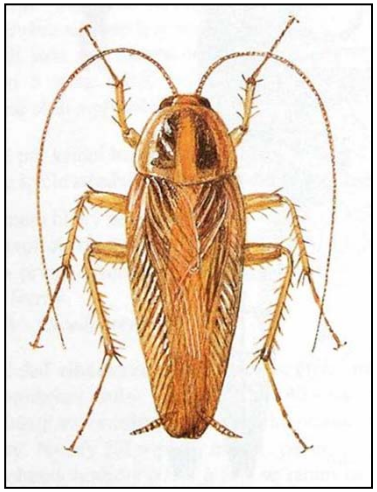




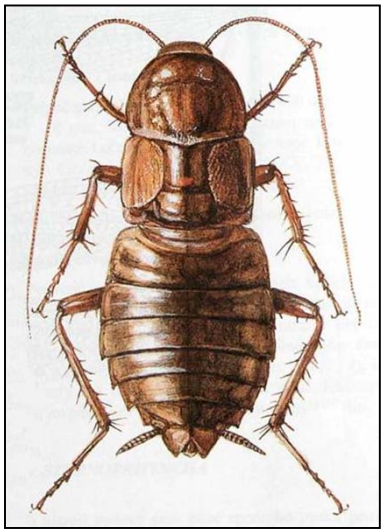


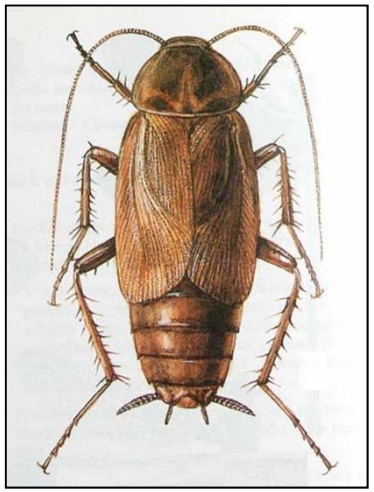
Řád: Švábi (Blattodea)

- 0,5-10 cm
- Široké, ploché tělo
- Přední křídla kožovitá, zadní blanitá
- Vajíčka v oothékách
- Heterometabolie
- Všežravci
- 11 druhů (3500)



Rus domácí
(Blatella germanica)



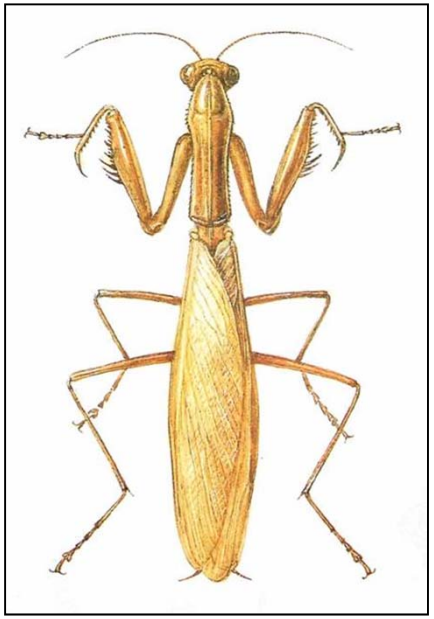


Šváb obecný
(Blatta orientalis)

Rusec tečkovaný
(Hololampra punctata)

Řád: Kudlanky (Mantodea)

- 2-15 cm
- Protáhlá předohruď
- První končetiny uchvacovací
- Křídla složena na zadečku
- Vajíčka v oothékách
- Heterometabolie
- Predátoři
- 1 druh (2000)



Kudlanka nábožná
(Mantis religiosa)

Řád: Rovnokřídlí (Orthoptera)

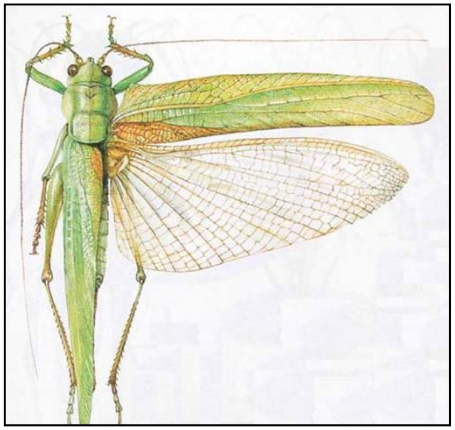
- 1-15 cm
- Zadní nohy často skákací
- Křídla střechovitě na zadečku, přední kožovitá, zadní blanitá
- Často stridulační a sluchové orgány
- Heterometabolie
- 98 druhů (20 000)

Podřád: Kobylky (Ensifera)

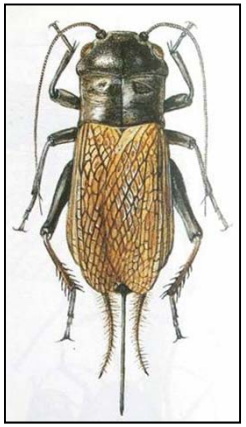
- Dlouhá tykadla
- Samice s kladélky
- Stridulují křídly
- Sluchové orgány na předních holeních
- Všežravci a zoofágové

Podřád: Saranče (Caelifera)

- Krátká tykadla
- Samice bez kladélek
- Stridulují třením zadních stehen o křídla
- Sluchové orgány na boku 1. článku zadečku
- Fytofágové

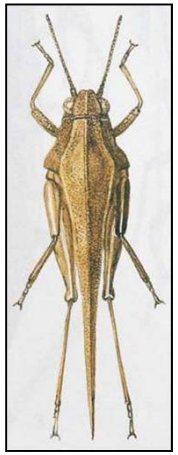


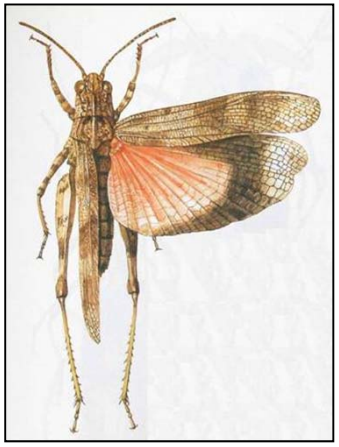
Kobylka zelená
(Tettigonia viridissima)



Cvrček polní
(Gryllus campestris)

Marša obecná
(Tetrix subulatus)

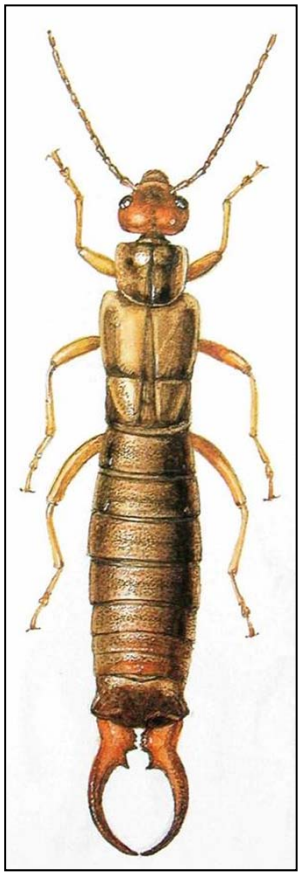




Saranče červenokřídlá
(Oedipoda germanica)

Řád: Škvoři (Dermaptera)

- 0,5-3 cm
- Tělo protáhlé
- Krátké krovky, 2. pár blanitých křídel
- Zadeček s klíšťkovitými cerky
- Heterometabolie
- Všežravci
- 8 druhů (1300)



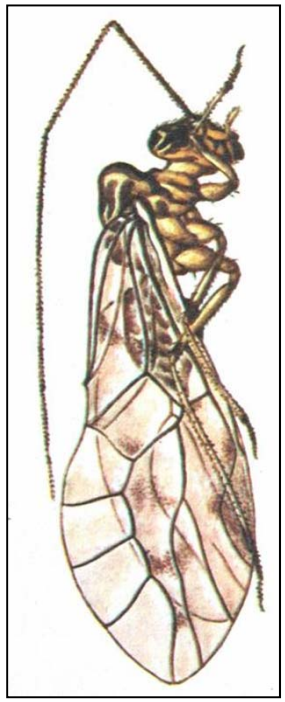
Škvor obecný
(Forficula auricularia)

Řád: Psocodea

Podřád: Pisivky (Psocoptera)

- 1-10 mm
- Blanitá křídla střechovitě složena na zadečku nebo chybí
- Mohutné dlátovité čelisti
- Heterometabolie
- Saprofágové i fytofágové
- Skladištní, muzejní a bytoví škůdci
- 70 druhů (2250)

