

Stručný obrazový klíč

k určování hlavních skupin
suchozemských šestinožců
(Hexapoda)

Lubomír Hanel



Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
2018

Lektorovali:

Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Mgr. Dagmar Říhová, PhD.

Obsah

Úvod	7
Vybavení pro exkurzi a základní způsoby sběru suchozemských šestinožců	9
Určovací klíč na určení podkmenů členovců (Arthropoda)	15
Klíč na určení hlavních skupin šestinožců	16
Stručná charakteristika hlavních skupin šestinožců	41
Podkmen: Šestinozí (Hexapoda)	41
Nadtřída: Skrytočelistní (Entognatha)	41
Třída: Hmyzenky (Protura), Tabule 2	41
Třída: Chvostokoci (Collembola), Tabule 2 a 3	41
Třída: Vidličnatky (Diplura), Tabule 3	42
Nadtřída: Jevnočelistní (Ectognatha)	42
Třída: Hmyz (Insecta), Tabule 2, 4-26	42
Podtřída: Šupinušky (Thysanura), Tabule 19	43
Infratřída: Chvostnatky (Archeognatha), Tabule 19	43
Infratřída: Rybenky (Zygentoma), Tabule 19	43
Podtřída: Křídlatí (Pterygota)	44
Nadřád: Starokřídlí (Paleoptera)	44
Řád: Jepice (Ephemeroptera), Tabule 4	44
Řád: Vážky (Odonata), Tabule 4	44
Podřád: Stejnokřídlice (Zygoptera), Tabule 4	45
Podřád: Různokřídlice (Anisoptera), Tabule 4	45
Nadřád: Novokřídlí (Neoptera)	45
Řád: Pošvatky (Plecoptera), Tabule 7	46
Řád: Švábi (Blattodea), Tabule 5 a 12	46
Řád: Kobylky (Ensifera), Tabule 12	46
Řád: Kobylky (Ensifera), Tabule 12	47
Nadčeled: Vlastní kobylky (Tettigonioidea), Tabule 12	47
Nadčeled: Cvrčci (Grylloidea), Tabule 12	47
Nadčeled: Koníci (Raphidophoroidea), Tabule 24	48
Řád: Sarančata (Caelifera)	48
Nadčeled: Saranče (Acridioidea), Tabule 5 a 13	48
Nadčeled: Marše (Tetragoidea), Tabule 13	48
Nadčeled: Pacvrčkové (Tridactyloidea), Tabule 13	49
Řád: Škvoři (Dermaptera), Tabule 10 a 21	49
Řád: Kudlanky (Mantodea), Tabule 12	49
Řád: Pisivky (Psocoptera), Tabule 9 a 24	49
Řád: Vši (Phthiraptera)	50
Podřád: Luptouši (Amblycera), Tabule 22	50
Podřád: Péřovky (Ischnocera), Tabule 22	50
Podřád: Vlastní vši (Anoplura), Tabule 23	50
Řád: Třásnokřídlí (Thysanoptera), Tabule 17 a 23	51
Řád: Polokřídlí (Hemiptera)	51
Podřád: Mšicosaví (Sternorrhyncha), Tabule 8 a 17	51
Nadčeled: Mery (Psylloidea), Tabule 17	51
Nadčeled: Molice (Aleyrodomorpha), Tabule 17	52
Nadčeled: Mšice (Aphidoidea), Tabule 17 a 20	52
Nadčeled: Červci (Coccoidea), Tabule 8 a 20	53
Podřád: Křísi (Auchenorrhyncha), Tabule 14 a 15	53
Infrařád: Cicadomorpha	54
Nadčeled: Pěnodějky (Cercopoidea), Tabule 14 a 15	54
Nadčeled: Cikády (Cicadoidea), Tabule 14	54
Nadčeled: Křisci (Membracoidea), Tabule 5 a 15	54

Infrařád: Svítilky (Fulgoromorpha), Tabule 14	54
Podřád: Ploštice (Heteroptera), Tabule 16	55
Infrařád: Gerromorpha	55
Infrařád: Leptopodomorpha	55
Čeleď: pobřežnicovití (Saldidae, Tabule 16)	55
Infrařád: Cimicomorpha	56
Čeleď: klopuškovití (Miridae, Tabule 16)	56
Čeleď: lovčicovití (Nabidae, Tabule 16)	56
Čeleď: sítnatkovití (Tingidae, Tabule 16)	56
Čeleď: štěnicovití (Cimicidae, Tabule 20)	56
Čeleď: zákeřnicovití (Reduviidae, Tabule 16)	56
Infrařád: Pentatomorpha	57
Čeleď: blánatkovití (Oxycarenidae)	57
Čeleď: knězovití (Acantosomatidae, Tabule 16)	57
Čeleď: ruměnicovití (Pyrrhocoridae, Tabule 16)	57
Čeleď: vroubenkovití (Coreidae, Tabule 16)	58
Řád: Střechatky (Megaloptera), Tabule 7	58
Řád: Dlouhošijky (Raphidioptera), Tabule 6	58
Řád: Sítokřídli (Neuroptera), Tabule 7	58
Řád: Brouci (Coleoptera), Tabule 10 a 11	59
Podřád: Masožraví (Adephaga), Tabule 10	59
Čeleď: střevlíkovití (Carabidae)	59
Podřád: Všežraví (Polyphaga), Tabule 11	60
Čeleď: červotočovití (Anobiidae)	60
Čeleď: drabčíkovití (Staphylinidae, Tabule 11)	60
Čeleď: chrobákovití (Geotrupidae, Tabule 11)	60
Čeleď: kovaříkovití (Elateridae, Tabule 11)	60
Čeleď: kožojedovití (Dermestidae, Tabule 11)	61
Čeleď: krascovití (Buprestidae, Tabule 11)	61
Čeleď: kůrovcovití (Scolytidae, Tabule 11)	62
Čeleď: majkovití (Meloidae, Tabule 11)	62
Čeleď: mandelinkovití (Chrysomelidae, Tabule 11)	63
Čeleď: mrchožroutovití (Silphidae, Tabule 11)	63
Čeleď: mršníkovi (Histeridae, Tabule 11)	63
Čeleď: nosatcovití (Curculionidae, Tabule 11)	64
Čeleď: páteříčkovití (Cantharidae, Tabule 11)	64
Čeleď: potěmnickovití (Tenebrionidae, Tabule 11)	64
Čeleď: roháčovití (Lucanidae, Tabule 11)	65
Čeleď: slunéčkovití (Coccinellidae, Tabule 11)	65
Čeleď: světluškovití (Lampyridae, Tabule 11)	65
Čeleď: tesaříkovití (Cerambycidae, Tabule 11)	66
Čeleď: vrubounovití (Scarabeidae, Tabule 11)	66
Řád: Řasnokřídli (Strepsiptera), Tabule 10 a 19	67
Řád: Srpice (Mecoptera), Tabule 4 a 21	67
Řád: Chrostíci (Trichoptera), Tabule 6	67
Řád: Motýli (Lepidoptera), Tabule 18, 25, 26	68
Podřád: Zeugloptera, Tabule 18	68
Čeleď: chrostíkovníkovití (Micropterigidae)	68
Podřád: Dacnonypha, Tabule 18	69
Čeleď: drobnokřídlikovití (Eriocraniidae)	69
Podřád: Incurvariina	69
Čeleď: adélovití (Adelidae, Tabule 18)	69
Podřád: Ditrysia	69
Čeleď: babočkovití (Nymphalidae, Tabule 18)	69
Čeleď: bekyňovití (Lymantridae, Tabule 18)	69

Čeleď: běláskovití (Pieridae, Tabule 18)	70
Čeleď: bourovcovití (Lasiocampidae)	70
Čeleď: lišajovití (Sphingidae, Tabule 18)	70
Čeleď: martináčovití (Saturniidae, Tabule 18)	71
Čeleď: modráskovití (Lycaenidae, Tabule 18)	71
Čeleď: molovití (Tineidae, Tabule 18)	71
Čeleď: můrovití (Noctuidae, Tabule 18)	71
Čeleď: nesytkovití (Sesiidae, Tabule 18)	72
Čeleď: obalečovití (Tortricidae, Tabule 18)	72
Čeleď: okáčovití (Satyridae, Tabule 18)	72
Čeleď: otakárkovití (Papilionidae, Tabule 18)	73
Čeleď: pernatuškovití (Pterophoridae, Tabule 18)	73
Čeleď: píďalkovití (Geometridae, Tabule 18)	73
Čeleď: podkopníčkovití (Lyonetiidae)	74
Čeleď: přástevníkovití (Arctiidae, Tabule 18)	74
Čeleď: předivkovití (Yponomeutidae)	74
Čeleď: vakonošovité (Psychidae)	74
Čeleď: vřetenuškovití (Zygaenidae, Tabule 18)	75
Čeleď: vzpřímenkovití (Gracillariidae)	75
Čeleď: zavíječovití (Pyralidae, Tabule 18)	75
Řád: Dvoukřídli (Diptera)	75
Podřád: Dlouhoroží (Nematocera)	76
Čeleď: bahnomilkovití (Limoniidae)	76
Čeleď: bedlobytkovití (Mycetophilidae)	76
Čeleď: bejlomorkovití (Cecidomyiidae, tabule 8)	76
Čeleď: komárovití (Culicidae, Tabule 8)	76
Čeleď: koutulovití (Psychodidae)	77
Čeleď: muchnicovití (Bibionidae)	77
Čeleď: muchničkovití (Simuliidae)	77
Čeleď: pakomárovití (Chironomidae, Tabule 8)	77
Čeleď: smutnicovití (Sciaridae)	77
Čeleď: tiplicovití (Tipulidae, Tabule 8)	78
Podřád: Krátkoroží (Brachycera)	78
Čeleď: bráněnkovití (Stratiomyidae, Tabule 8)	78
Čeleď: bzučivkovití (Calliphoridae)	78
Čeleď: číhalkovití (Rhagionidae, Tabule 8)	78
Čeleď: dlouhososkovití (Bombyliidae, Tabule 8)	78
Čeleď: hnízdotvorkovití (Athericidae)	79
Čeleď: klošovití (Hippoboscidae, Tabule 8 a 23)	79
Čeleď: kuklicovití (Tachinidae)	79
Čeleď: masařkovití (Sarcophagidae)	79
Čeleď: mouchovití (Muscidae, Tabule 8)	79
Čeleď: muchulovití (Nycteribiidae, Tabule 23)	80
Čeleď: octomilkovití (Drosophilidae, Tabule 8)	80
Čeleď: ovádovití (Tabanidae, Tabule 8)	80
Čeleď: pestřenkovití (Syrphidae, Tabule 8)	80
Čeleď: roupcovití (Asilidae, Tabule 8)	80
Čeleď: slunilkovití (Fanniidae)	81
Čeleď: střechkovití (Hypodermatidae)	81
Čeleď: včelomorkovití (Braulidae, Tabule 25)	81
Čeleď: vrtulovití (Tephritidae, Tabule 8)	81
Čeleď: výkalnicovití (Scathophagidae)	81
Řád: Blechy (Siphonaptera), Tabule 21	81
Řád: Blanokřídli (Hymenoptera)	82
Podřád: Širopasí (Symphyta), Tabule 9	82

Čeled: hřebenulovití (Diprionidae, Tabule 9)	82
Čeled: paličatkovití (Cimbicidae, Tabule 9)	82
Čeled: pilatkovití (Tenthredinidae, Tabule 9)	82
Čeled: pilořitkovití (Siricidae, Tabule 9)	83
Čeled: ploskohřbetkovití (Pamphiliidae, Tabule 9)	83
Podřád: Štíhlopasí (Apocrita)	83
Nadčeled: Chalcidky (Chacidoidea)	84
Čeled: drobněnkovití (Trichogrammatidae)	84
Čeled: mšicovníkovití (Aphelinidae)	84
Nadčeled: Kutilky (Sphecoidea)	84
Čeled: kutilkovití (Sphecidae, Tabule 9)	84
Nadčeled: Lumci (Ichneumonoidea)	85
Čeled: lumčíkovití (Braconidae)	85
Čeled: lumkovití (Ichneumonidae, Tabule 9)	85
Nadčeled: Mravenci (Formicoidea)	85
Čeled: mravencovití (Formicidae, Tabule 9 a 24)	85
Nadčeled: Včely (Apoidea)	86
Čeled: včelovití (Apidae, Tabule 9)	86
Nadčeled: Vosy (Vespoidea)	87
Čeled: hrabalkovití (Pompilidae, Tabule 9)	87
Čeled: kodulkovití (Mutillidae, Tabule 24)	87
Čeled: vosovití (Vespidae, Tabule 9)	87
Nadčeled: Zlatěnky (Chrysidoidea)	87
Čeled: zlatěnkovití (Chrysididae, Tabule 9)	87
Nadčeled: Žlabatky (Cynipoidea)	88
Čeled: žlabatkovití (Cynipidae, Tabule 9)	88
Vysvětlení vybraných odborných termínů	89
Použitá a doporučená literatura	91

Úvod

Tato skripta navazují na v roce 2003 vydaný Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých, který se setkal s příznivým ohlasem u pedagogů vyučujících biologii na základních i středních školách. Terénní exkurze při správném vedení mohou přispět k poznání základních principů práce v terénu a prezentaci vícero organismů v jejich původním prostředí. Lov a následné určování ulovených živých bezobratlých živočichů patří k nejoblíbenějším činnostem žáků a studentů během přírodovědných vycházek. Předpokládá to ale znalosti a zkušenosti učitelů při určování úlovků. Je zřejmé, že ne všichni učitelé biologie jsou specialisty na zoologii, a přece i tito pedagogové by rádi alespoň některé taxony demonstrovali. Takoví „nespecialisté“ mohou uvítat tato skripta s obrazovým klíčem, který je zaměřen na determinaci vybraných taxonů šestinožců (Hexapoda), a to přednostně těch, které jsou nápadné a dají se přímo na místě nálezu na základě vzhledu a vnějších znaků poměrně jednoduše určit. Určování je dovedeno u jednotlivých skupin do různých taxonů: řádů, čeledí, někdy i rodů a výjimečně i druhů, a to s ohledem na možnosti determinace především přímo v terénu. Proto se určovací klíč může jevit z tohoto pohledu nevyvážený.

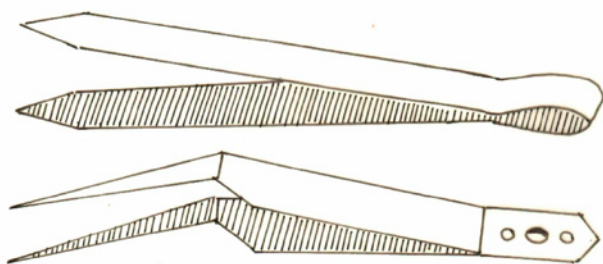
Je zřejmé, že některé skupiny, zejména druhově velmi početné, vyžadují k bližšímu určování již speciální určovací klíče, s nimiž mohou pracovat především specialisté na dané skupiny. Doplnující informace lze získat v textové části, případně v doporučené literatuře (u každé prezentované skupiny je uvedena literatura, která se jí přímo týká), v závěrečném seznamu literatury jsou uvedeny i obecnější literární zdroje. Podrobné informace o vybavení na exkurzi a potřebných pomůckách lze nalézt v textu Říhové (2015), způsoby sběru bezobratlých pak v publikacích Winklera (1974) a Mourka a Liškové (2010). V příkladových družích šestinožců jsou zmíněny některé nápadné a didakticky využitelné druhy, jako jsou tzv. škůdci či druhy využitelné v biologickém boji, dále vybrané druhy uvedené jako zvláště chráněné (zákon č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů; vyhlášky č. 395/1992 Sb. a 176/2006 Sb.) a také druhy zařazené do nejnovějšího Červeného seznamu (Hejda a kol. 2017). Zmíněny jsou i některé významnější nepůvodní a invazní druhy. Zoologický systém byl akceptován v souladu s didakticky využitelnými publikacemi (např. Macek 2001, Pokorný a Šifner 2004, Zahradník 2004) jen drobnými úpravami, novinky v taxonomickém pojetí některých skupin (např. některých čeledí brouků, motýlů a blanokřídlých) mohou zájemci nalézt v nejnovějších citovaných pramenech.

V této souvislosti je vhodná jedna poznámka. V roce 2018 byla vydána publikace Anděry a Sováka „Atlas fauny České republiky“. Textová část je zdařilá, bohužel v obrazové části věnované bezobratlým lze nalézt velké množství nepřesných či zcela chybných kreseb. Z tohoto důvodu tuto knihu nelze doporučit k výuce bezobratlých (detailně viz Kment a kol. 2018). K přípravě obrazového klíče v těchto skriptech byly využity speciální určovací klíče na jednotlivé skupiny šestinožců a také souhrnné určovací publikace Buchara a kol. (1995) a Frübauera (2016). Obrázky použité v klíči byly autorem překresleny a upraveny podle různých předloh.