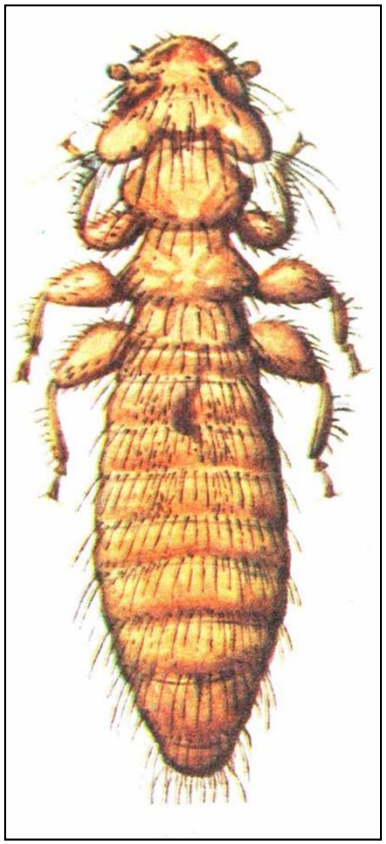
Pisivka muzejní *(Liposcelis divinatorius)*



Pisivka velká *(Pseudocerastis gibbosus)*

Podřád : Všenky (Mallophaga)

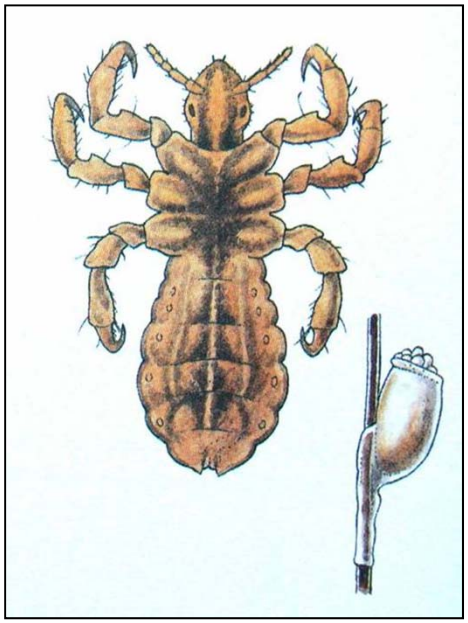
- 0,5-5 mm
- Kousací ústní ústrojí
- Křídla druhotně chybí
- Redukce složených očí
- Hlava širší než hruď
- Heterometabolie
- Druhově specializovaní parazité peří ptáků a srsti savců
- 340 druhů (3500)



Luptouš bledý
(Menacanthus pallidulus)

Podřád : Vši (Anoplura)

- 2-10 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Křídla druhotně chybí
- Redukce složených očí
- Hlava užší než hruď
- Heterometabolie
- Druhově specializovaní krevsající parazité savců
- Přenašeči původců chorob a parazitóz
- 26 druhů (250)



Veš dětská
(Pediculus capitis)

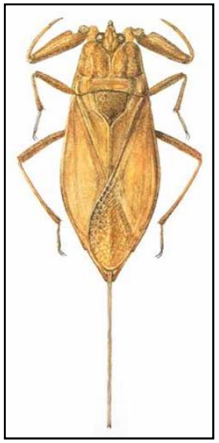
Řád: Polokřídlí (Hemiptera)

- 3-80 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Křídla ploše nebo střechovitě, někdy redukovaná
- Fytofágové, predátoři i parazité
- Škůdci rostlin, cizopasníci obratlovců, bioregulátoři
- 2500 druhů (přes 80 000)

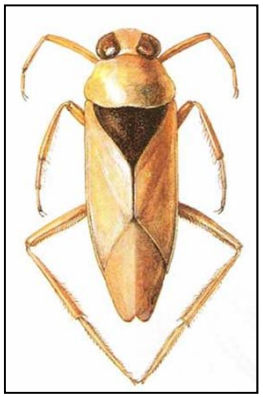
Podřád: Ploštice (Heteroptera)

- 5-30 mm
- Přední křídla polokrovky, zadní blanitá, někdy redukovaná
- Zápašné žlázy
- Heterometabolie
- Fytofágové, predátoři i parazité
- Škůdci rostlin, cizopasníci obratlovců, bioregulátoři
- 860 druhů (40 000)

Podřád: Ploštice (Heteroptera)

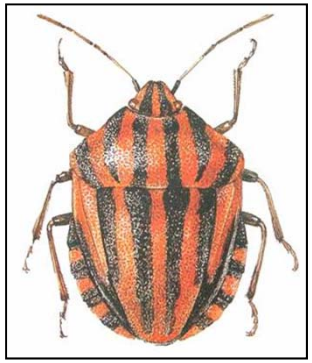


Splešťule blátivá
(Nepa cinerea)

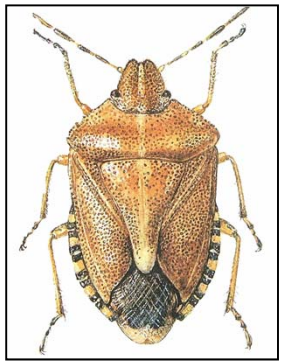


Znakoplavka obecná
(Notonecta glauca)

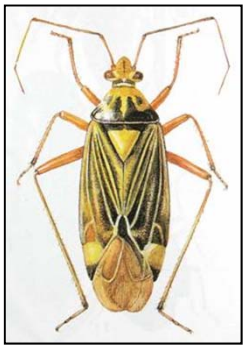
Ruměnice pospolná
(Pyrrhocoris apterus)



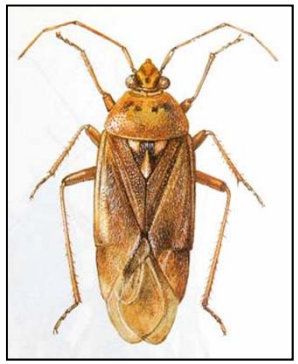
Kněžice páskovaná
(Graphosoma lineatum)



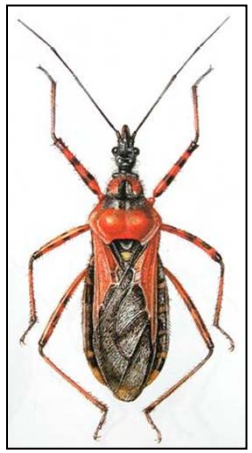
Kněžice chlupatá
(Dolycoris baccarum)



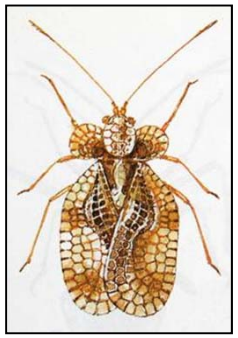
Klopuška pruhovaná
(Calocoris striatellus)



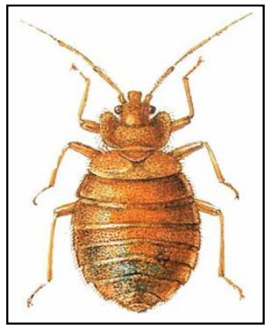
Klopuška chlupatá
(Lygus rugulipennis)



Zákeřnice červená
(Rhinocoris iracundus)



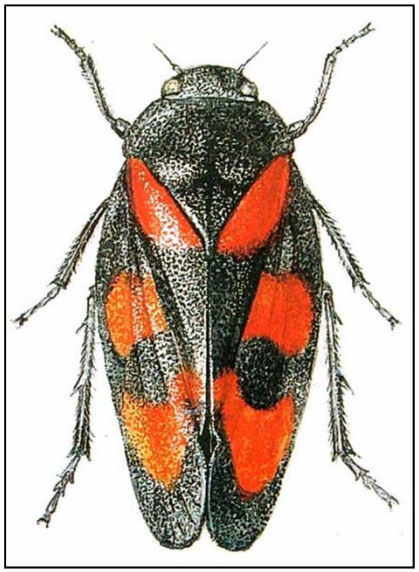
Síťnatka hrušňová
(Stephanitis pyri)



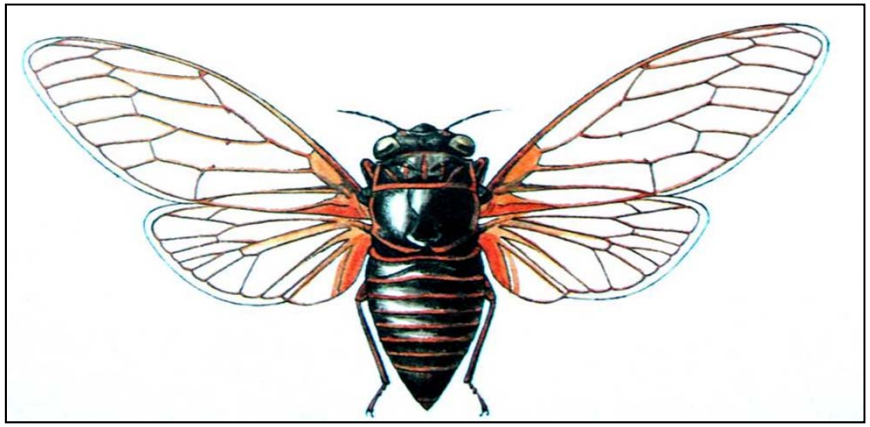
Štěnice domácí
(Cimex lectularius)

Podřád: Křísi (Auchenorrhyncha)

- 3-80 mm
- Křídla střechovitě nad zadečkem
- Velké složené oči
- Mohutná široká hlava
- Heterometabolie
- Sají rostlinné žlázy
- 570 druhů



Pěnodějka červená
(Cercopis vulnerata)



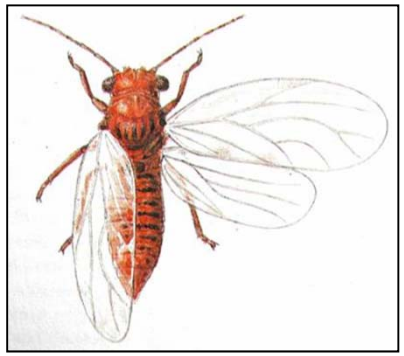
Cikáda vinična
(Tibicen hematodes)

Podřád: Mšicosaví (Sternorrhyncha)

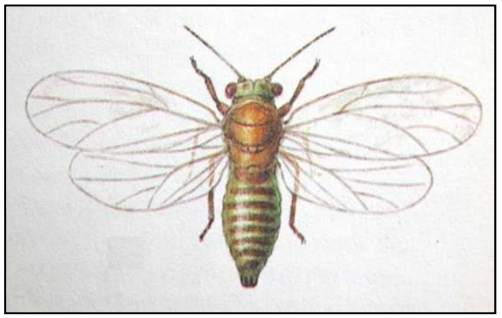
- Drobné druhy do 6 mm
- Dlouhá tykadla tvořená 3-11 články
- Výrazně hypognátní hlava
- Jemná křídla s redukovanou žilnatinou, obvykle složená střechovitě
- Častá partenogeneze a složité vývojové cykly
- Živí se rostlinnými šťávami
- U nás známo asi 1070 druhů

Nadčeleď: Mery (Psylloidea)

- Drobné druhy do 6 mm
- Dlouhá desetičlánková tykadla
- Složené oči a 3 jednoduchá očka na temeni
- Zadní nohy skákací
- Produkují vosk a medovici
- Heterometabolie
- Druhově specifičtí parazité rostlin



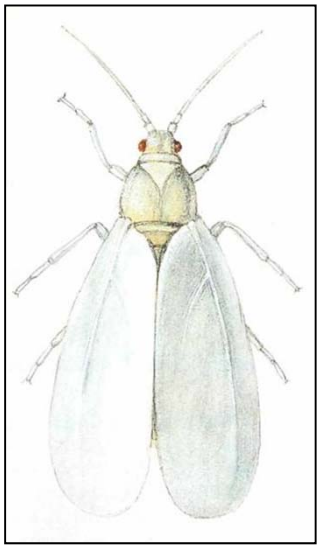
Mera hrušňová
(Cacopsylla pyricola)



Merule mrkvová
(Trioza viridula)

Nadčeleď: Molice (Aleyrodoidea)

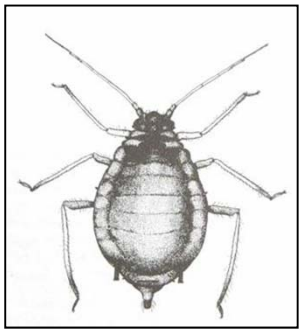
- Drobné druhy 1-4 mm
- Tělo a křídla pokryty bělavým voskovým popraškem
- Tykadla sedmičlánková
- Složené oči a 2 jednoduchá očka na temeni
- Neometabolie (pupárium)
- Polyfágní parazité rostlin



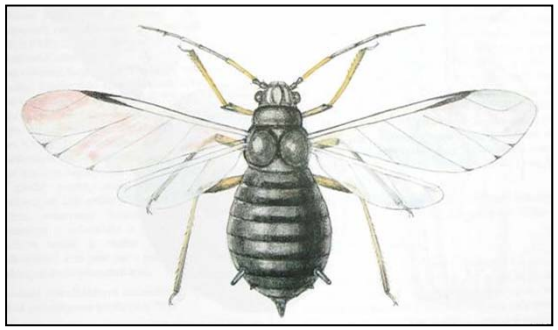
Molice skleníková
(Trialeurodes vaporariorum)

Nadčeleď: Mšice (Aphidoidea)

- Drobné druhy 0,2-8 mm
- Tykadla se 3-6 články
- Na bocích 5. nebo 6. článku zadečku trubičkovité sifunkuly
- Poslední článek protažen ve chvostek (kauda)
- Většinou produkují vosk a medovici
- Heterometabolie, složité vývojové cykly (heterogonie, střídání hostitelů)
- Polyfágní i specializovaní parazité rostlin

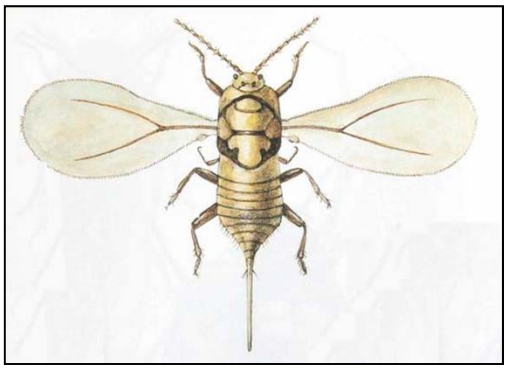


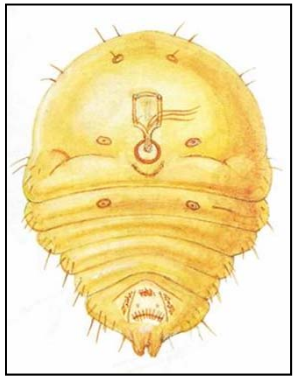
Mšice maková
(Aphis fabae)



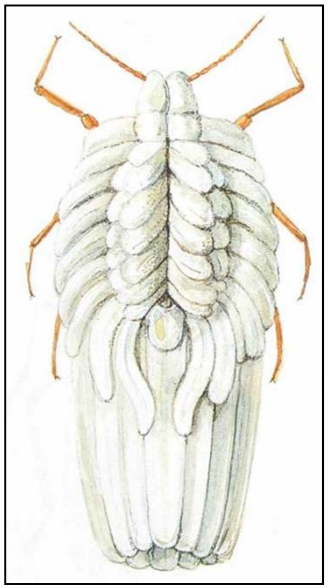
Nadčeleď: Červci (Coccoidea)

- Drobné druhy 1-15 mm
- Výrazný pohlavní dimorfismus
- Samci velmi drobní s 11ti článkovými tykadly, redukovaná křídla 2. páru, obvykle jen jednoduchá očka
- Samice neotenické, se zakrnělými tykadly a bez křídel, často nepohyblivé, kryté štítky
- Oligofágní a polyfágní parazité rostlin





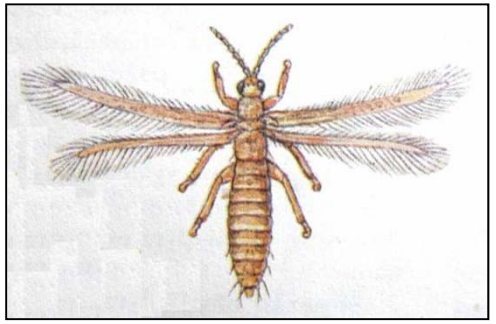
Štítenka velká *(Quadraspidiotus gigas)*