Vybavení pro exkurzi a základní způsoby sběru suchozemských šestinožců

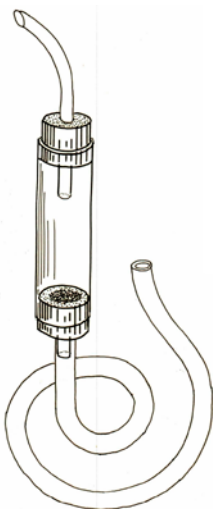
Vhodné je exkurzi za šestinožci propojit s botanickou exkurzí, protože typ vegetace výrazně ovlivňuje i výskyt určitých bezobratlých živočichů. Především herbivorní hmyz je často úzce vázán na svou živou rostlinu. Exkurze bývá obvykle zaměřena na všechny zájmové skupiny, a tak lze prakticky vždy (návštěva vhodné lokality za vhodného počasí a roční doby) demonstrovat řadu druhů živočichů. Pro prohlížení ulovených jedinců se hodí skleněné či plastové epruvety, např. skleněné lékovky různých velikostí vybavené uzávěry nebo opatřené vatovou zátkou. Pro větší objekty jsou vhodné skleněné či plastové Petriho misky. Dají se zakoupit plastové kelímky („biokuky“) s lupou umístěnou na vrchním víčku, do nichž lze živý úlovek umístit a ihned pozorovat pod malým zvětšením (viz např. www.ucebnipomucky.net). K detailnějšímu prohlédnutí drobnějších druhů je nezbytná lupa se silným zvětšením (16x, 20x). Při sběru lze využít měkkou entomologickou pinzetu, která uchopené objekty nepoškodí (obr. 1). Pro sběr drobných jedinců, zejména hmyzu, používáme exhaustor (obr. 2). Exhaustor pracuje na stejném principu jako vysavač prachu, který se používá v domácnosti. Je velmi jednoduchý a každý sběratel si jej může sám zhotovit, dá se samozřejmě také zakoupit již hotový. Nasajeme-li ústy vzduch do hadičky, nastane uvnitř exhaustoru (tvořeného skleněnou či plastovou trubicí) podtlak, který se projeví tak, že přední skleněná trubička do sebe prudce nasává drobné členovce, kteří jsou strženi proudem vzduchu a dostanou se do silnostěnné skleněné trubice, kde se shromažďují, přičemž ale nemohou z trubice uniknout.

Obr. 1 Příklady měkkých entomologických pinzet

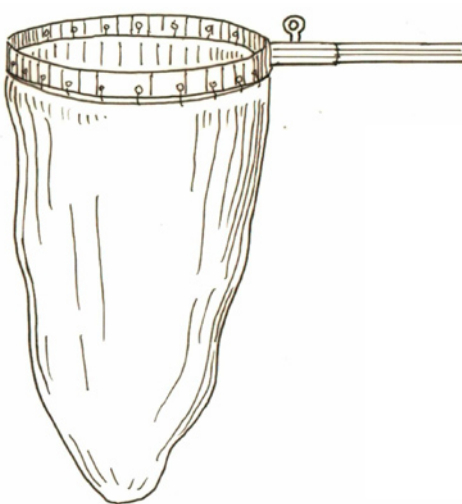


Pro odchyt některých bezobratlých jsou vhodné ochranné rukavice, neboť např. brouci majky produkují dráždivé až jedovaté sekrety, které mohou při kontaktu s pokožkou vyvolat její iritaci. Zvýšený pozor je nutno dát při odchytu bodavého hmyzu. Další speciální vybavení je uvedeno u jednotlivých metod sběru, zaměřených na odchyt při vlastní exkurzi.

Obr. 2 Exhaustor



Obr. 3 Smýkačka



Ruční sběr

Do ruky, pinzetou či s pomocí epruvety a exhaustoru lze sbírat lezoucí či létající bezobratlé, vyhledávat je na rostlinách (včetně min a hálek) či v úkrytech (pod kameny, kusy dřev, borkou stromů, v dutinách stromů, exkrementech, pod mršinami, v tlejícím organickém materiálu aj.). Sběratel se tak cíleně zaměřuje na specifické habitaty. Při hledání jedinců může využít též registrace akustických projevů (např. stridulace u kobylek a sarančat).

Zásadní vliv na úspěšnost sběru má terénní zkušenost sběratele. Při individuálním sběru nemusíme teoreticky používat žádné speciální vybavení a jednotlivé exempláře můžeme sbírat pouze rukama (případně s použitím měkké pinzety), pokud je dostatečně velký, a ukládat do připravené epruvety. Jako pomůcky lze využít měkkou pinzetu, štěteček, dláto, zahradní lopatku apod. Individuální sběr je používán i při sběrech ektoparazitů z živých hostitelů. Úspěšný bývá jen u velkých parazitů, např. klíšťata či kloši. Ektoparazité se vybírají při pročesávání a prohlížení srsti či perí.

Smýkání

Za účelem odchytu většího létajícího hmyzu, jako jsou zejména motýli, vážky, blanokřídlí či dvoukřídlí, se používá lehká entomologická síť (obr. 3). Skládá se obvykle z kruhového rámu o různém průměru na nosné tyči (rukojeti). Rám tvoří pevnou kostru pytle, neboť jej při práci drží otevřený. Na rámu uchycený pytel je z prodyšné jemné síťoviny, která umožňuje rychlé pohyby ve vzduchu při lovu spatřených letících jedinců. Síť pro svoji jemnost a snadné poškození není vhodná pro smýkání živočichů z vegetace.

Pro zachycení bezobratlých z bylinného patra (přesněji řečeno ze zhruba horních dvou třetin vegetace, méně ze stonků a dolních částí rostlin – tam množství bezobratlých unikne pádem na povrch půdy) se používá při smýkání smýkadlo obvykle s kruhovým rámem na nosné tyči. Smyk provádíme tím způsobem, že smýkačku držíme před sebou a ve vzduchu s ní při pomalé chůzi opisujeme „ležaté osmičky“ tak, jako bychom do ní chtěli nabrat všechny trávy či květy. Mávání smýkačkou musí být rychlé a energické, avšak také šetrné vůči rostlinstvu. Smykačku je nutno mít stále v pohybu (opisování ležaté osmičky, potřepávání), i když právě nesmýkáme, neboť zejména hmyz by se v klidu rychle zorientoval a snažil by se ze smýkačky vyletět. Pozor musíme dát na rostliny, které jsou vybaveny trny. Při plynulém, rychlém pohybu smýkadla ve vegetaci jsou do smýkadla zachytávány sedící, ulétávající i padající jedinci spolu s drobnými úlomky vegetace. Nasmýkaný materiál se méně poškodí při menším množství smyků v každém vzorku, lépe je tedy opakovat více sérií (tedy lépe např. 4 série po 25 smycích než jedinou sérii po 100 smycích). Při smýkání je nutno se šetrně chovat zejména k význačným taxonům bylin – nešetrné smýkání může být zejména pro kvetoucí vegetaci značně destruktivní. Nasmýkaný materiál se vybírá individuálně přímo z pytle smýkačky již dříve zmíněným exhaustorem či měkkou pinzetou s využitím připravených epruvet, kam se umísťují živí jedinci k bližší determinaci a prezentaci. Po prohlédnutí lze ulovené jedince opět vypustit.

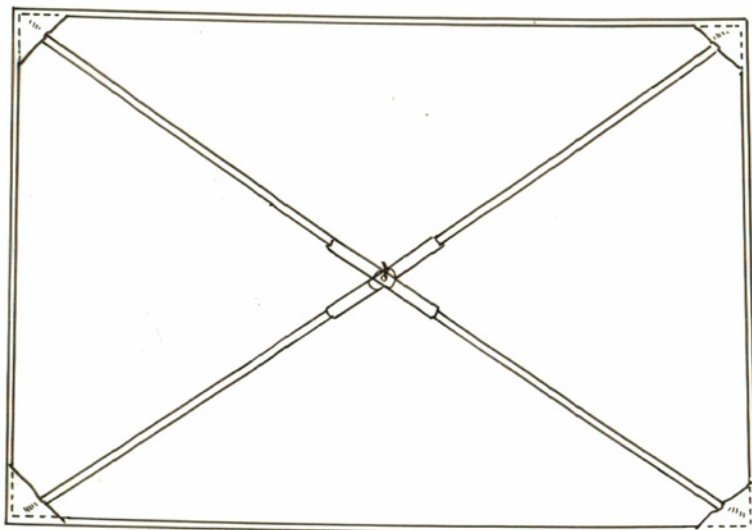
Nutno poznamenat, že metoda smýkání je při kvantitativním sběru zatížena řadou metodických chyb. Je výrazně ovlivněna denní dobou, kdy se smýkání provádí (smysl mají i noční smyky – zejména na stepních biotopech, často bývá patrná výrazná krepuskulární – soumravná – aktivita řady skrytě žijících bezobratlých, nezachytitelných smyky během dne). Bezobratlí mají často velmi nerovnoměrnou vertikální a prostorovou distribuci ve vegetaci (roli hraje různá míra specializace fytofágů na hostitelské rostliny, nerovnoměrnost rozmístění různých druhů rostlin ve vegetačním krytu). Výsledky smýkání mohou být výrazně ovlivněny též klimatickými faktory, zejména teplotou vzduchu či povrchu půdy (je znám skokový vzrůst aktivity zejména u většiny hmyzu při vzrůstu teploty na 15–18 °C, u heliofilního hmyzu, např. vážek, je jejich aktivita výrazně ovlivněna přímým slunečním zářením (Hanel 1995)). Uplatňuje se i vliv atmosferického tlaku (výrazný vzrůst aktivity jedinců některých druhů zejména při náhlém kolísání tlaku – např. před bouřkou). Metodu není možné použít, pokud je vegetace hodně vlhká či mokrá (po rozsáhlejších dešťových srážkách, při rose apod.).

Sklepávání

Tento způsob se používá ke sběru hmyzu a dalších bezobratlých žijících v korunách stromů a keřů zejména během vegetační sezóny. Tato metoda využívá obranné reakce většiny bezobratlých sedících na listech či na větvích, je účinnější při provádění krátkých, ostře oddělených poklepů na kmen či větev (nejlépe gumovou palicí – ta nepoškodí kůru), pouhé třesení větvemi není tak účinné – bezobratlí většinou nereagují unikem a pádem ani při plynulém pohybu větví, způsobeném přirozeně např. poryvy větru. Pod větev se vsune sklepačadlo, to může být různého typu: pytlové, deštníkové a tzv. americké (obr. 4); místo sklepačadla můžeme použít i větší mělké plastové

umyvadlo. Deštníkové sklepvadlo se skládá z plátna rozprostřeného na konstrukci deštníku (lze využít i deštník skutečný), síťové sklepvadlo je obyčejný tkaninový pytel umístěný na kruhové konstrukci (něco jako smýkadlo, ale s větším průměrem) a americké sklepvadlo je plátno rozprostřené mezi do kříže spojené trubky. Jejich funkční plocha bývá obvykle větší než 1 m², uprostřed plachty může být nádoba, která shromažďuje zachycené bezobratlé, nebo se bezobratlí průběžně sbírají z povrchu sklepvadla pomocí exhaustoru. Sklepvadlem je nutno stále mírně potrásat, aby se zejména spadlý hmyz neorientoval a neulétl. Hmyz a další bezobratlí pobývající na větvích spadnou do sklepváče, v jehož dolní zúžené části se hromadí. Opakovanými údery do dalších větví se získá bohatý materiál, na jehož základě lze hodnotit celkový výskyt hmyzu a dalších bezobratlých žijících na určitém počtu větví. Sklepvání je metoda srovnávací, její pomocí lze hodnotit při použití stejné metodiky rozdíly ve výskytu hmyzu a dalších bezobratlých na porovnávaných lokalitách. Sklepvání je metoda silně závislá na momentálních abiotických faktorech (zejména teplotě a relativní vlhkosti vzduchu či srážkách – často tedy i na fázi dne, v níž je prováděna). Většinou je pro kvantitativní účely nutno odebrat z jedné plochy alespoň 30 vzorků. Používá se pro sběr fytofágů, ale s výhodou lze použít i např. pro sbírání mykofágů nebo xylofágů druhů hmyzu, pokud se sklepvají položivé větve či zcela odumřelé větve napadené houbami.

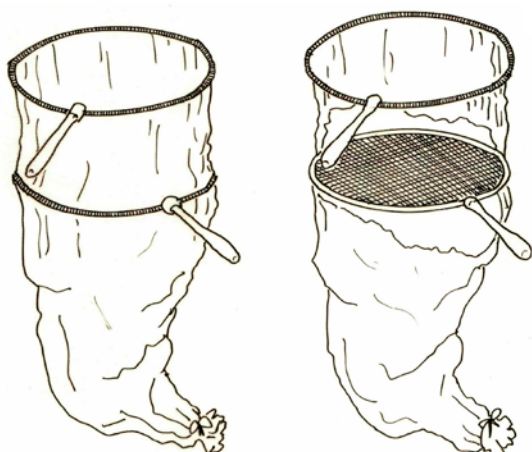
Obr. 4 Americké sklepvadlo (pohled shora)



Prosívání

Prosíváním můžeme získat především terestricky žijící druhy hmyzu a dalších bezobratlých, mimo jiné např. druhy muscikolní (žijící v mechu), humikolní (vázané na půdu s vyšším obsahem humusu), nidikolní (žijící v hnízdech), druhy žijící v trouchu či spadaném listí, larvy nejrůznějších živočichů, ale také drobné druhy ze stromového a keřového patra, které spadly na zem. K této metodě odchyty hmyzu se používá prosívadlo, kterým se mechanicky oddělují bezobratlí žijící v substrátu na povrchu půdy (v mechu, detritu, trouchu, opadance, listí, trouchu stromů, hnoji apod.) spolu s drobnějším substrátem od hrubších částic. Činnost se provádí ručním prosevem materiálu na prosívadle (v ideálním stavu mohou být výměnná síta s různou velikostí ok volenou podle typu substrátu, zpravidla 0,5–1 cm). Většinou se jedná o dlouhý pytel z neprůsvitné látky, přičemž v horní části je rám, do kterého se vazuje prosívaný materiál, a cca 30 cm pod ním je síto (průměr ok závisí na velikosti druhů bezobratlých, které chceme prosévat), viz obr. 5. Při prosívání uchopíme rukojeť horního rámu a do prostoru mezi oběma rámy vložíme prosívaný materiál (detrit, hnízdo, mech, atd.) tak, aby tento prostor byl vyplněn zhruba do poloviny. Poté uchopíme rukojeť spodního rámu a co nejrychleji prosíváme kruhovými pohyby tak, aby se materiál na sítu točil. Bezobratlí spolu s menšími kousky materiálu padají skrz oka síta do spodní části pytle, která je na konci zavázána provázkem. Následně spodní otvor odvážeme a materiál vysypeme na větší světlé plátno, kde vzorek vytrídíme (velmi pracné, ale přesné). Živé jedince můžeme získat z prosátého substrátu také za pomoci zařízení, která postupně vypuzují nasbírané živočichy ze substrátu suchem (xeroeklektor), světlem (fotoeklektor) či teplem (termoelektor). Tuto činnost je nutno provádět posléze ve škole (bližší informace o těchto metodách viz např. Novák a kol. 1969). Více podrobností o živočiších v půdě lze nalézt v publikaci Mika a kol. (1994).