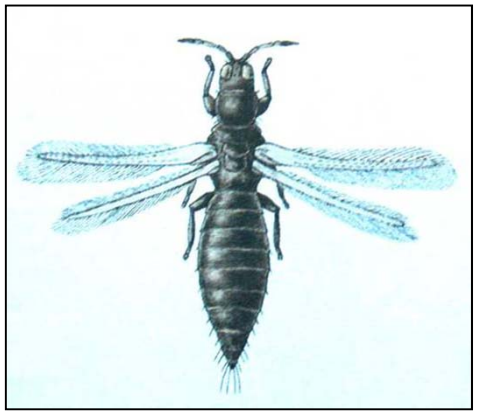
Toulice kopřivová
(Orthezia urticae)

Řád: Třásnokřídlí (Thysanoptera)

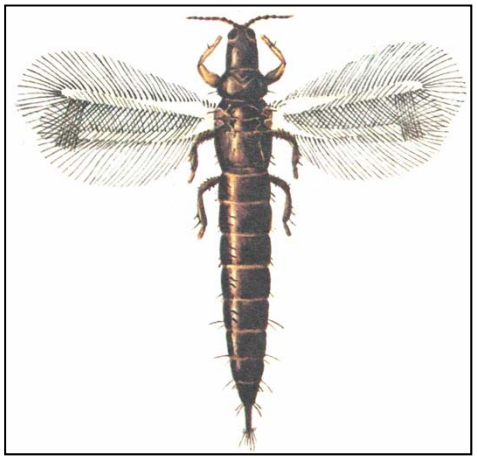
- Drobné druhy 1-5 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Velmi úzká křídla s dlouhými třásněmi
- Neometabolie
- Specializovaní i polyfágní parazité rostlin, predátoři
- 260 druhů (4000)



Třásněnka tabáková
(Thrips tabaci)



Třásněnka vojtěšková
(Odontothrips confusus)

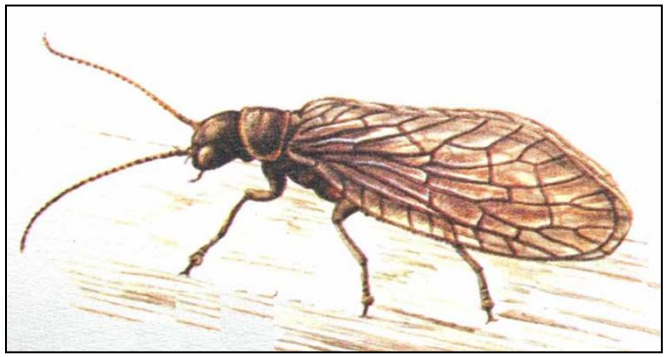


Truběnka pšeničná
(Haplothrips tritici)

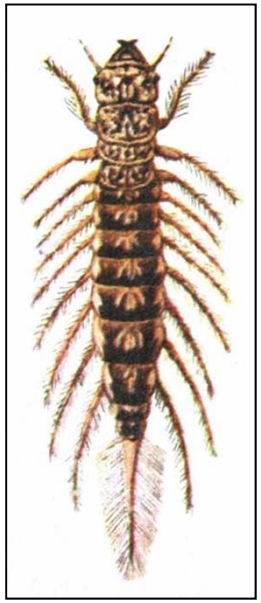
Skupina Holometabola (proměna dokonalá)

Řád: Střechatky (Megaloptera)

- 1-3 cm
- Tmavá křídla s hustou žilnatinou střechovitě nad zadečkem
- Larvy ve vodě, dravé
- Tracheální žábry na zadečku (7 párů), nepárový koncový filament
- 4 druhy (200)

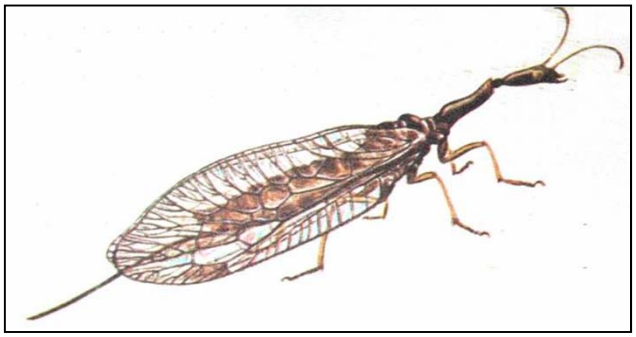


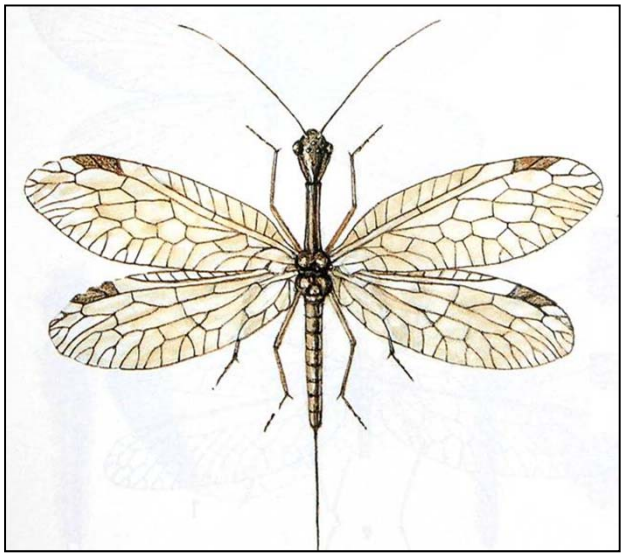
Střechatka obecná *(Sialis lutaria)*



Řád: Dlouhošíjky (Raphidioptera)

- 1-2 cm
- Nápadně protažená předohruď a široká hlava
- Bezbarvá jemná křídla střechovitě nad zadečkem
- Larvy i dospělci predátoři
- 10 druhů (100)



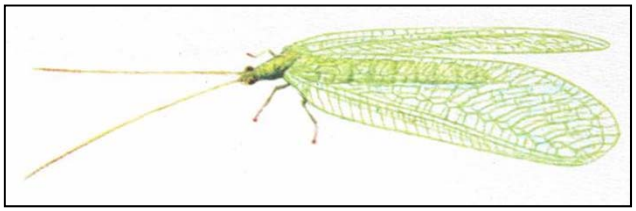


Dlouhošíjka žlutonohá *(Raphidia flavipes)*

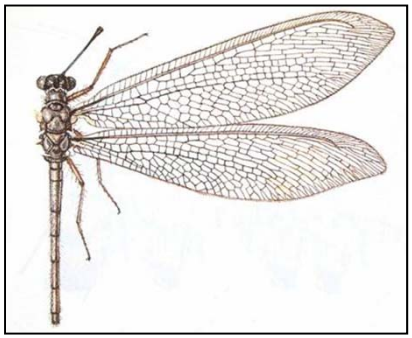
Řád: Síťokřídlí (Neuroptera)

- 0,5-10 cm
- Křídla s hustou síťovitou žilnatinou střechovitě nad zadečkem
- Larvy obvykle na souši
- Larvy i dospělci predátoři
- 86 druhů (7000)

Ploskoroh
Libelloides sp.



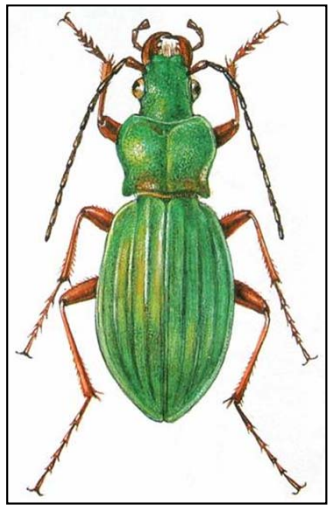
Zlatoočka obecná
(Chrysoperla carnea)



Mravkolev běžný
(Myrmeleon formicarius)

Řád: Brouci (Coleoptera)

- 0,1-9 cm
- Přední křídla krovky, zadní blanitá, někdy redukovaná
- Rozmanitý způsob života na souši i ve vodě
- 6100 druhů (400 000)



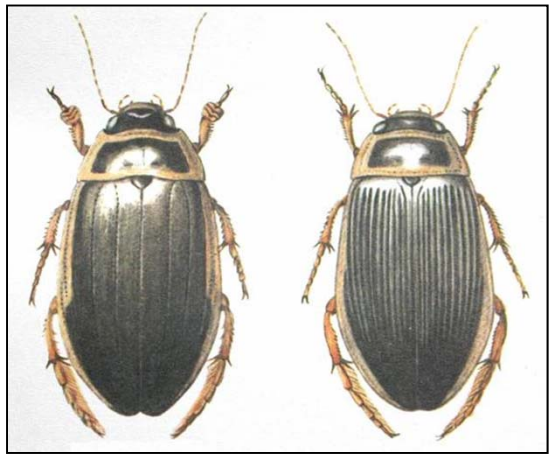
Střevlík zlatolesklý
(Carabus auronitens)

Podřád: Masožraví (Adephaga)

- Převážně zoofágní
- Většinou užiteční

Střevlíkovití (Carabidae)

Potápníkovití (Dytiscidae)



Potápník vroubený
(Dytiscus marginalis)

Podřád: Všežraví (Polyphaga)

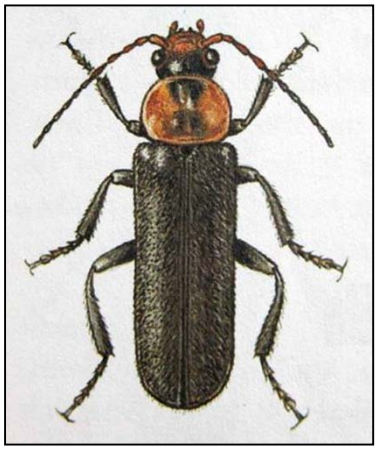
- Fytofágní, zoofágní i všežravé druhy
- Různý způsob vývoje
- Pozitivní i negativní význam

Zoofágní např.