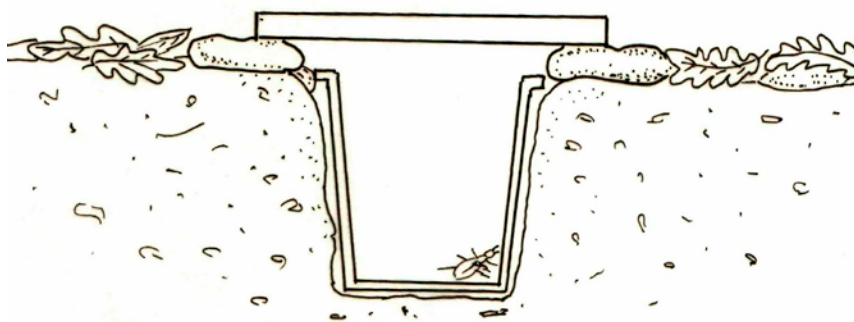
Obr. 5 Prosívadlo na prosívání hrabanky, trouchu a dalších materiálů (vpravo pohled dovnitř prosívadla)



Pastování

Metody se v zásadě dělí podle toho, zda se jedná o náhodný odchyt do pasti či s využitím určitého aktivního lákání do pasti (např. vůně apod.), existují i pasti z tohoto pohledu kombinované. Z řady pastí si uvedeme pouze pasti padací (zemní), viz obr. 6. Tato metoda patří zejména v entomologické praxi k dávno zavedeným metodám sběru hmyzu a jeho larev z půdního povrchu, slouží ale i k odchytu dalších druhů bezobratlých, jako jsou žížaly, pavouci, sekáči, chvostoskoci, stonožky, mnohonožky, štírci apod. Past se dá zabudovat tak, že se do země vykope díra tak hluboká, jak je vysoká past. K vykopání lze použít polní lopatku libovolné velikosti a tvaru (ta je vhodná i pro vykopávání hmyzu žijícího v půdě a nabírání a prohrabávání humusu a opadu ze stromů). Poté se do díry umístí past a udusá země okolo (její okraj musí být zcela v úrovni okolní půdy). Hmyz, popřípadě další bezobratlí hlavně pobíhající po půdním povrchu se dostanou na okraj pasti a spadnou do otvoru. Nádobou může být sklenice nebo plechovka různých rozměrů, od průměru 5 cm až do 15 nebo i 20 cm, o výšce od 7 do 15 cm. Pro kvantitativní studia je třeba používat nádob jednotné velikosti a průměru, nejlépe jednolitrové zavařovací sklenice. Zemní pasti se zpravidla zakrývají stříškou zhotovenou z plechu nebo z plexiskla na ochranu proti dešti (je vhodné, když je stříška průhledná, pak totiž selektivně neláká bezobratlé do tmy, tedy „do úkrytu“). Chceme-li získávat z pasti živé jedince, je potřebné past častěji (minimálně jednou denně) vybírat. Jednoduchá modifikace padací pasti využívá běžnou plastovou litrovou láhev, jejíž vršek je před zúžením odříznut a vsazen do spodní (zbylé) části lahve vrškem vzhůru jako trychtýř. V lahvi je umístěna seříznutá dolní část PET lahve (umožňuje vyjmout vnitřní nádobu s nachytným materiálem, aniž se zborší vykopaná lahev), jde především o úsporu času při vybírání případné dlouhé série pastí. Je vhodné připomenout, že do zemních pastí lze přivěšovat i návnadu, např. kousky masa nebo staršího sýra, k získání potravně vyhraněných typů. Pro odchyt např. střívkovitých brouků (Carabidae) může dobře sloužit jako návnada např. maso, salám, pivo či syrečky. Dlouhodobě instalované zemní pasti se obvykle z části zaplňují fixační tekutinou ke konzervaci ulovených jedinců. V našem případě půjde ale o krátkodobou instalaci s následnou prezentací živých úlovků. Srovnáním individuálního sběru a odchytu do zemních pastí se zabýval Knapp (2015).

Obr. 6 Umístění zemní pasti



Pro úplnost lze zmínit i lov na světlo, kdy používáme intenzivní zdroje světla (např. žárovka, automobilový reflektor, různé typy lamp), které po setmění lákají noční hmyz. V blízkosti světelného zdroje umístíme bílou plochu (např. prostěradlo, plachtu), čímž zvýšíme intenzitu zdroje. Výhodné je tuto plochu zavěsit po větru a na podpůrné kolíky nebo blízkou větev tak, aby zhruba metrová plocha látky ležela na zemi, kam postavíme zdroj světla. Hmyz je lákán světlem a usedá na bílou plochu, kde jej můžeme demonstrovat a vybrané jedince odchytit. Nejlépe se chytá v teplých letních večerech krátce po setmění, světelný kužel směřujeme do otevřené krajiny, např. po svahu do údolí.

Velmi jednoduchou světelnou past lze připravit doma. Použijeme běžnou průhlednou plastovou litrovou láhev, jejíž vršek před zúžením odřízneme. Na boky nalepíme po stranách odshora dolů čtyři pásy např. kobercové pásy, aby se bezobratlí mohli lépe vyšplhat nahoru. Na dno seříznuté nádoby vložíme malý zdroj světla (LED žárovky na baterii) a rozsvítíme ho. Nad světelný zdroj vložíme seříznuté dno z jiné plastové lahve (pro snadnější vyjmutí úlovku). Nakonec vsadíme do seříznuté části lahve odříznutou část vrškem vzhůru jako trychtýř. Past umístíme na místo, kde chceme odchyt provádět. Živé jedince z pasti vybíráme po nočním odchytu každé ráno.

Na závěr této kapitoly je vhodné připomenout, že rozmanité pomůcky na odchyt šestinožců lze najít a také objednat na internetu (např. e-shop ENTOSPHIX, www.entosphix.cz); zde lze nalézt také informace o různých odchytových metodách i další praktické poznatky. Entomologické pomůcky lze získat u firmy Kabourek ve Zlíně (<http://www.kabourek.cz/pomucky.php>).

Smrcení šestinožců

I když je preferováno pozorování živých úlovků, pro úplnost lze zmínit i způsob smrcení pro případné získání dokladových jedinců např. pro školní sbírku. Pro preparaci hmyzu „nasucho“ je zcela nevhodné smrcení lihem (etylalkoholem) nebo formaldehydem – hmyz dostane silnou svalovou křeč a ztuhne v nepřírozené poloze. Velmi těžko se pak preparuje, končetiny jsou nepohyblivé nebo se vracejí do původní polohy. Ke smrcení používáme páry octanu etylnatého (etyléster kyseliny octové, etylacetát). Tato těkavá látka hmyz omámí a během několika minut usmrtí. Zůstane vláčný, končetinami lze volně pohybovat a nevrací se do původní polohy. Lze použít i dietyléter, který je rovněž těkavý a působí na hmyz narkoticky (používal se dříve jako anestetikum). Hmyz omámí a znehybní rychleji než octan etylnatý a díky tomu se před smrtí „neotluče“ a nepoškodí si jemná křídla (chrostíci, střechatky, jepice), nesetře si šupinky, které vytvářejí zbarvení (drobní motýli, kovově zbarvení nosatci apod.). Omámený hmyz se ale poměrně snadno probírá. Navíc se dietyléter rychle odpařuje a musí se doplňovat do smrtičky častěji. Páry dietyléteru tvoří se vzduchem třaskavou směs, hrozí vznícení například od zapálené cigarety. Někteří autoři doporučují používat směs obou látek – dietyléter hmyz rychle uspí, octan etylnatý jej dokonale usmrtí a udrží poměrně dlouho vláčný. Jako smrtičku použijeme lahvičku se širokým hrdlem a šroubovacím uzávěrem. Ten musí dokonale těsnit, jinak smrtící látka snadno vyprchá. U plastových nádob si musíme předem ověřit, jestli je octan etylnatý nerozleptá. Do smrtičky nasypeme savý materiál, např. hrubší dřevěné piliny, drcený korek, kousky filtračního papíru, buničiny nebo novin. Je vhodné přidat pár kapek krezolu nebo ajatinu, který brání plesnivění, nikdy ne Savo a jiné prostředky s chlorem, který může hmyz rozleptat. Vata je pro použití ve smrtičce naprosto nevhodná – hmyz by si ji během smrcení omotal kolem nohou. Na náplň smrtičky nakapeme přiměřené množství octanu etylnatého (cca 10–20 kapek), aby byla mírně „vlhká“, ne „mokrá“. Pokud se hmyz ve smrtičce hýbe déle než cca pět minut, je nutné octan přidat. Zasobní octan nosíme do terénu v dobře těsnící lahvičce s kapátkem, vždy si ověříme, zda octan příslušný typ plastu nerozleptá, a lahvičku dobře zabalíme. Nesmrtíme pohromadě robustní hmyz se silnými nohama a křehké jedince s blanitými křídly, aby se nepoškodili. Smrcení ve smrtičce není vhodné pro motýly, neboť by si setřeli šupinky na křídlech a pomuchlali se. Smrtíme je proto jednotlivě tak, že je opatrně uchopíme mezi dva prsty za složená křídla a prsty druhé ruky jim stiskneme hrud. Usmrcené motýly se složenými křídly ukládáme před preparaci jednotlivě do malých papírových sáčků nebo trojúhelníkových obálek složených z papíru. Během transportu chráníme obálky s motýly před poškozením v ploché pevné krabici. Protože motýlů v naší přírodě prudce ubývá, doporučuje se je pro výukové účely nezabíjet a pouze sbírat uhynulé jedince. Vážky, mravkolvy a další hmyz s velkými blanitými křídly smrtíme podobně jako motýly a transportujeme jednotlivě se složenými křídly v širších epruvetách (zkumavkách) nebo plastových Petriho miskách vyložených buničinou a zajištěných gumičkou (Mourek a Lišková 2010).

Nepřímé metody dokládající výskyt šestinožců

Tyto metody zjišťují přítomnost bezobratlých nepřímo, pomocí různých produktů či stop jejich činnosti. Na exkurzích lze snadno registrovat háčky (cecidie). V případě hálek lze často podle jejich vzhledu přímo identifi-

kovat druh či vyšší taxon, který je způsobil (např. blanokřídlí, mšice). Housenky některých motýlů, např. čeledi minovníčkovitých (Tischeriidae), vytvářejí rozsáhlé plošné miny na listech dubů, ostružiníků a růží. Perokresby hálek na dřevinách lze nalézt v publikaci Vosátky (1986), barevnou fotogalerii hálek pak na internetových stránkách, viz Buhr (2006). Podrobnosti o hálkách uvádějí také Skuhrová a Skuhrový (2010).

Méně obvyklá místa sběru

Pro úplnost je vhodné poznamenat, že sběr šestinožců v přírodě se obvykle provádí ve vegetační sezoně, nicméně existují i druhy chionofilní, které můžeme nacházet i v zimě na sněhové pokrývce, když je teplota vzduchu nad nulou. K takovýmto skupinám patří např. sněžnice, pavoučnice, někteří chvostoskoci, pošvatky i brouci (Obenberger 1953, Pecina 1969, Šrámek 2006). Zajímavé může být i sledování synantropních šestinožců v různých obytných prostorách, sklepích, spížích, skladištích či na půdách (viz např. Stejskal 1994, Hanel 1997, Mentberger 2003, Sedláčková 2011).

Použití určovacího klíče

Určovací klíč byl sestaven na principu kombinace krátké slovní charakteristiky, vystihující vždy určitý determinační znak či znaky, doplněný obrázky (perokresbami). Až na výjimky je dichotomický, tzn. že se vybírá vždy ta správná ze dvou nabízených možností a dále se postupuje podle šipek. Do klíče jsou zahrnuty snadněji určitelné taxony (někdy do řádu, v některých případech až do čeledí, rodu, výjimečně i druhu). Je tedy klíčem výběrovým za účelem umožnění i nespecialistům při exkurzích prezentovat snadněji určitelné a nějakým způsobem nápadné taxony.

V úvodu je uveden pro základní informaci klíč na určení podkmenů členovců (Tabule 1), neboť i s těmito skupinami se často při sběru v terénu setkáme, a na třídy šestinožců (Tabule 2 a 3). Pak následují tabule věnované vlastním šestinožcům (Hexapoda). Obrazově jsou prezentovány příkladové taxony vzhledově reprezentující danou skupinu. Na tabuli 26 jsou pak pro informaci uvedeny příklady larev některých skupin hmyzu s proměnou dokonalou (Holometabola). V tabulích není dodržen reálný poměr velikostí uvedených druhů.

Klíč na určení podkmenů členovců (Arthropoda)

Tykadla vždy chybějí, hlava srostlá s hrudí v hlavohruď (někdy i se zadečkem v 1 celek), 4 páry kráčivých nohou. **KLEPÍTKATCI (CHELICERATA)**, např. pavouci (a), roztoči (b), sekáči (c)



a



b

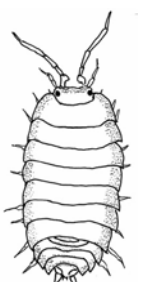


c

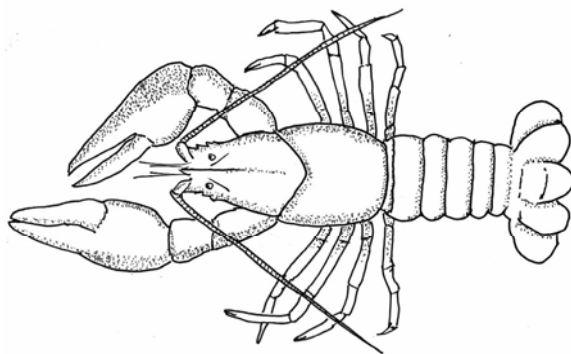
1–2 páry tykadel (jen vzácně bez nich), hlava volná, pouze u parazitů přičleněná k hrudi

1 pár tykadel (vzácně bez nich)
ŠESTINOŽCI (HEXAPODA) + STONOŽKOVCI (MYRIAPODA)

2 páry tykadel, vodní, zřídka suchozemští, **KORÝŠI (CRUSTACEA)**, např. stejnonožci (a), raci (b)



a

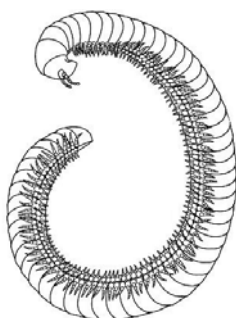


b

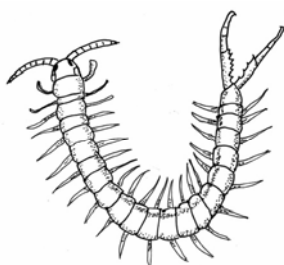
Tělo tvořeno hlavou, hrudí a zadečkem, nejvýše 3 páry hrudních nohou, zadeček bez končetin, nanejvýš s jejich zbytky,
ŠESTINOŽÍ (HEXAPODA)

→ 2

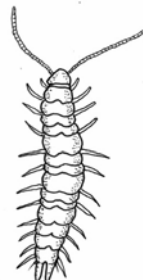
Tělo tvořeno hlavou a různým počtem trupových článků, kráčivých končetin je více než 3 páry, **STONOŽKOVCI (MYRIAPODA)**, mnohonožky (a), stonožky (b), stonoženky (c), drobnušky (d)



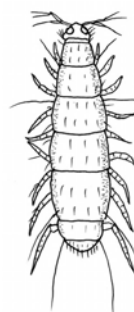
a



b



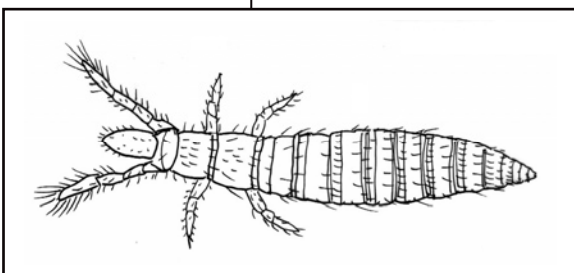
c



d

Klíč na určení hlavních skupin šestinožců

Na hlavě nejsou tykadla, jejich funkci přejímá zdvižený první pár hrudních nohou. U dospělých zadeček s 12 články. Bělaví nebo nažloutlí slepí půdní živočichové velikosti do 2,5 mm. **HMYZENKY (PROTURA)**



Kousací nebo sací ústní ústrojí uvnitř hlavy, takže zevně jsou patrné jen jeho koncové části. Drobní i větší (do 10 mm) málo sklerotizovaní živočichové žijící v půdě, opadance, ale i na vegetaci a vodní hladině → **3**

Hlava chvostoskoka se zanořeným ústním ústrojím



Alespoň zbytky tykadel přítomny, jestliže chybějí, jejich funkci nepřejímá první pár nohou, zadeček s menším počtem článků než 12.