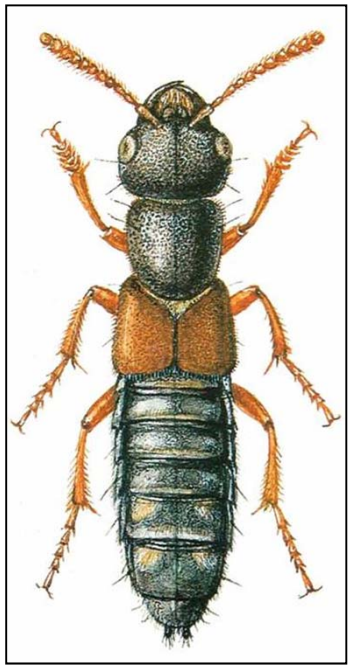
Drabčíkovití (Staphylinidae)

Páteříčkovití (Cantharidae)

Slunéčkovití (Coccinellidae)



Páteříček sněhový *(Cantharis fusca)*



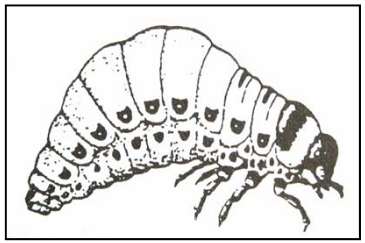
Drabčík *Staphylinus erythropterus*

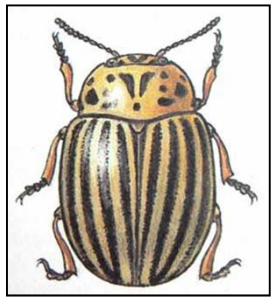
Slunéčko sedmitečné *(Coccinella septempunctata)*

Na listech rostlin (fylofágní) např.

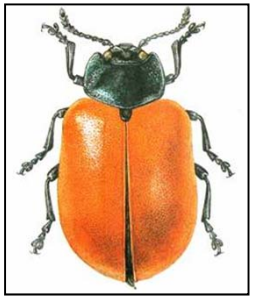
Mandelinkovití (Chrysomelidae)

Vrubounovití (Scarabaeidae)

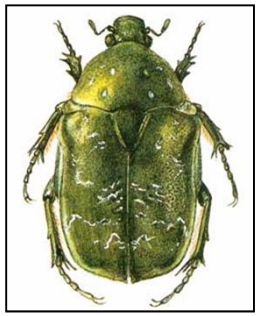




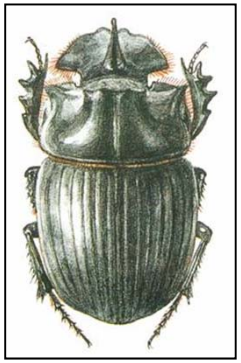
Mandelinka bramborová
(Leptinotarsa decemlineata)



Mandelinka topolová
(Chrysomela populi)

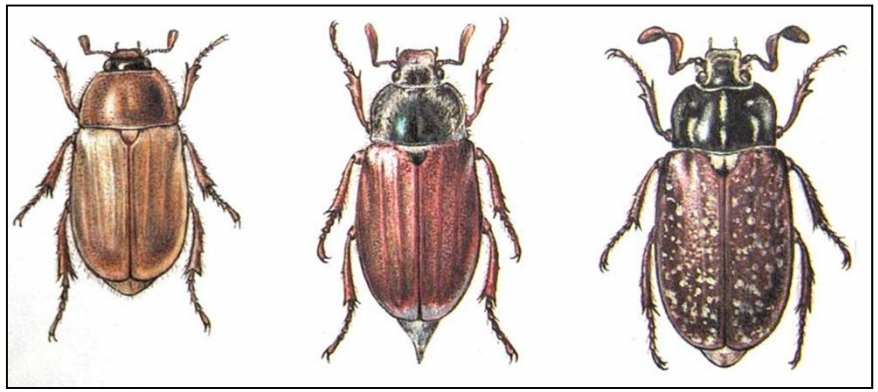


Zlatohlávek mramorovaný
(Liocola lugubris)



Chrobák *Copris lunaris*

Chroustek
Amphimallon solstitiale



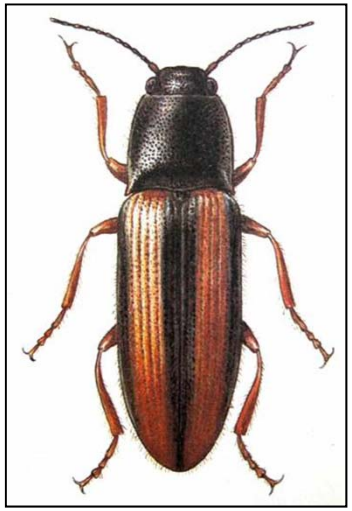
Chroust obecný
(Melolontha melolontha)

Chroust mlynařík
(Polyphylla fullo)

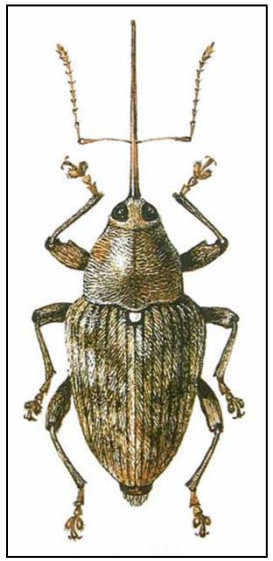
Na kořenech, v lodyhách, květech a plodech rostlin např.

Kovaříkovití (Elateridae)

Nosatcovití (Curculionidae)



Kovařík *Athous vittatus*



Nosatec lískový *(Curculio nucum)*

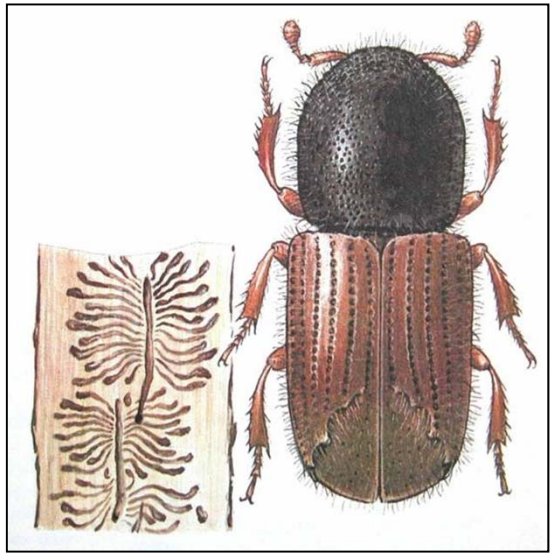
Klikoroh devětsilový *(Liparus glabrirostris)*

Ve dřevě a lýku např.