Ústní ústrojí kousacího, lízacího či sacího typu umístěno vně hlavy, tedy dobře patrné. **HMYZ (INSECTA)**

Kousací

Lízací

Sací



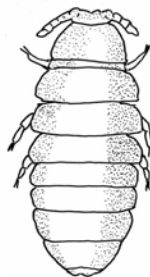
Křídla na těle přítomna → **4**

Tělo bez křídel → **19**

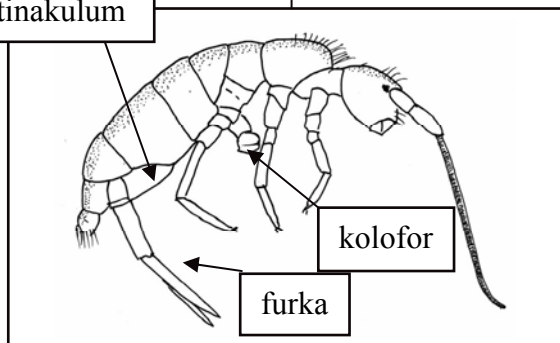
(2)

Hlava s tykadly

Tělo kompaktní, zadeček tvořen 6 nebo méně články (někdy jsou články srostlé), na břišní straně zadečku skákací aparát, složený z furky a retinakula, na břišní straně je koloфор, sloužící k přichycení jedince k podkladu. Délka těla 0,3–9 mm.
CHVOSTOSKOCI (COLLEMBOLA)

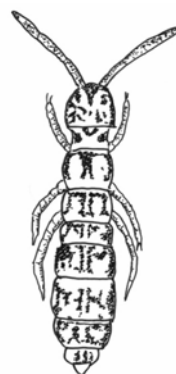
*Folsomia*Larvénka
(*Tetrodontophora*)Podrepka (*Sminthurides*)

retinakulum



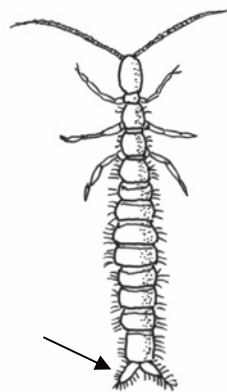
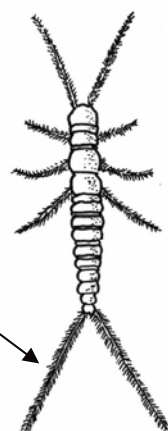
koloфор

furka

*Isotomurus*Huňatka
(*Orchesella*)

Tělo protáhlé, zadeček tvořen z více než 6 viditelných článků. Poslední zadečkový článek s jedním párem klíšťkovitých nebo štětínovitých přívěšků. Délka těla do 10 mm. **VIDLIČNATKY (DIPLURA)**

Poslední zadečkový článek s mnohočlánekovými štětínovitými přívěsky.
ŠTĚTINOVKY (CAMPODEINA)



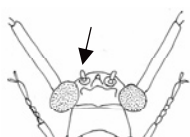
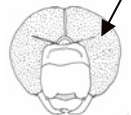
Poslední zadečkový článek s jednočlánekovými klíšťkami.
ŠKVOROVKY (JAPYGINA)

4**(2)**

Tykadla krátká, štětinovitá, dopředu namířená, nejvýše tak dlouhá jako šířka hlavy

Tykadla s mnoha články, často mnohem delší než hlava

Tykadlo
vážky



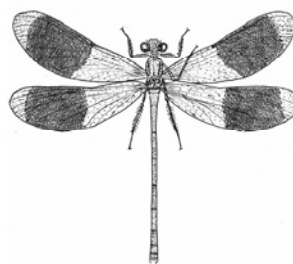
Tykadlo jepice

Konec zadečku s 2–3 dlouhými jemnými článkovanými přívěsky, ústní ústrojí zakrnělé, přední pár křídel široký, skoro trojúhelníkovitý, druhý mnohem menší, někdy zcela chybí. Délka těla 5–35 mm (bez tykadel a ocasních přívěsků).

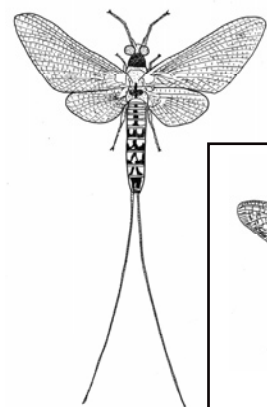
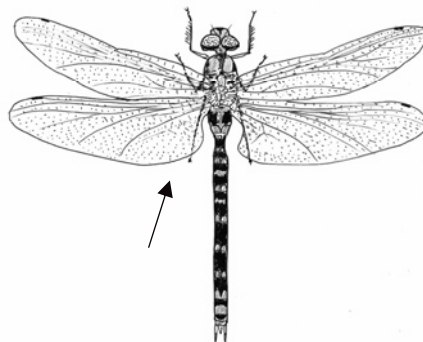
JEPICE (EPHEMEROPTERA)

Konec zadečku s 2–4 silnými jednočlánekovanými přívěsky, ústní ústrojí dobře vyvinuto. Nápadně velké složené oči. Délka těla 20–85 mm. **VÁŽKY (ODONATA)**

Oba páry křídel podobného tvaru, subtilní druhy. **STEJNOKŘÍDLICE (ZYGOPTERA)**



Zadní křídla při bázi širší (viz šipka), než přední. Mohutnější větší druhy. **RŮZNOKŘÍDLICE (ANISOPTERA)**

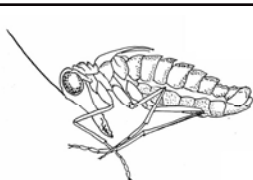


Hlava směřuje dolů, je rypákovitě protažena (a), oba páry křídel skoro stejně dlouhé (srpice – c, komárovec – d), často skvrnité nebo redukováné v pahýlovité útvary (samci sněžnic – b). Délka těla 3–30 mm. **SRPICE (MECOPTERA)**

Hlava není rypákovitě protažena → **5**



a

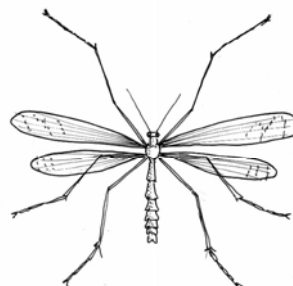


b

c



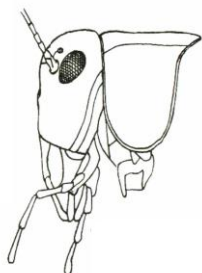
d



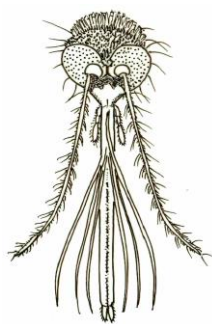
(4)

5

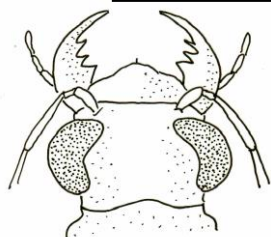
Ústní ústrojí kousacího typu (může být zakrnělé), pokud je sací či bodavě sací, pak je sosák nesvinutelný (namířený dopředu či dolů) s postranními přívěsky



Kousací ústrojí
kobylky

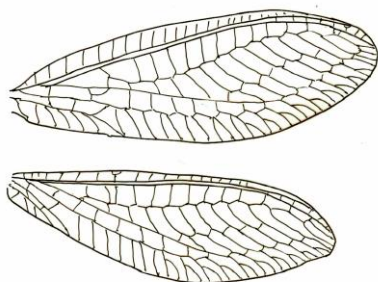


Bodavě sací ústrojí
komára



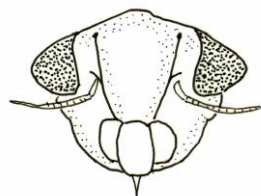
Kousací ústrojí svižníka

Oba páry křídel blanité, nejčastěji průhledné, někdy barevné, druhý pár buď stejně velký, větší nebo menší než první pár → **6**

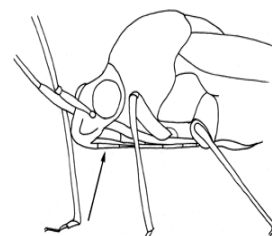


První pár křídel blanitý, druhý redukován v drobná kyvadélka (haltery) nebo chybí → **8**

Ústní ústrojí bodavě sací ve formě článkovaného nebo nečlánkovaného sosáku, namířeného dolů či v klidu přiloženého na spodní stranu těla, sosák nemá viditelné postranní přívěsky → **14**



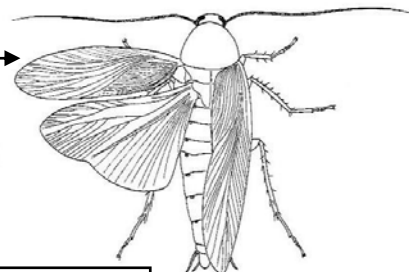
Bodavě sací ústrojí
křisa



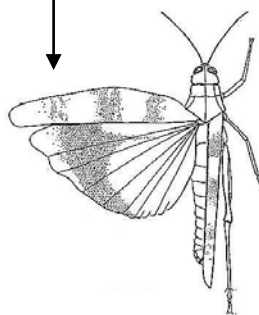
Umístění sosáku plošnice

První pár křídel silněji nebo slaběji sklerotizován, často neprůhledný, pevnější než druhý pár, který je pod prvním skryt. Druhý pár často větší než první, může být ale zkrácený nebo i chybět. Vzácně je první pár křídel redukovaný a druhý je pak velký blanitý a vějířovitý → **10**

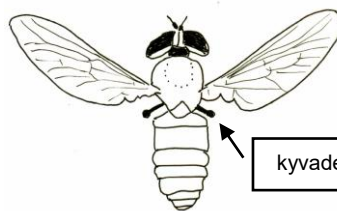
První pár křídel



Šváb

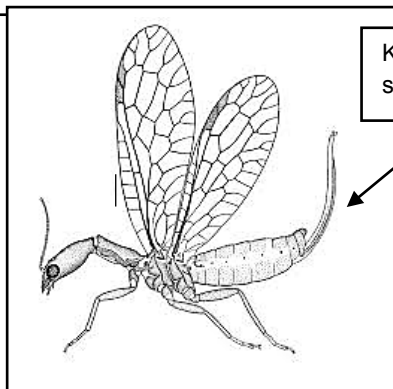
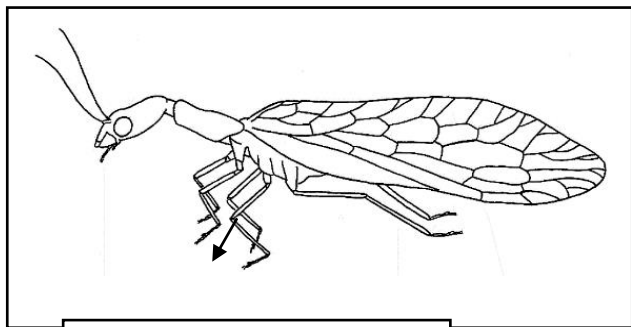


Saranče



kyvadélko

Předohrud' „krkovitě“ protažena, mnohem delší než její šířka. Přední pár noh vklouben na zadním okraji předohrudí, průhledná křídla v klidu střechovitě složená. Délka těla 10-15 mm. **DLOUHOŠÍJKY (RAPHIDIOPTERA)**



Kladélko samice

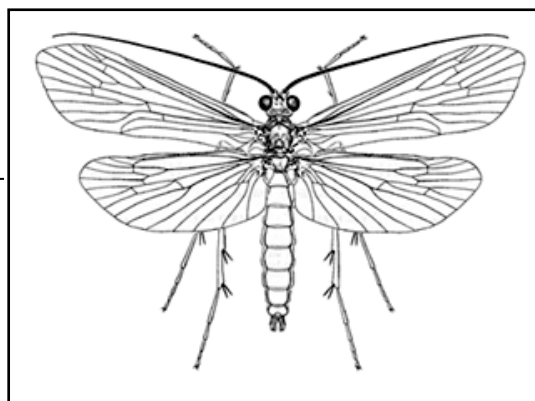
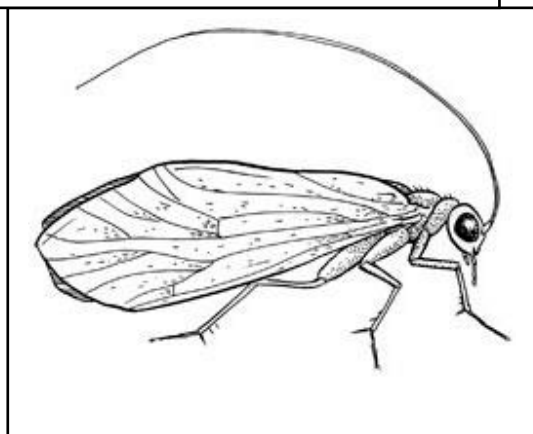
Předohrud' není „krkovitě“ prodloužena, pokud ano, pak přední nohy jsou vkloubeny na předním okraji předohrudí

Druhý pár křídel zřetelně kratší než první, s menší plochou, zadeček vždy bez párových přívěsků → **9**

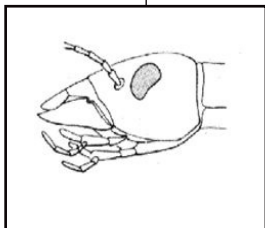
Druhý pár křídel stejně dlouhý nebo skoro stejně dlouhý jako pár první, často bývá širší, konec zadečku někdy s párovými přívěsky

Přední křídla s velkým počtem příčných žilek, jsou-li přítomny brvy nebo chloupky, potom jen na žilkách. Je-li příčných žilek málo, celá plocha křídel je bíle nebo hnědavě poprášena. Kusadla i čelisti patrné, zpravidla dobře vyvinuté → **7**

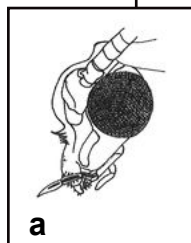
Přední křídla s malým počtem příčných žilek, plocha křídel do různé míry ochlupena, nikdy není bíle nebo hnědavě poprášena, ústní ústrojí zakrnělé, zadečkové přívěsky chybí. Často se objevují v blízkosti vod. Délka těla 5-30 mm, **CHROSTÍCI (TRICHOPTERA)**



Ústní ústrojí namířeno dopředu, předohruď široká, štítovitá. Tykadla vyčníhají z hlavy před očima

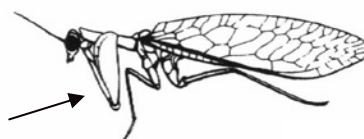


Ústní ústrojí namířeno dolů (a), předohruď není štítovitá, po stranách dosahuje až k předním kyčlím, tykadla vyčníhají z hlavy mezi očima. Křídla s hustou žilnatinou skládaná střečovitě. Délka těla 1–40 mm.
SÍŤOKŘÍDLÍ (NEUROPTERA)



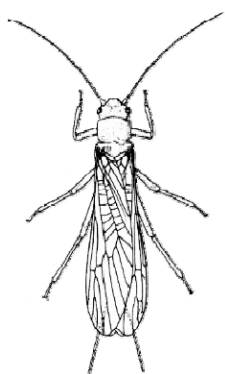
První pár končetin loupeživého typu

První pár končetin kráčivý

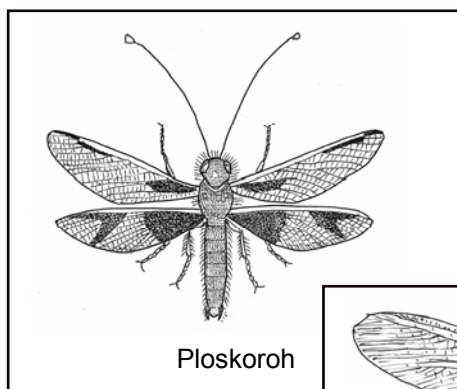


Pakudlanka

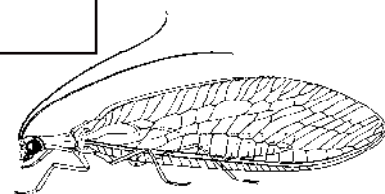
Kouřová, hnědavá, žlutá nebo zelenožlutá křídla leží v klidu ploše na zadečku nebo ho částečně obemykají. Chodidla 3članková. Na konci zadečku je pár dlouhých článkovaných přívěsků. Délka těla 4–30 mm.
POŠVATKY (PLECOPTERA)



Pošvatka



Ploskoroh



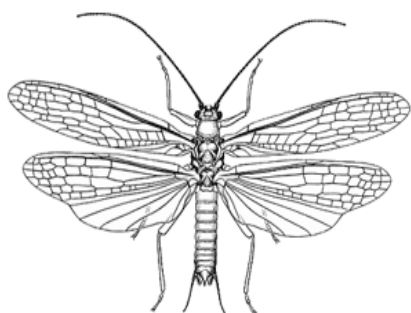
Zlatoočka



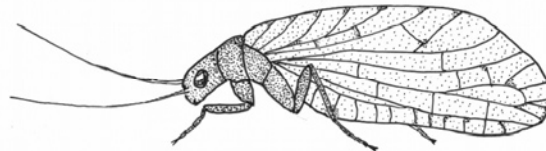
Mravkolev

Hnědavá křídla v klidu střečovitě složena nad zadečkem, chodidla 5članková, přívěsky na konci zadečku chybějí. Délka těla 8–15 mm.