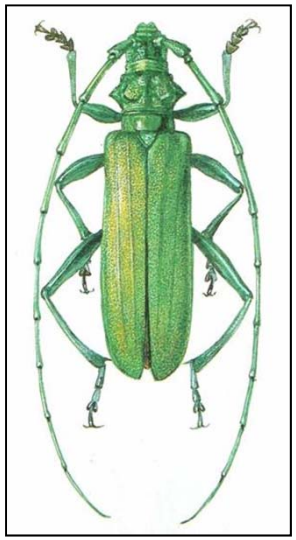
Tesaříkovití (Cerambycidae)

Kůrovcovití (Scolytidae)

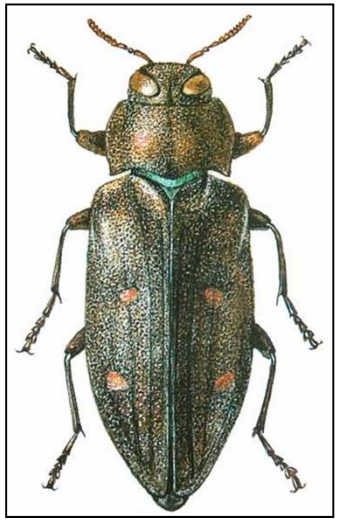
Krascovití (Buprestidae)



Lýkožrout smrkový
(Ips typographus)



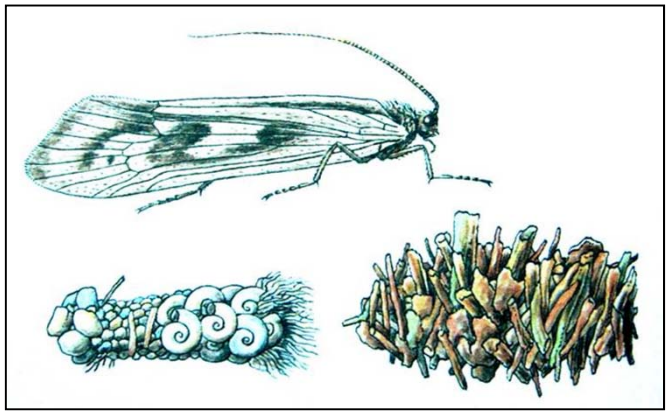
Tesařík pižmový
(Aromia moschata)



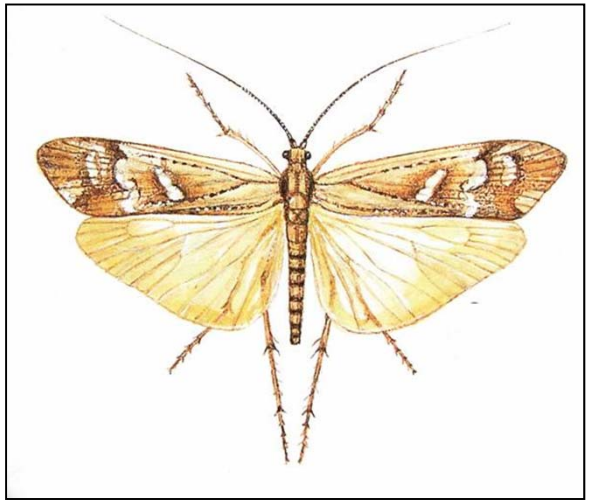
Krasec šestitečný
(Chrysobothris affinis)

Řád: Chrostíci (Trichoptera)

- 0,3-5 cm
- Křídla pokrytá chloupky střechovitě složená na zadečku
- Larvy ve vodě, dýchají tracheálními žábrami nebo povrchem těla
- Larvy saprofágní nebo fytofágní ve schránkách nebo dravé bez schránek
- 260 druhů (5400)



Chrostík *Limnephilus rhombicus*



Chrostík *Limnephilus griseus*

Řád: Motýli (Lepidoptera)

- 0,3-15 cm
- Ústní ústrojí savé (primitivní kousací), někdy redukované
- Křídla pokrytá šupinkami
- Polypodní larvy - housenky obvykle fytofágní
- 3400 druhů (150 000)

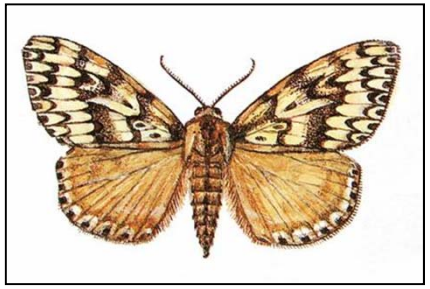
Jasoň červenooký
(Parnassius apollo)

Bělopásek jednořadý
(Limenitis reducta)

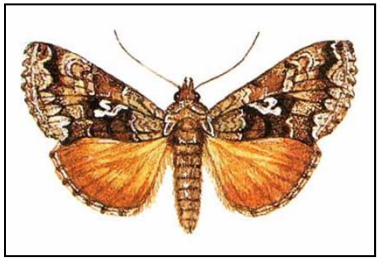
Perleťovec červený
(Argynnis pandora)

Lišaj vinný
(Hyles livornica)

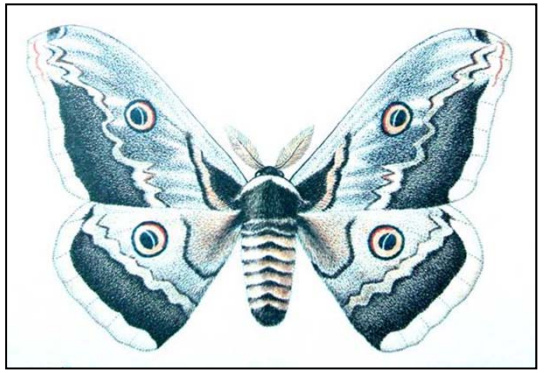
Motýli (Lepidoptera) - příklady



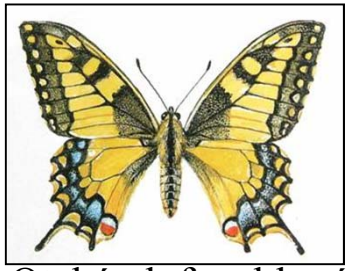
Bekyně mniška
(Lymantria monacha)



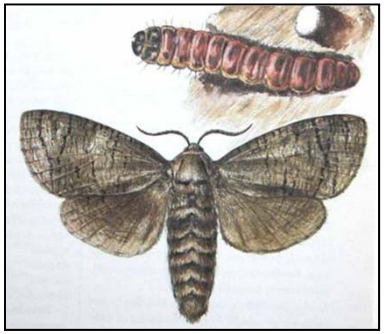
Kovolesklec kopřivový
(Syngrapha interrogationis)



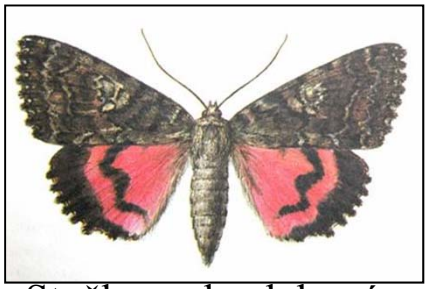
Martináč hrušňový
(Saturnia pyri)



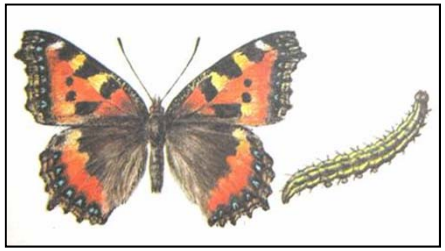
Otakárek fenyklový
(Papilio machaon)



Drvopleň obecný
(Cossus cossus)

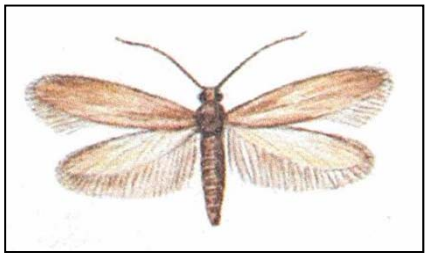


Stužkonoska dubová
(Catocala sponsa)



Babočka kopřivová
(Aglais urticae)

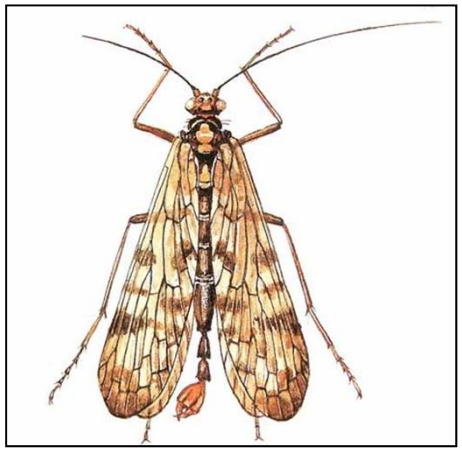
Chrostíkovník
(Micropterix aureatella)



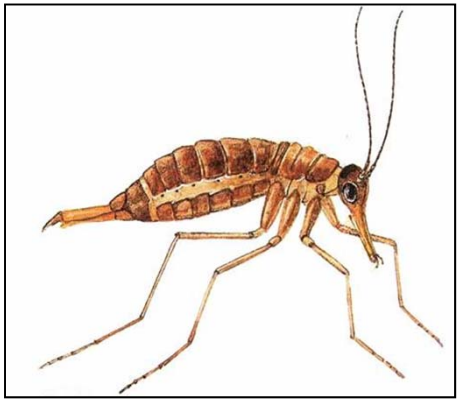
Mol šatní
(Tineola bisselliella)