STŘECHATKY (MEGALOPTERA)

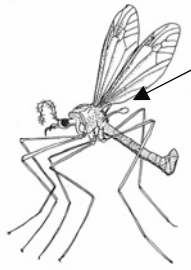


Pošvatka



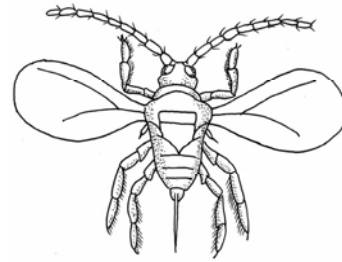
Střechatka

Druhý pár křídel redukován na kyvadélka (haltery, viz šipka), chodidla 3–5članková, délka těla 1–40 mm.
DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

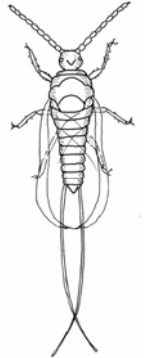


Druhý pár křídel chybí, chodidla 1članková, konec zadečku často s nepárovým stopkovitým výběžkem s dvěma voskovými vlákny nebo s chvostkem těchto vláken. Délka těla 1–10 mm.

MŠICOSAVÍ (STERNORHYNCHA), samci
ČERVCŮ (COCCINEA)

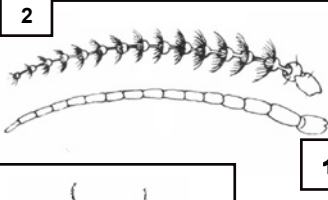


Štítenka zhoubná



Červec jilmový

Tykadla mnohočlanková, dlouhá nitkovitá (1) či růžencovitá (2), často krátce nebo dlouze ochlupená, někdy hřebenitá, **DLOUHOROZÍ (NEMATOCERA)**



Pakomárovití

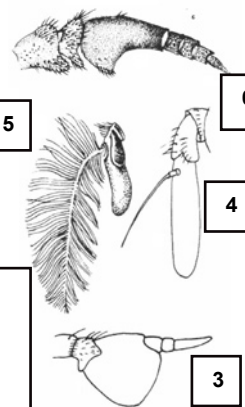


Komárovití

Tiplicovití



Bejломorkovití



Vrtulovití



Dlouhososkovití



Číhalkovití

Tykadla nejčastěji jen tříčlanková, krátká, na základní články navazuje často dlouhý třetí článek nesoucí buď článkovaný výběžek (3), nebo štětinovitou brvu (4, 5), výjimečně je třetí článek rozdělen na několik (nejvýše osm) článků, zpravidla tvarově odlišených (6), **KRÁTKOROZÍ (BRACHYCERA)**

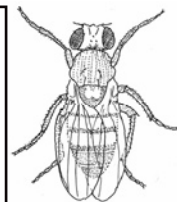


Klošovití

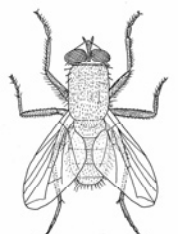


Pestřenkovití

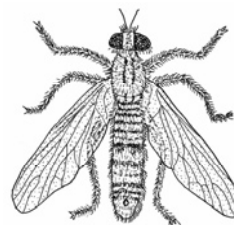
Octomilkovití



Bodalkovití



Mouchovití



Roupcovití



Ovádovití

Předohruď volná, hlava s vypouklýma očima, čelo boulovitě vypouklé, chodidla 1–3članková, křídla v klidu střechovitě složená nad zadečkem (někdy redukována až chybějící, viz Tabule 24). Drobní, málo sklerotizovaní. Délka těla 1–5 mm, **PISIVKY (PSOCOPTERA)**

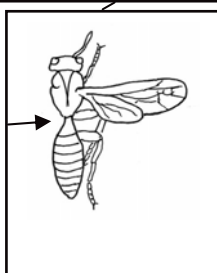
Předohruď spojena těsně se středohrudí, oči nejsou vypouklé, chodidla 3–5članková. Křídla v klidu ploše položena na zadeček, někdy zřasena. Silně sklerotizovaní, různého tvaru a velikosti. Délka 0,2–30 mm, **BLANOKŘÍDLÍ (HYMENOPTERA)**

Zadeček napojen stopkou na hruď
ŠTÍHLOPASÍ (APOCRITA)

Zadeček široce napojen na hruď
ŠIROPASÍ (SYMPHYTA)



Pisivka



Hrabalky



Žlabatkovití



Mravenci



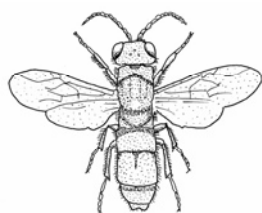
Kutilky



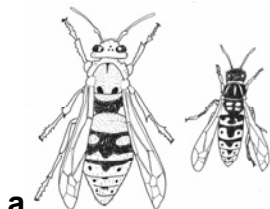
Lumkovití



Zlatěnkovití



Sršňovití (sršeň – a, vosa – b)



a

b

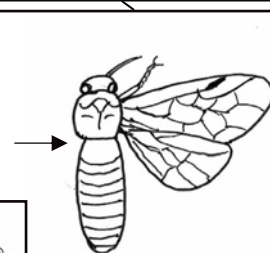


a



b

Včelovití (čmelák – a, včela – b)



Pilatkovití



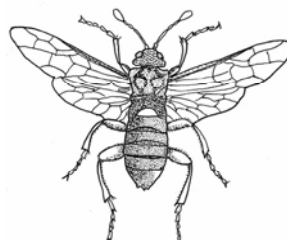
Pilořitkovití



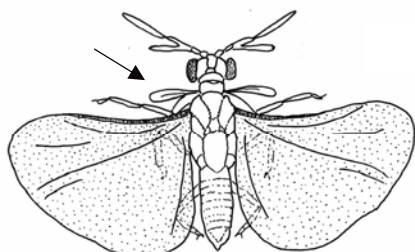
Hřebenulovití (samec)



Paličatkovití



První pár křídel zakrnělý do podoby kyvadélek (viz šipka), čnějících do stran, druhý pár velký, vějířovitý, v klidu podélně složený na hrudi a zadečku, ústní ústroj zakrnělý. Délka těla do 3 mm. **ŘASNOKŘÍDLÍ (STREPSIPTERA), samci**



Řasník

Oči samce řasníka



První pár křídel není zakrnělý do podoby kyvadélek

Konec zadečku bez přívěsků, přední křídla přeměněna v krovky kryjící nebo nekryjící celý zadeček, druhý pár křídel blanitý, složený pod krovkami, často zkrácený nebo i redukovaný. Délka těla 0,5–55 mm. **BROUCI (COLEOPTERA)**

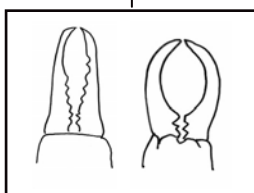
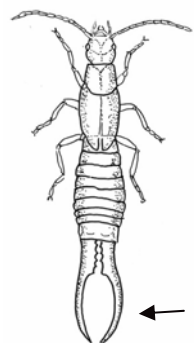
Kyčle třetího páru nohou pohyblivé, nejsou srostlé se zadohrudí a nedělí první viditelný zadečkový článek ve dvě postranní části. **VŠEŽRAVÍ (POLYPHAGA)** → 11



Kyčle třetího páru nohou dělí první viditelný článek zadečku na dvě postranní části. **MASOŽRAVÍ (ADEPHAGA)**

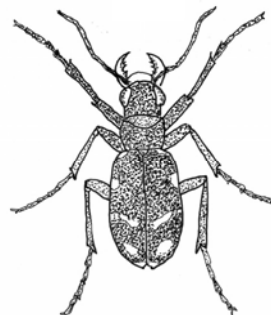
Konec zadečku s párem článkovaných nebo nečlánkovaných přívěsků

Tělo protáhlé, zploštělé, konec zadečku s párem mohutných, nečlánkovaných, často klíšťkovitě zahnutých přívěsků (viz šipka). První pár křídel zkrácený, kožovitý, kryjící vějířovitě složený pár druhý (někdy křídla zcela chybějí, viz Tabule 21). Hlava namířena dopředu. Délka těla 4–28 mm. **ŠKVOŘI (DERMAPTERA)**

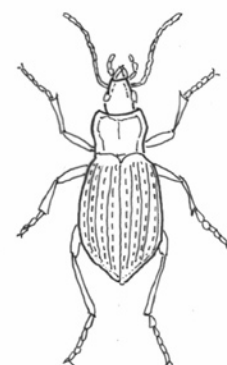


Kyčle 3. páru nohou

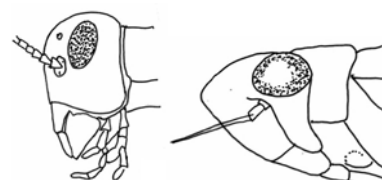
Svižníkovití



Střevlíkovití

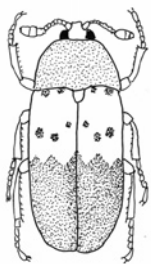


Hlava není namířena dopředu, zadeček bez klíšťkovitých přívěsků → 12



BROUCI (COLEOPTERA), VŠEŽRAVÍ (POLYPHAGA)

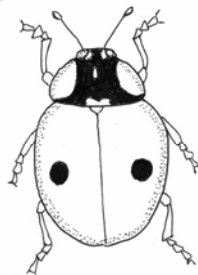
Kožojedovití



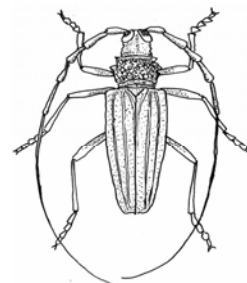
Drabčíkovití



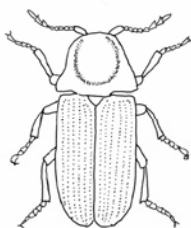
Slunéčkovití



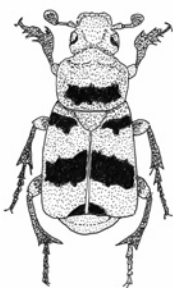
Tesaříkovití



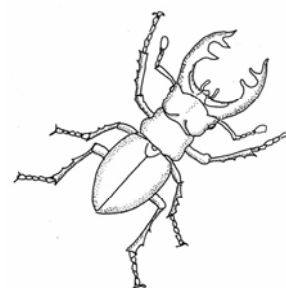
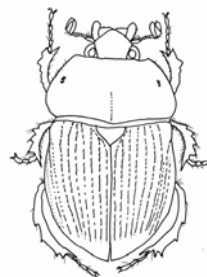
Červotočovití



Hrobaříkovití

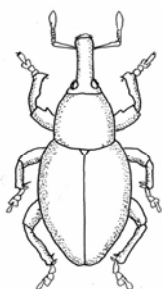


Chrobákovití

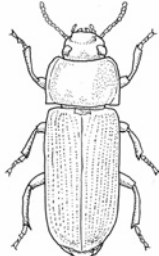


Roháčovití

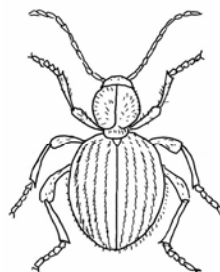
Nosatcovití



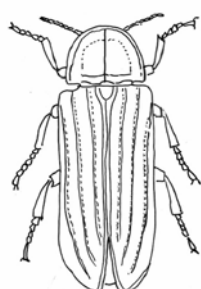
Potemníkovití



Vrtavcovití

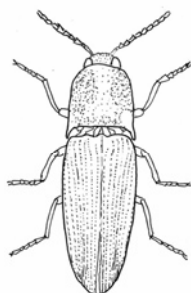


Mršníkovití

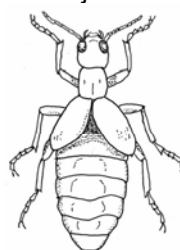


Světluškovití (samec)

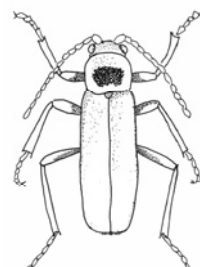
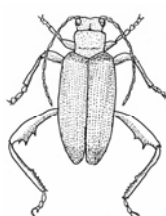
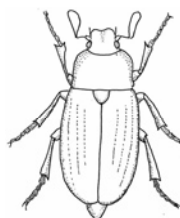
Kovaříkovití



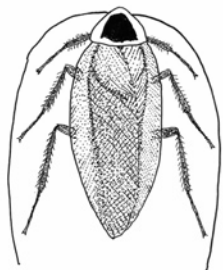
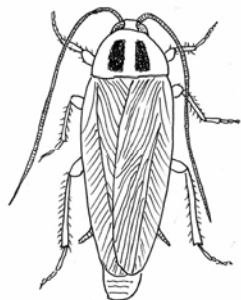
Majkovití



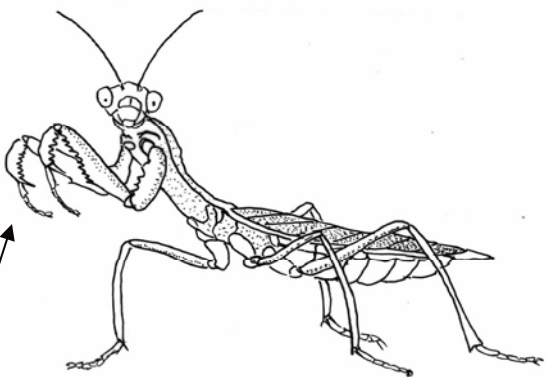
Páteříčkovití

Mandelinkovití
(rákosníček)Mandelinkovití
(mandelinka)Vrubounovití
(chroust)Vrubounovití
(zlatohlávek)

Tělo víceméně oválné, ploché, předohruď štítovitě rozšířena a kryje svrchu hlavu, všechny páry nohou stejného typu (běhavé), zadečkové přívěsky krátké, článkované. Délka 6–35 mm. **ŠVÁBI (BLATTODEA)**

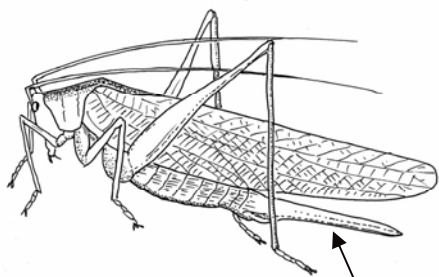
Rusec (*Ectobius*)Rus (*Blatella*)

První pár končetin v podobě uchvacovacího aparátu (viz šipka), nohy připojeny v přední části nápadně prodloužené předohruď, zbývající dva páry nohou krátké, zadečkové přívěsky kónické, článkované. Délka 40–50 mm. **KUDLANKY (MANTODEA)**



Kudlanka

Chodidla 4článková, kladélko samic široké, laterálně stlačené, některé druhy bezkřídle (viz Tabule 24). Délka těla 12–44 mm. **KOBYLKY (TETTIGONIOIDEA)**



Kobylka

Kladélko samice

Tělo není oválné a ploché, hlava svrchu vždy viditelná, nohy nesteréjného typu, zadečkové přívěsky článkované nebo nečlánkované

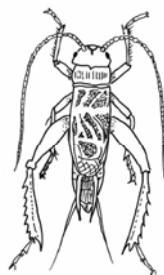
První pár končetin se tvarově neodlišuje od druhého, zato stehna třetího páru ztloustlá a dlouhá, nohy skákavé, předohruď není nápadně prodloužená, zadečkové přívěsky kónické nebo štětínovité, obvykle nečlánkované

Tykadla kratší než tělo, vzácně stejně dlouhá, vždy s méně než 30 články, zadní stehna na svrchní straně alespoň v přední polovině s podélným kýlem, kladélko krátké nebo chybí. Křídla střechovitě složená, přední zbarvená a mírně sklerotizovaná → **13**

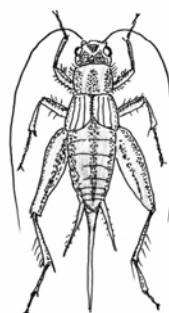
Tykadla dlouhá, tenká, více než 30článková, delší než tělo nebo stejně dlouhá jako tělo, výjimečně kratší. Zadní stehna na svrchní straně bez podélného kýlu, okrouhlá, samice obvykle s dlouhým šavlovitým nebo rovným kladélkem. Křídla někdy zkrácená (druhý pár křídel může i chybět), někdy křídla chybí zcela (viz Tabule 24)

Chodidla 3článková, kladélko samic úzké, kopinaté

Tělo válcovité s příčnou, kulovitou hlavou, většinou tmavě zbarvené, délka těla 7–30 mm. **CVRČCI (GRYLLOIDEA)**



Cvrček domácí



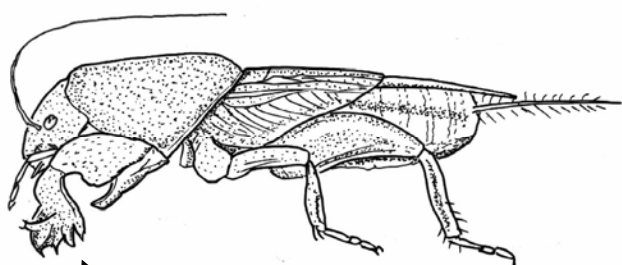
Cvrček lesní



Cvrček polní

Přední končetiny
hrabavé (viz
šipky), tělo
válcovité

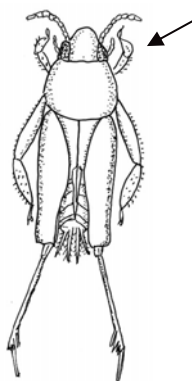
Délka těla více než 35 mm,
dlouhé přívěsky na zadečku.
KRTONOŽKOVITÍ
(GRYLLOTALPIDAE)