Řád: Srpice (Mecoptera)

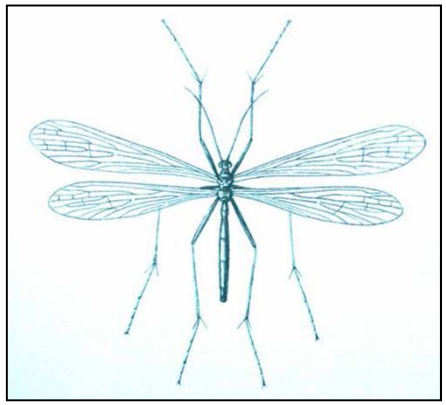
- 0,5-3 cm
- Rypákovitě prodloužená hlava
- Křídla mírně rozprostřena nebo chybí
- Larvy saprofágní, dospělci draví
- 10 druhů (350)



Srpice skvrnitá
(Panorpa germanica)



Sněžnice matná
(Boreus hiemalis)



Komárovec tiplicový
(Bittacus tipularius)

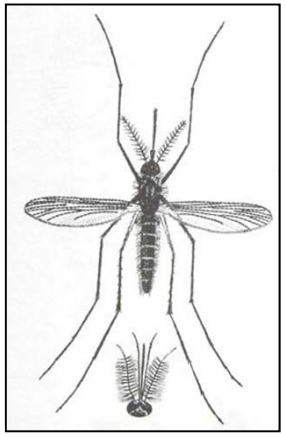
Řád: Dvoukřídlí (Diptera)

- 0,3-5 cm
- Savé, bodavě savé nebo lízavě savé ústní ústrojí
- Zachován pouze 1. pár křídel, 2. pár přeměněn v tzv. kyvadélka
- Rozmanitý způsob života i obývané prostředí
- Larvy fytofágní, zoofágní, parazitické nebo saprofágní
- 8000 druhů (150 000)

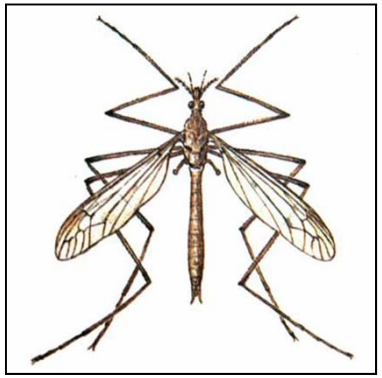
2 nebo 3 podřády

Podřád: Dlouhorozí (Nematocera)

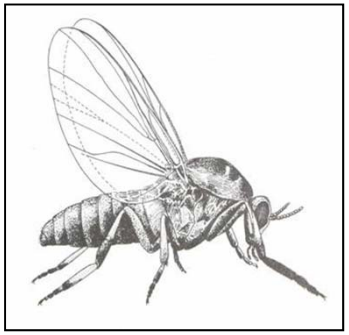
- Dlouhá tykadla (více než 6 článků)
- Nápadně dlouhé nohy
- Larvy apodní eucephalní nebo hemicephalní s kusadly umístěnými horizontálně
- Mumiová kukla



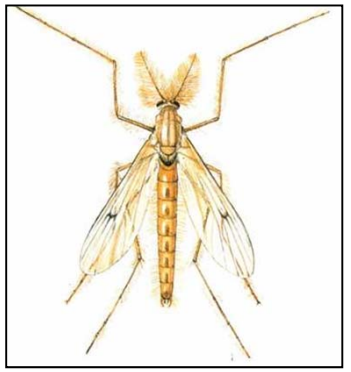
Komár útočný
(Aedes vexans)



Tiplice zelná
(Tipula oleracea)



Muchnička zdobená
(Odagmia ornata)

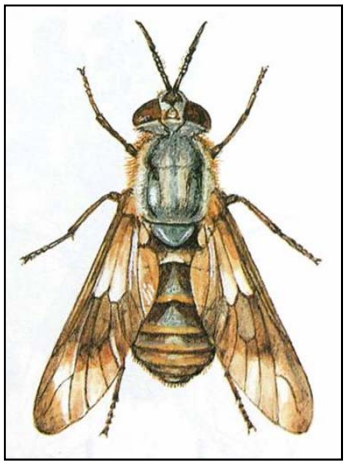


Pakomár kouřový
(Chironomus plumosus)

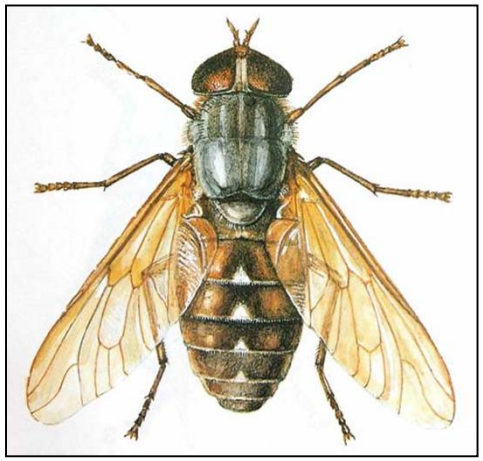
Podřád: Krátkorozí (Brachycera)

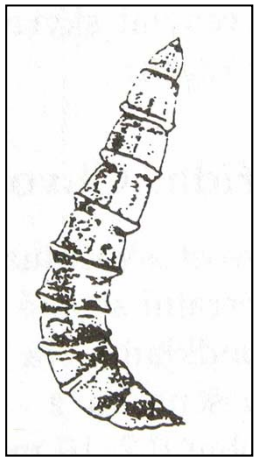
Skupina: Rovnošví (Orthorrhapha)

- Krátká tykadla (maximálně 6 článků)
- Larvy apodní hemicephalní s kusadly umístěnými vertikálně
- Mumiová kukla se otvírá podélným švem



Bzikavka
Chrysops relictus

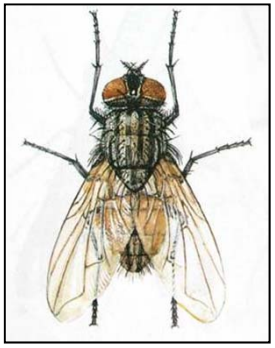




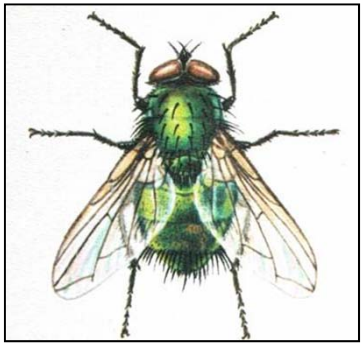
Ovád hovězí *(Tabanus bovinus)*

Skupina: Kruhošví (Cyclorrhapha)

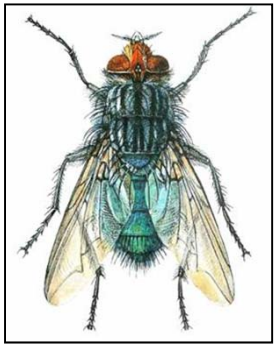
- Krátká tykadla (méně než 6 článků)
- Larvy acephalní
- Kukla volná v pupariu, které se otvírá kruhovým švem



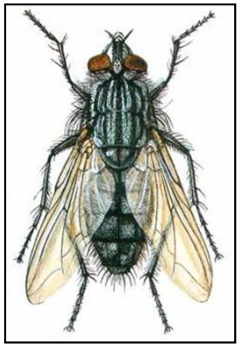
Moucha domácí *(Musca domestica)*



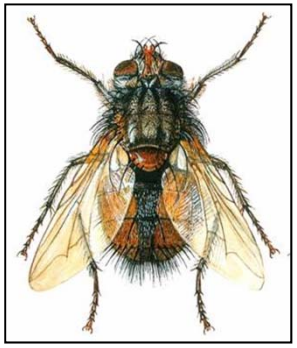
Bzučivka zlatá *(Lucilia caesar)*



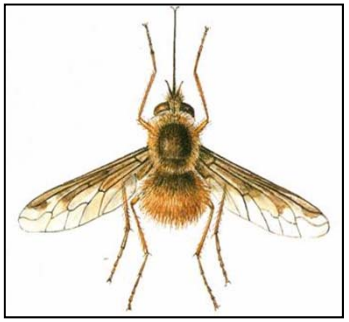
Bzučivka rudohlavá *(Calliphora vomitoria)*