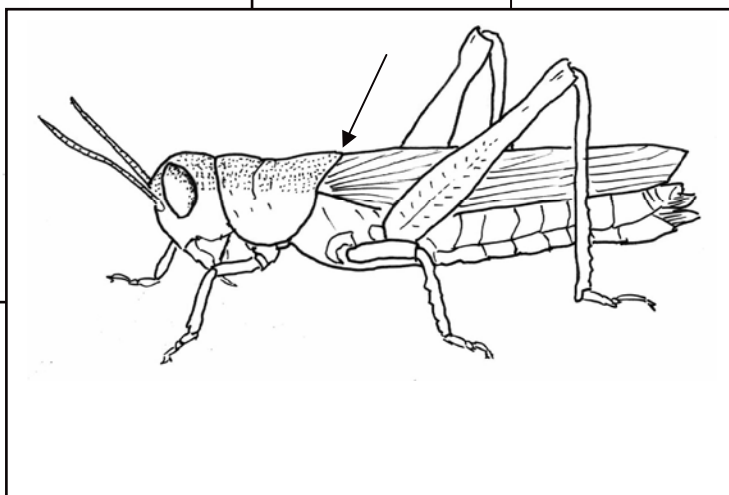
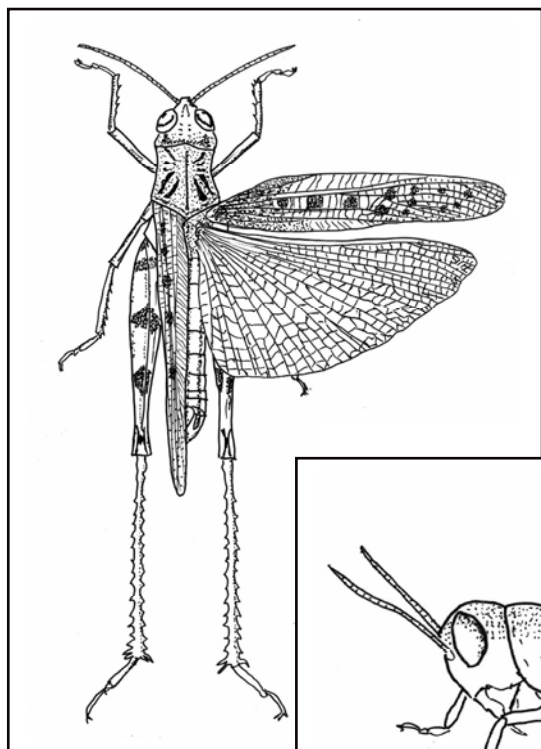
Krtonožka obecná

Tělo kratší než 7 mm,
zadečkové přívěsky krátké,
PACVRČCI
(TRIDACTYLOIDEA)

Pacvrček

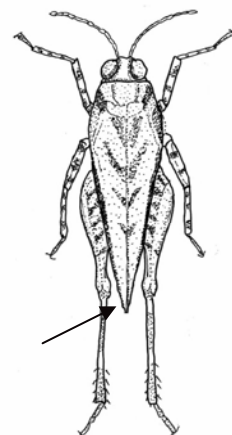


Štít dosahuje nejdále na
začátek zadečku (viz šipka).
Délka těla 5–40 mm.
SARANČOVITÍ (ACRIDIDAE)



Přední končetiny kráčivé, tělo
většinou stranově stlačené

Štít směrem dozadu
protažený
v trojúhelníkový
výběžek (viz šipka),
dosahující na konec
zadečku. Délka těla do
15 mm. **MARŠOVITÍ**
(TETRIGIDAE)



První pár křídel v různém rozsahu zpevněn, zpravidla neprůhledný, často barevný a v klidu kryje druhý blanitý pár

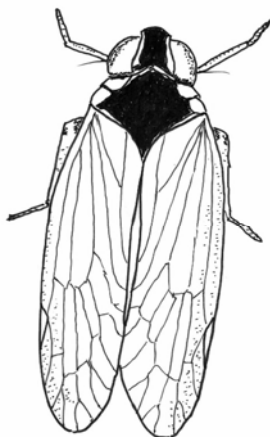
Přední pár křídel blanitý jako zadní, nejčastěji průhledný, někdy barevný, druhý pár může být redukovaný → **17**

První pár křídel tužší, v klidu složen střechovitě, bez koncové blanité části. Délka těla 2–85 mm. **KŘÍSI (AUCHENORRHYNCHA)**

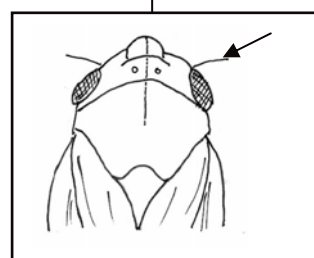
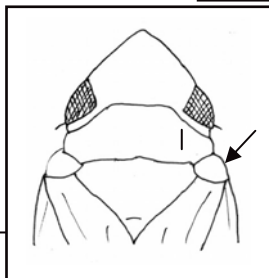
První pár křídel nejčastěji v podobě polokrovek (= hemelytry), přední část je sklerotizovaná, ostře oddělená od koncové blanité části → **16**

Přední pár křídel na bázi s krytkami (viz šipka), tykadla vkloubena pod očima, délka těla 2–14 mm. **SVÍTILKY (FULGUOMORPHA)**

Přední pár křídel bez krytek, tykadla vkloubena mezi očima (viz šipka), kyčle středního páru nohou sblíženy



Žilnatka vironosná

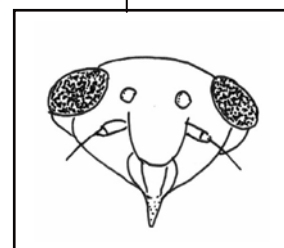


Na temeni hlavy nejvýše dvě očka, někdy chybějí, přední křídla neprůhledná. Malé skákavé formy. Délka těla 3–8 mm → **15**

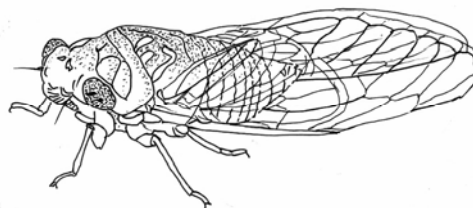
Na temeni hlavy mezi složenýma očima tři jednoduchá očka tvořící trojúhelník, oba páry křídel čiré, stehna prvního páru nohou ztloustlá s trny. Velké neskákavé formy. Rozpětí křídel 40–85 mm. **CIKÁDY (CICADOIDEA)**



Cikáda



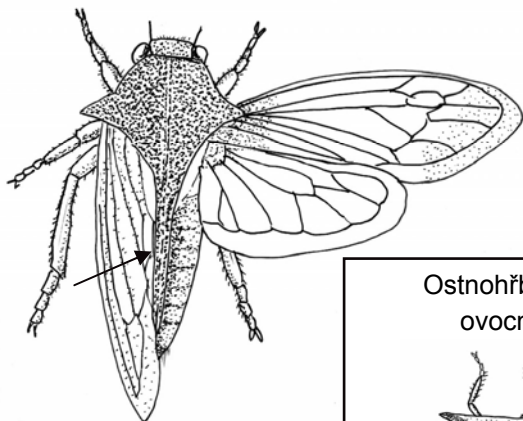
Cikáda



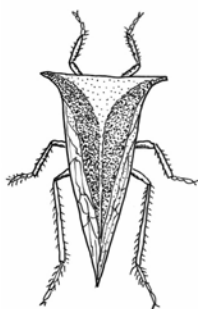
(14)

Předohrud' protažena dozadu v ostrý trn (viz šipka). **OSTNOHŘBETKOVITÍ (MEMBRACIDAE)**

Ostnohřbetka obecná

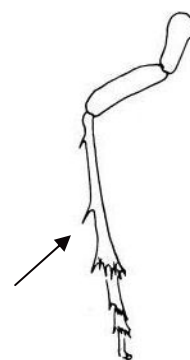


Ostnohřbetka ovocná

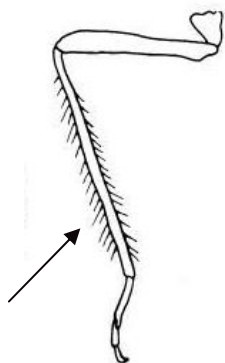


Předohrud' není protažena dozadu v ostrý trn

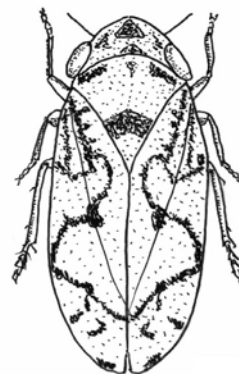
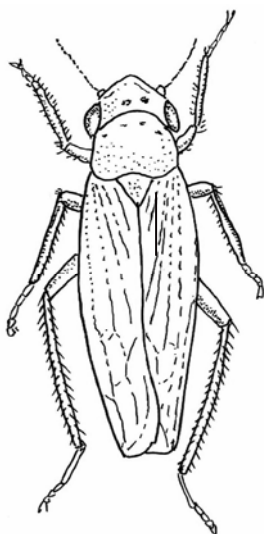
Holeně 3. páru nohou na vnější straně s jedním či jen několika málo trny (viz šipka). **PĚNODĚJKOVITÍ (CERCOPIDAE)**



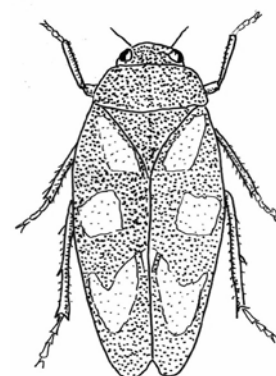
Holeně 3. páru nohou na vnější straně hustě otněny po celé délce (viz šipka). **KŘÍSKOVITÍ (CICADELLIDAE)**



Křís



Pěnodějka
(*Philaenus*)



Pěnodějka (*Cercopis*)

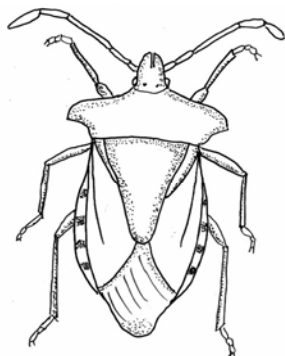
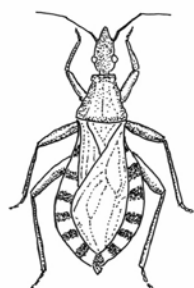
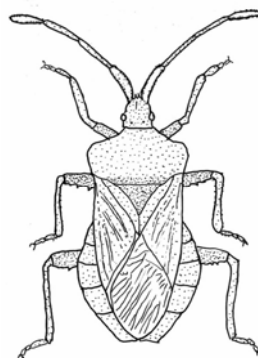
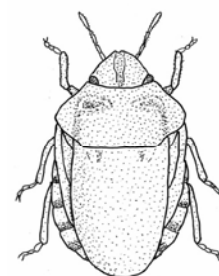
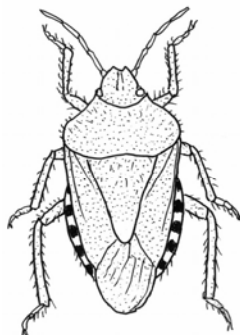
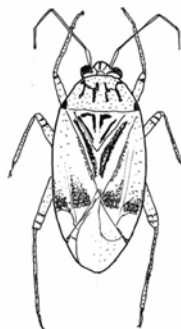
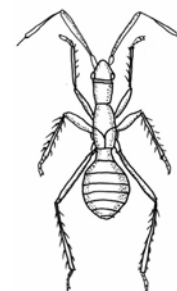
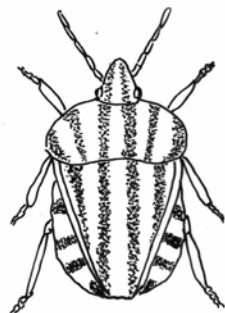
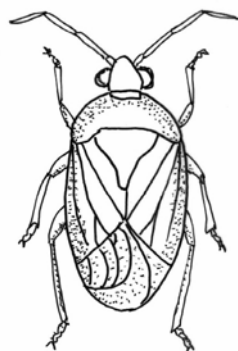
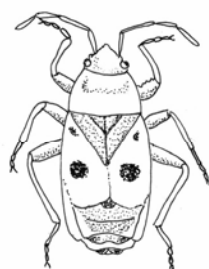
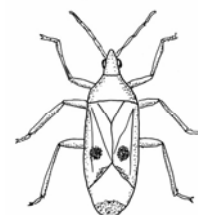
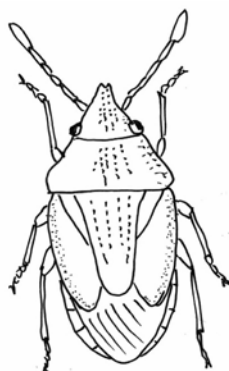
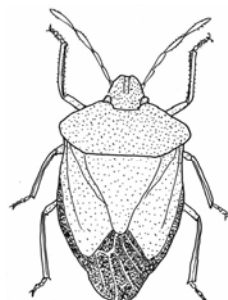
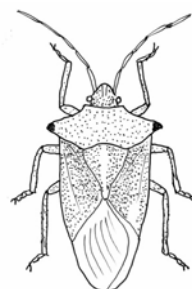
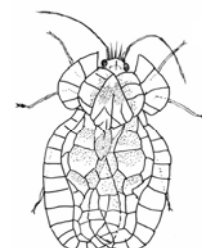


Pěnodějka nížinná
(kresba levé krytky)



Pěnodějka
červená

PLOŠTICE (HETEROPTERA)

Kněžicovití (rod *Pentatoma*)Zákeřnicovití (rod *Rhinocoris*)Vroubenkovití (rod *Coreus*)Štítovkovití (rod *Eurygaster*)Kněžicovití (rod *Dolycoris*)Klopuškovití (rod *Lygus*)Lovčicovití (rod *Nabis*)Klopuškovití (rod *Myrmecoris*)Kněžicovití (rod *Graphosoma*)Ruměnicovití (rod *Pyrhcoris*)Pobřežnicovití (rod *Saldula*)Hladěnkovití (rod *Anthocoris*)Nohatěnkovití (rod *Alydus*)Kněžicovití (rod *Aelia*)Kněžicovití (rod *Palomena*)Knězovití (rod *Acanthosoma*)Síťnatkovití (rod *Galeatus*)

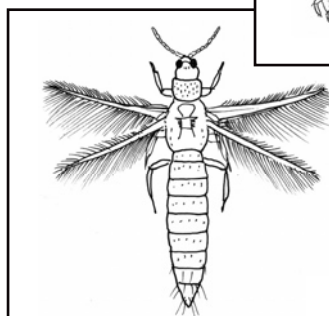
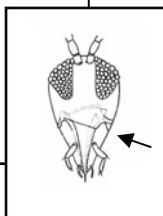
(14)

Sosák připojen na spodní straně hlavy daleko vzadu, v blízkosti nebo zdánlivě mezi kyčlemi předních nohou

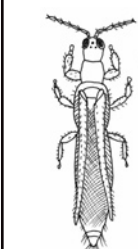
Sosák vybíhá vpředu na spodní straně hlavy → 18

Oba páry křídel podobné, velmi úzké, s 1–5 příčnými žilkami, na okraji s dlouhými třásněmi. Asymetrické ústní ústrojí (viz šipka). Úzci s malými rozměry (délka těla 1–4 mm). **TŘASNOKŘÍDLÍ (THYSANOPTERA)**

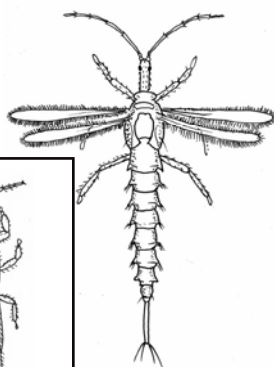
Křídla nejsou úzká a nemají dlouhé postranní třásně, zadní křídla buď větší, nebo menší než přední, křídla bez příčných žilek. Chodidla 1–2článeková, tykadla nitkovitá, 3–10článeková, Délka těla 0,2–10 mm. **MŠICOSAVÍ (STERNORHYNCHA)**



Třasněnka

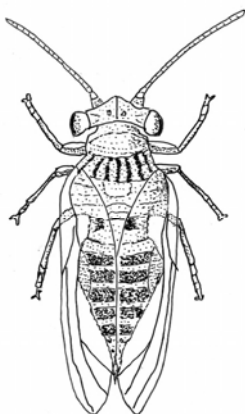


Třasněnka



Truběnka

Tykadla 8–10článeková, zakončená dvěma štětinkami, nohy krátké s trochu ztlustlými stehny, skákavé formy. **MERY (PSYLLINEA)**

Mera (*Psylla*)

Mera

7článeková tykadla, sifunkuly chybějí, tělo i křídla kryty jemným bílým práškem. **MOLICE (ALEYRODINEA)**

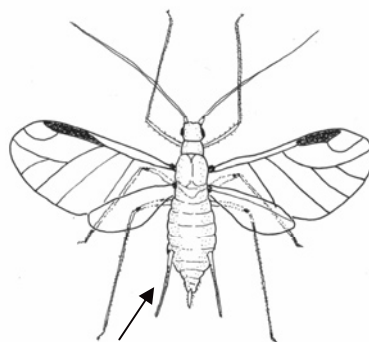
Molice (*Trialeurodes*)

Tykadla s méně než 8 články, nohy krátké.