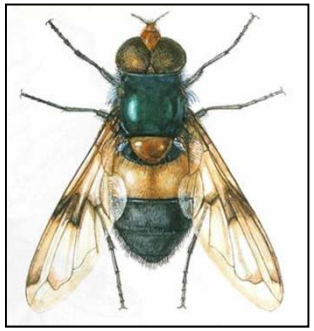
Masařka obecná *(Sarcophaga carnaria)*



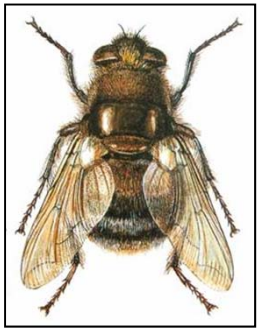
Kuklice červenonohá *(Echinomyia fera)*



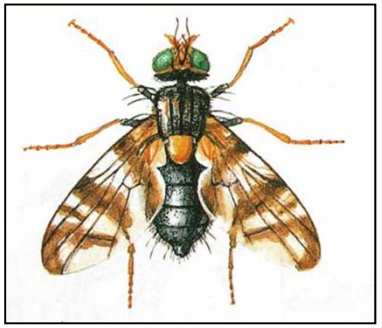
Dlouhososka velká *(Bombylius major)*



Pestřenka prosvítavá *(Volucella pellucens)*



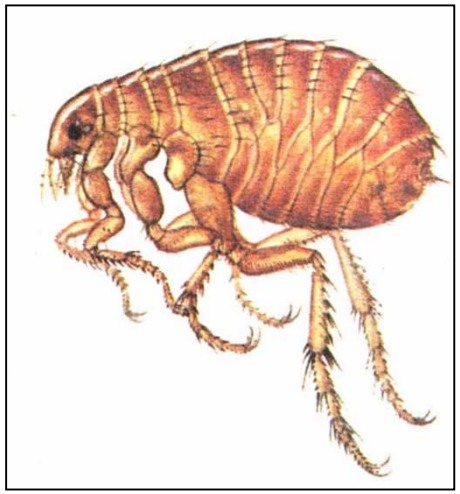
Střeček rudohlavý *(Cephenemyia auribarbis)*



Vrtule třešňová *(Rhagoletis cerasi)*

Řád: Blechy (Siphonaptera)

- 2-6 mm
- Bodavě sací ústní ústrojí
- Druhotně bezkřídlí
- Tělo bočně zploštělé
- Hrudní články volné
- Zadní nohy skákací
- Krevsající ektoparazité ptáků a savců
- Larva apodní eucephalní, saprofágní
- 80 druhů (1600)



Blecha obecná
(Pulex irritans)

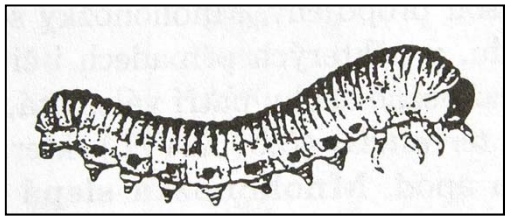
Řád: Blanokřídlí (Hymenoptera)

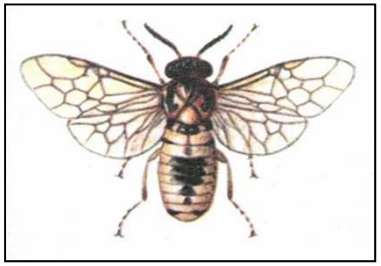
- 0,5-60 mm
- Ústní ústrojí kousací, někdy i lízací
- 2 páry blanitých křídel
- 1. článek zadečku srostl s hrudí
- Častá partenogeneze
- Rozmanitý způsob života i potravní nároky
- 6400 druhů (120 000)

2 podřády

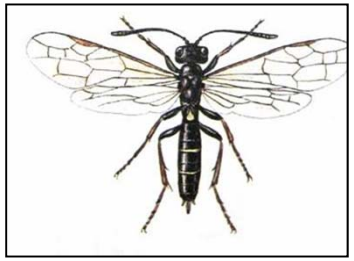
Podřád: Širopasí (Symphyta)

- Zadeček není v přední části zaškrcen
- Larvy polypodní, méně oligopodní
- Larvy fytofágní (fylofágní, fruktivorní, xylofágní)

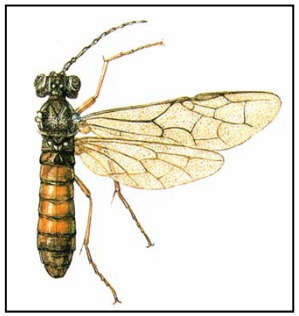




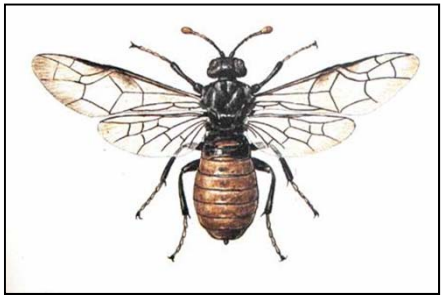
Hřebenule borová
(Diprion pini)



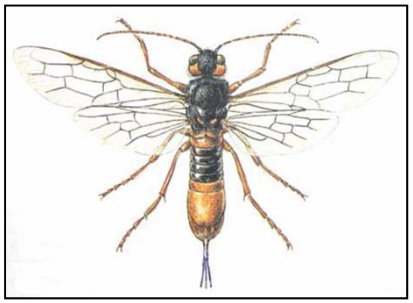
Bodruška obilná
(Cephus pygmaeus)



Pilatka rodu
Dolerus



Paličatka březová
(Cimbex femorata)



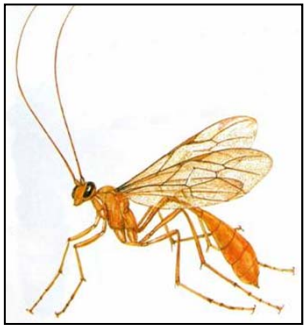
Pilořitka velká
(Urocerus gigas)

Podřád: Štíhlopasí (Apocrita)

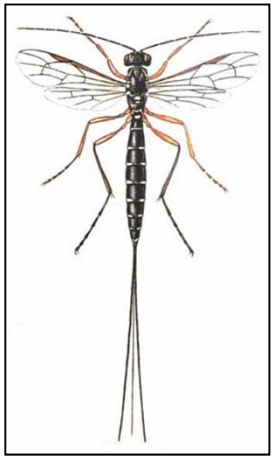
- 2. (3.) článek zadečku silně zaškrcený - stopka
- Larvy apodní eucephalní

Kladélkatí (Terebrantia)

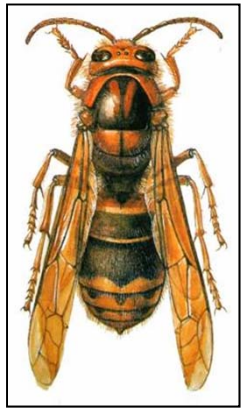
- Samice mají kladélka
- Fytofágové a parazitoidi



Lumek rodu *Ophion*



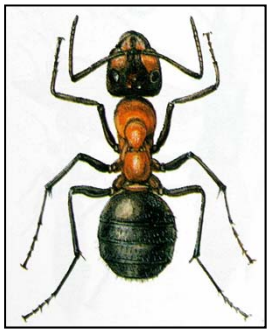
Lumek veliký *(Rhyssa persuasoria)*



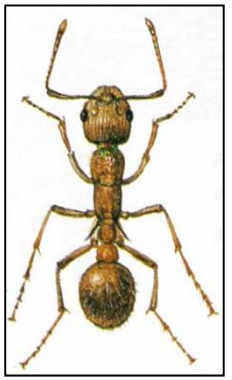
Sršeň obecná *(Vespa crabro)*

Žahadloví (Aculeata)

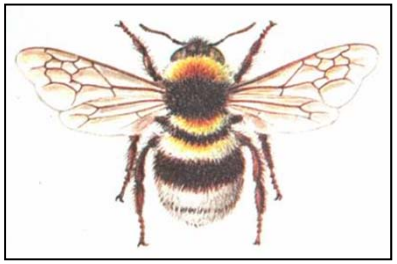
- Samice má žihadlo
- Sociálně žijící druhy



Mravenec lesní *(Formica rufa)*



Mravenec rodu *Myrmica*



Čmelák zemní *(Bombus terrestris)*