Sosák mšice

3–6článeková tykadla, obvykle na 5.–6. zadečkovém článku trubičkovité výrůstky (sifunkuly) – viz šipka. **MŠICE (APHIDOIDEA)**



Sosák v klidu spirálně svinutý (ústní ústrojí může být někdy zakrnělé, vzácně kousacího typu (chrostíkovníkovití, drobnokřídlíkovití), přední i zadní křídla hustě pokryta šupinkami, často pestře zbarvená, zřídka průhledná, jen výjimečně redukována až chybějící (samice některých druhů, viz též Tabule 25). **MOTÝLI (LEPIDOPTERA)**



Sosák
motýlů



Kousací ústní
ústrojí motýlů



Zakrnělé ústní
ústrojí motýlů

Zavíječovití



Píďalkovití



Babočkovití (babočka
paví oko)



Běláskovití
(bělásek)



Lišajovití



Pernatěnkovití



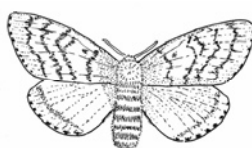
Pernatuškovití

Babočkovití
(perleťovec)



Běláskovití
(bělásek
řeřichový)

Bekyňovití



Nesytkovití



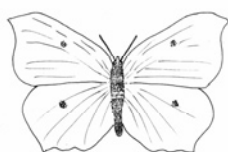
Adélovití (samec
dole)



Otakákovití (otakárek
fenyklový)



Běláskovití (žluťásek)



Molovití



Přástevníkovití



Můrovití

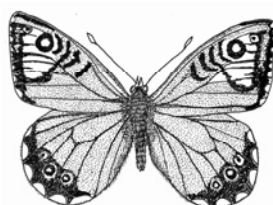


Modráskovití

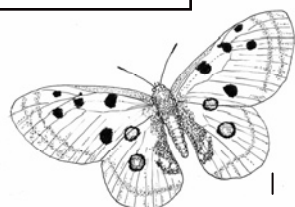


Otakákovití (otakárek ovocný)

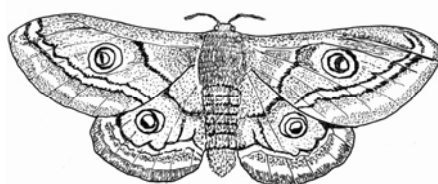
Okáčovití



Vřetenuškovití



Otakákovití (jasoň)



Martináčovití

Erebidae (stužkonoska)



(2)

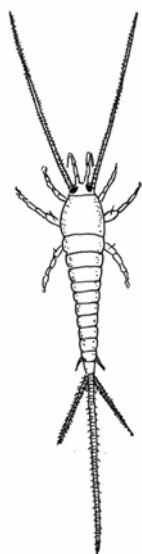
Alespoň některé články zadečku mají na spodní straně pár nečláňkovaných zbytků končetin (viz šipky), žijí v sušších místech v kamení, u pat stromů, v mraveništích, v domácnostech. Velikost těla 5–15 mm.

ŠUPINUŠKY (THYSANURA)

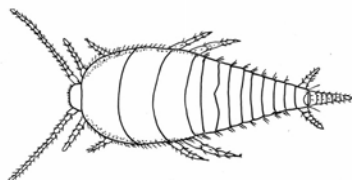
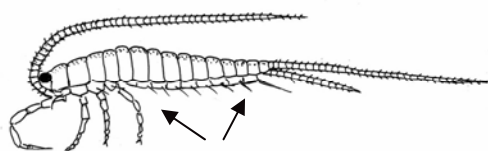
Na spodní straně zadečku nejsou párové nečláňkované zbytky končetin, konec zadečku někdy s čláňkovanými nebo nečláňkovanými přívěsky pohlavních orgánů. Poslední zadečkový článek s přívěsky nebo bez nich

Bodavě sací ústní ústrojí v podobě dlouhého čláňkovaného sosáku v klidu přiloženého podél spodní strany těla → **20**

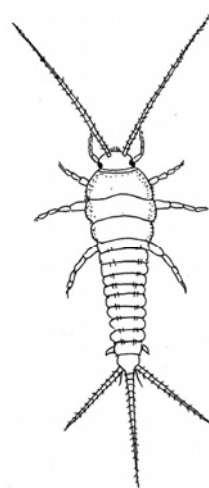
Ústní ústrojí je kousací, sací nebo zakrnělé, pokud je sací, není vytvořen čláňkovaný sosák



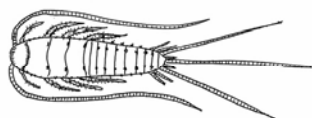
Chvostnatka



Rybenka mravenčí



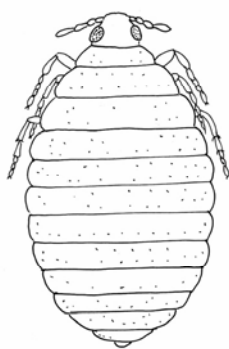
Rybenka domácí



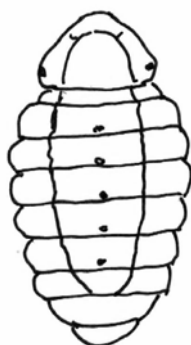
Rybenka skleníková

Vnitřní paraziti včel, vos, kutilek, kříšů, ploštic i dalšího hmyzu. Vyčnívají mezi dvěma články těla hostitele jako hnědé či černé výrůstky (viz šipky). Velikost těla do 3 mm.

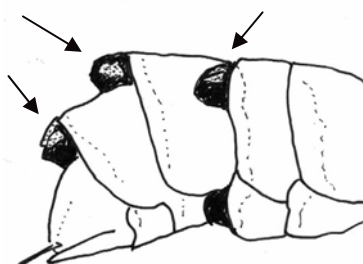
ŘASNOKŘÍDLÍ (STREPSIPTERA), samice



Samice řasníka



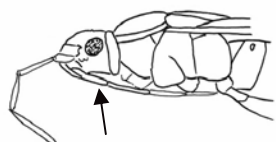
Samice řasníka



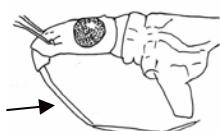
Volně žijící nebo vnější paraziti ptáků a savců

→ **21**

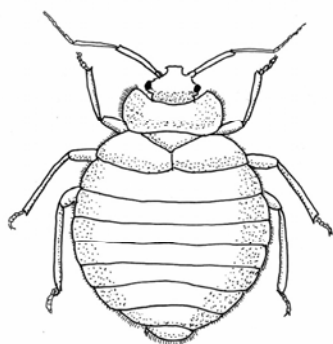
Sosák vychází z přední části hlavy.
Délka těla 0,8–42 mm. **PLOŠTICE**
(**HETEROPTERA**), viz též Tabule 16



Sosák fytosugní ploštice
přiložený k tělu



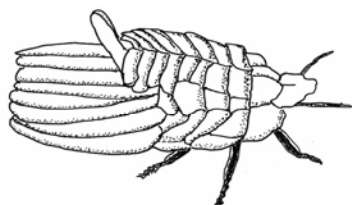
Sosák dravé
ploštice čeledi
lovčicovitých



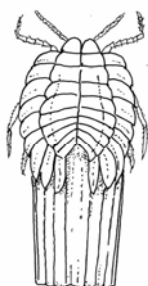
Štěnice (*Cimex*)

Chodidla nejčastěji
1článek s jedním
drápkem, tykadla obvykle
7–9článek.
ČERVCI (COCCOIDEA)

Tělo bývá kryto
vrstvou úhledně
uspořádaného
bělavého vosku.
TOULICOVÍ
(**ORTHESIIDAE**)



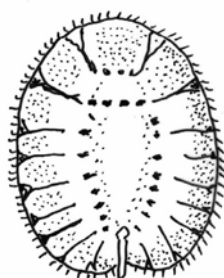
Toulice (*Orthesia*)



Tělo kryté štítkem
různého tvaru,
ŠTÍTENKOVÍ
(**DIASPIDIDAE**)



Štítenka zhoubná
(samice)



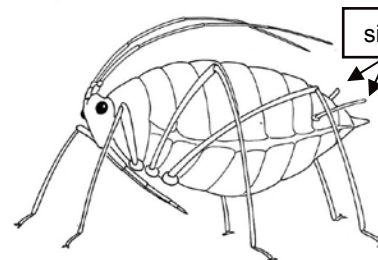
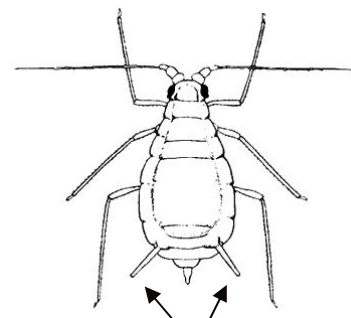
Puklice švestková
(samice)

Sosák vychází ze zadní části hlavy.
Pohybliví nebo nepohybliví, často pevně
přísátí k rostlinám. Délka těla 1–10 mm.
MŠICOSAVÍ (STERNORHYNCHA)



Sosák mšice

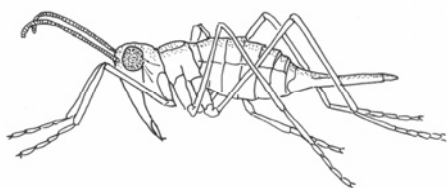
Chodidla 2článek,
zakončená dvěma drápkami,
tykadla 3–6článek, na
zadečku obvykle
trubičkovité výběžky
(sifunkuly, viz šipky).
MŠICE (APHIDOIDEA),
samice



sifunkuly

(19)

Hlava rypákovitě protažena dolů, na konci rypce je kousací ústní ústrojí, zadeček s dlouhým rovným kladélkem. Křídla nezřetelná, redukována jen do nepatrných šupinek. Délka těla 3–4 mm. **SRPICE (MECOPTERA), SNĚŽNICOVÍ (BOREIDAE), samice**



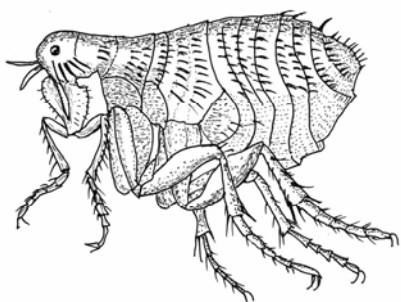
Hlava není rypákovitě protažena

Tělo není nápadně ze stran zploštělé

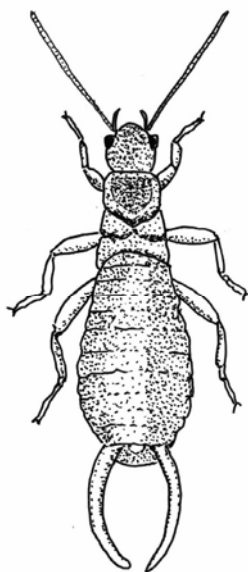
Na konci zadečku nejsou klíšťkovité přívěsky

Tělo je shora zploštělé → **22**

Tělo silně ze stran zploštělé, zadní nohy skákavé. Parazitují na ptácích, savcích a v jejich hnízdech. Délka těla 1–5 mm. **BLECHY (SIPHONAPTERA)**



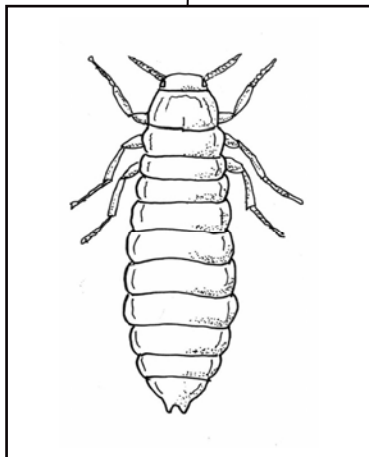
Na konci zadečku pár klíšťkovitých přívěsků. **ŠKVOŘI (DERMAPTERA)**



Škvor bezkřídlý (délka těla 12–20 mm)

Tělo není nápadně shora zploštělé → **24**

Předohruď velká, štítovitá, mnohem větší než hlava, na spodní straně těla světélkující orgány. Délka těla do 25 mm. **SVĚTLUŠKOVITÍ (LAMPYRIDAE), samice**

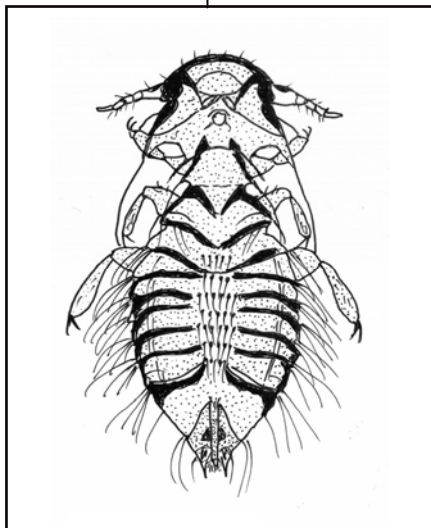
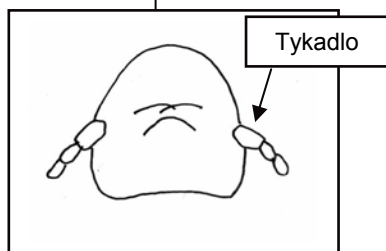


Předohruď není větší než hlava, světélkující orgány chybějí

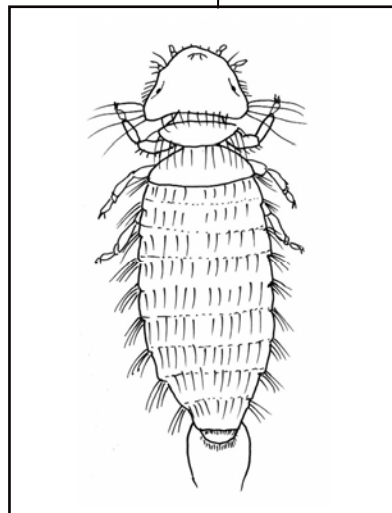
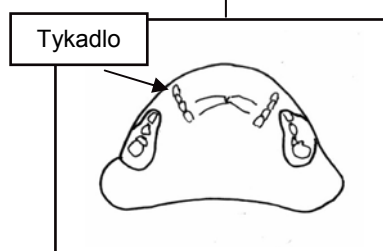
Ústní ústrojí bodavě sací → **23**

Ústní ústrojí kousací, hlava nápadně velká. Žijí v peří ptáků a srsti savců. Délka těla 1–14 mm. **VŠENKY (MALLOPHAGA)**

Tykadla zřetelná, přečnívají okraj hlavy. **PĚŘOVKY (ISCHNOCERA)**



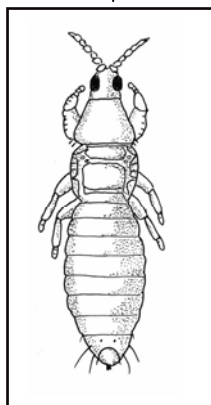
Tykadla krátká, nepřečnívají (či jen nepatrně) okraj hlavy. **LUPTOUŠI (AMBLYCERA)**



(22)

Tělo nápadně úzké, čárkovité, tykadla 6–9členná. Délka těla 1–3 mm.

TŘÁSNOKŘÍDLÍ (THYSANOPTERA)



Tělo širší, tykadla nanejvýš 5članková

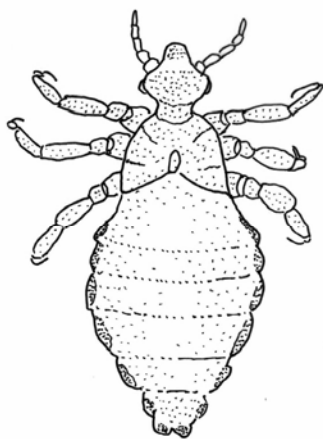
Tykadla kratší než hlava, 3članková, umístěná v prohlubeninách hlavy. Nohy s dvěma drápkami. Rychle běžící ektoparaziti savců a ptáků. Délka těla 2–7 mm.

DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)

Zadeček široký,
klošovití
(Hippoboscidae)

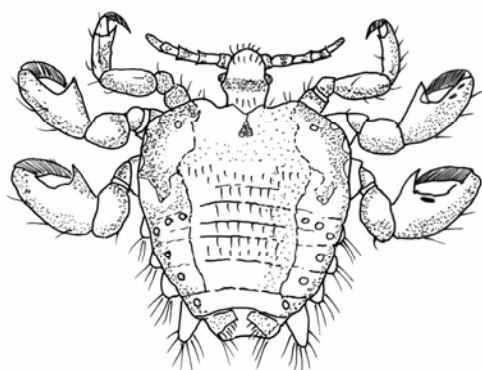
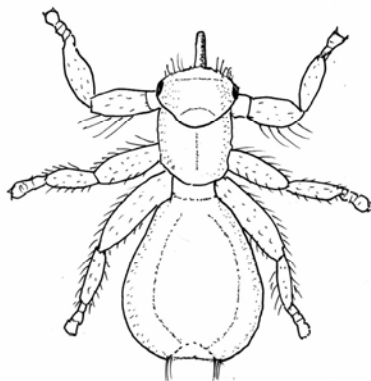
Zadeček úzký,
muchulovití
(Nycteribidae)

Tykadla delší než hlava, 3–5članková, volná. Nohy s jedním mohutným drápkem. Pomalu se pohybující ektoparaziti savců i člověka. Délka těla 1–6 mm. **VŠI (ANOPLURA)**

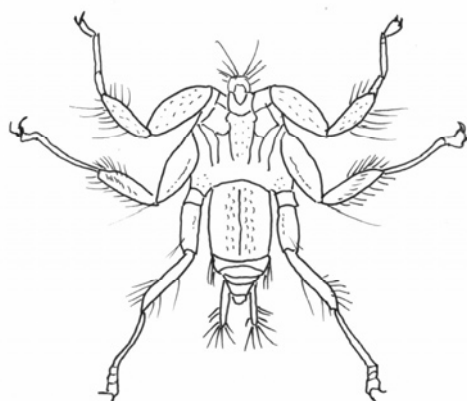


Věš dětská

Kloš ovčí



Věš muňka



Muchule

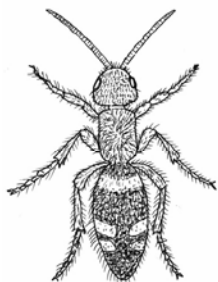
(21)

Ústní ústrojí kousací, kusadla vyvinuta

Ústní ústrojí sací nebo zakrnělé → 25

Zadeček spojen s hrudí stopkovitě.
Délka těla do 10 mm.**BLANOKŘÍDLÍ (HYMENOPTERA)**

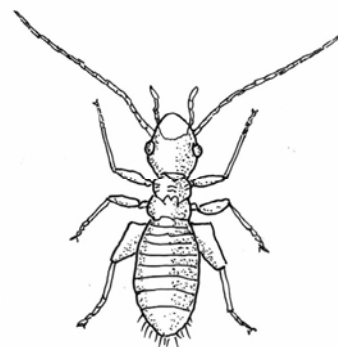
Mravenec



Kodulka

Zadeček napojen k hrudi celou šíří

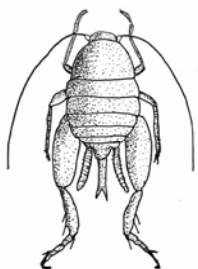
Stehna zadních nohou nejsou dlouze protažená, všechny tři páry nohou kráčivé, zadečkové přívěsky chybějí. Velikost obvykle 1–2 mm, neskákavé formy

PISIVKY (PSOCOPTERA)

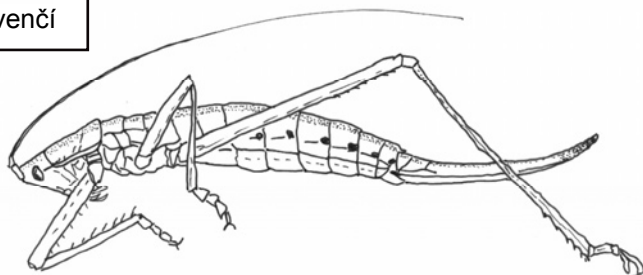
Stehna zadních nohou dlouhá, nohy skákavé, zadečkové přívěsky přítomny

Délka těla do 4 mm, žije v mraveništích

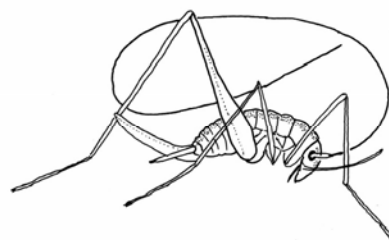
Délka těla alespoň 13 mm



Cvrčík mravenčí

Chodidla krátká, shora zploštělá, délka těla do 75 mm, **KOBYLKOVITÍ (TETTIGONIIDAE)**

Kobylka sága

Chodidla dlouhá, stranově stlačená, délka těla do 25 mm. Synantropní či jeskynní druh. **KONÍKOVITÍ (RHAPHIDOPHORIDAE)**

Koník

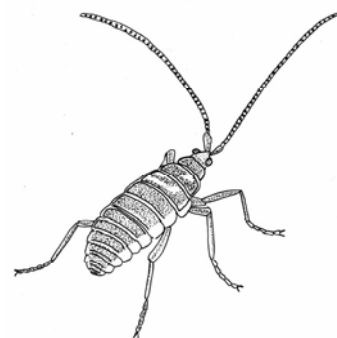
Ústní ústrojí sací nebo zakrnělé

Ústní ústrojí v podobě sosáku,
tykadla kratší než tělo

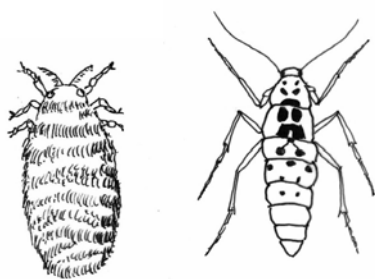
Ústní ústrojí zakrnělé.
Tykadla delší než tělo

Tělo pokryto šupinkami a
chloupky, sosák spirálovitě
stočený (někdy chybí).
MOTÝLI (LEPIDOPTERA),
samice některých druhů

Tělo bez šupinek, sosák
je přímý, není spirálovitě
stočitelný.
DVOUKŘÍDLÍ (DIPTERA)



Chrostík malý (samice)

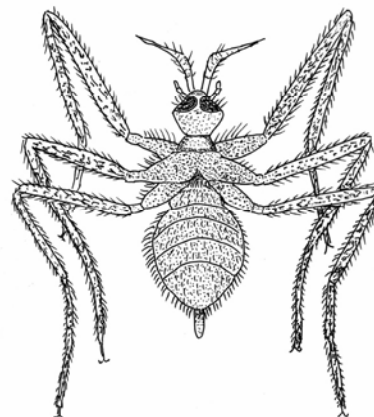
Příklady bezkřídлых samic (vlevo
vakonoš, vpravo píďalka)

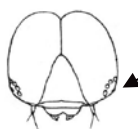
Kleptoparazit včel,
chybí kyvadélka i oči.
Velikost do 2 mm.

Křídla zdánlivě chybí
(jsou v podobě
mikroskopických
šupinek kratších než
kyvadélka). Oči
přítomny. Délka těla do
8 mm. Žijí volně.



Včelomorka obecná

Pavoučnice (*Chionea*)



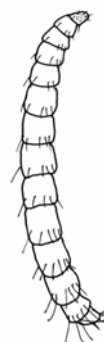
Několik drobných očí
na hlavě



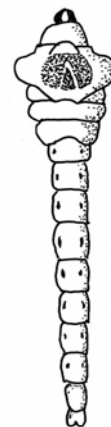
Housenka motýla



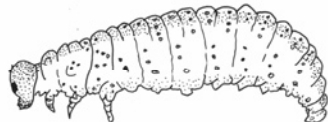
Velké oko Housenice pilatky (blanokřídli)



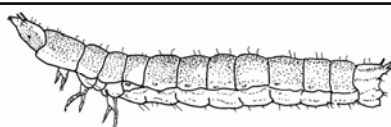
Larva
blechy



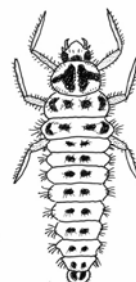
Larva krasce
(brouci)



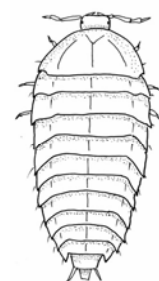
Larva mandelinky (brouci)



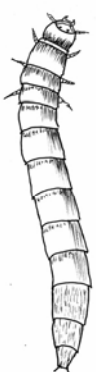
Larva kovaříka (brouci)



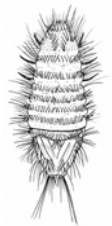
Larva slunéčka
(brouci)



Larva
mrchožrouta
(brouci)



Larva
potměníka
(brouci)



Larva
kožojeda
(brouci)



Larva pestřenky (*Syrphus*)
(dvoukřídli)



Larva nosatce
(brouci)



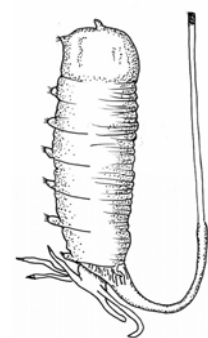
Larva chrousta (brouci)



Larva
střevlíka
(brouci)



Larva svižníka (brouci)

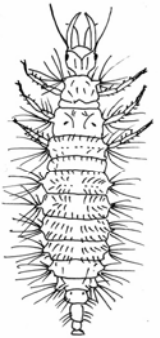


Larva pestřenky
(*Eristalis*)
(dvoukřídli)



Larva
masařky
(dvoukřídli)

Larva srpice



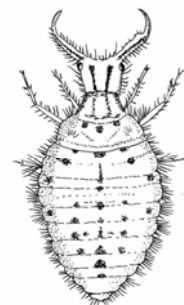
Larva
zlatoočky
(síťokřídli)



Larva
páteříčka
(brouci)



Larva
dlouhošíjky



Larva mravkolva
(síťokřídli)

Stručná charakteristika hlavních skupin šestinožců

Podkmen: Šestinozí (HEXAPODA)

Tělo je členěno na hlavu, tříčlankovou hrud se třemi páry končetin a 6–12člankový zadeček bez typických kráčivých končetin. Šestinozí (Hexapoda) jsou podkmen členovců rozdělovaný na dvě nadtřídy: skrytočelistní (Entognatha) a jevočelistní (Ectognatha) zahrnující aktuálně 4 třídy: hmyzenky (Protura), chvostoskoci (Collembola), vidličnatky (Diplura) a hmyz (Insecta), viz Tabule 2 a 3.

Nadtřída: Skrytočelistní (Entognatha)

Kusadla a čelisti ústních orgánů jsou hluboce vnořené do hlavy. Na hlavě jsou jen skupiny jednotlivých očí nebo je hlava bez zrakových orgánů. Všechny články tykadla (kromě posledního) jsou opatřeny svalovinou. Svlekání tělního pokryvu je možné také u dospělců (postadultní svlekání).

Třída: Hmyzenky (Protura), Tabule 2

Hmyzenky jsou drobní, 1–2 mm velcí členovci se slabě pigmentovaným a protáhlým tělem. Jsou bez tykadla a bez očí. Na bocích hlavy mají smyslové orgány (pseudoculi) sloužící k vnímání vlhkosti. Ústní ústrojí je bodavě savé. První pár hrudních končetin směřujících dopředu neslouží k pohybu, ale nahrazuje tykadla. Kráčivé končetiny jsou pětičlankové s nečlankovanými chodidly. Na dvanáctičlankovém zadečku jsou na prvních třech člancích rudimenty končetin. Vývoj larev je anamorfní. Žijí v půdě, listovém opadu a mechu. Živí se mykorrhizními houbami. Hmyzenky mohou sloužit jako časné bioindikátory poškození lesa. V naší fauně se objevuje 34 druhů. Do Červeného seznamu je zahrnuto 19 kriticky ohrožených druhů a jeden vymizelý. Příklady druhů: hmyzenka půdní (*Acerentomon doderoi*); hmyzenka hajní (*Acerentomon nemorale*).

Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 223 s.

Kratochvíl J. 1959: Řád hmyzenky, 87–93. In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Rusek J. 2017: Protura (hmyzenky), 113–114. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Třída: Chvostoskoci (Collembola), Tabule 2 a 3

Drobní členovci (0,5–9 mm) protáhlého nebo až téměř kulovitěho těla. Na hlavě mají tykadla a dvě skupiny samostatných očí (omatidií), řada druhů je ale zcela bez očí. Ústní orgány jsou nejčastěji kousací. Zadeček je tvořen ze 6 článků a nese útvary vzniklé přeměnou končetin. Na prvním článku zadečku je ventrální tubus tvořený krátkou rourkou, ze které se tlakem hemolymfy vychlípují dva smoitelné váčky, umožňující přichycení k podkladu a snad i vyrovnávání osmotického tlaku, na břišní straně třetího článku je kleštičkovitá záchytka (retinakulum) pro skákací vidličku (furku), která je na čtvrtém zadečkovém článku a slouží k únikové reakci (v klidu je furka složena směrem dopředu pod zadeček a zachycena háčky retinakula). Na břišní straně nacházíme zvláštní výrůstek (kolofor), sloužící k přichycení jedince k podkladu (viz Tabule 3). Chodidlo chvostoskoků splynulo s holení v tibiotarsus. Kromě larválních jsou také běžná postadultní svlekání. Půdní druhy jsou důležitou součástí edafonu a spolupůsobí při tvorbě humusu. Živí se hlavně detritem a hyfami hub nebo rostlinnými pletiv z odumírajících i živých rostlin. Oplození je vnější, samice sama sbírá spermatofor, vybavený stopkou. U některých druhů se vyskytuje složité epigamní chování (samec a samice se během námluv např. vzájemně zaklesávají tykadly). Larvy absolvují čtyři až pět svlekání a jsou podobné dospělcům (vývoj přímý), ale i dospělí jedinci se svlekají po celý život (uvádí se až padesátkrát). Známé jsou i partenogenetické druhy. Jejich potravní spektrum je velmi pestré a zahrnuje drobné půdní živočichy, detrit i části rostlin nebo pyl. Chvostoskoci jsou ekologicky velmi rozrůzněnou skupinou členovců, žijící na rostlinstvu, v půdě a na jejím povrchu, na vodní hladině, v trouchnivějícím dřevě, na sněhu či v jeskyních, objevují se i na firnových polích a na okrajích ledovců. V půdě dosahují někdy velmi vysoké početnosti a patří k velmi významným bioindikátorům stavu znečištění půdy a celých ekosystémů a jsou využíváni jako významná skupina v půdní ekotoxikologii. V naší fauně žije kolem

500 druhů. V Červeném seznamu je zahrnuto 17 vymizelých druhů a 137 kriticky ohrožených druhů. Příklady druhů: mákovka vodní (*Podura aquatica*); podrepka vodní (*Sminthurides aquaticus*); podrepka hnědá (*Allacma fusca*). Larvěnka obecná (*Onychiurus armatus*) je bílý slepý druh, který často osídluje i květináče v domácnostech. Švestkově modrá larvěnka obrovská (*Tetradontophora bielensis*) je naším největším druhem (do 9 mm), který neskáče. Na naše území byly zavlečeny dva druhy chvostoskoků: severoamerický druh *Desoria trispinata* a zřejmě jihoevropský druh *Sminthurus trinotatus*.

Buchar J. 1966: Zoologie prvků a bezstrunných. Učební texty vysokých škol, Univerzita Karlova, Fakulta přírodovědecká, 222 s.

Kholová H. 1958: Chvostoskoci, hmyz všudypřítomný. Živa 2: 64.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád: chvostoskoci-Collembola, 10-13.

Rusek J. 1978: Největší chvostoskok světa – *Tetradontophora bielensis*. Živa 2: 65.

Rusek J. 2006: 4.11.2. Collembola – Chvostoskoci, 248. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Rusek J. 2017: Collembola (chvostoskoci) 115-119. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Skrášek F. 1957: Poznámky o chvostoskocích. Živa 1: 22.

Třída: Vidličnatky (Diplura), Tabule 3

Slabě sklerotizovaní členovci s protáhlým a nejvýše asi 10 mm dlouhým tělem. Jsou bez očí, na hlavě mají mnohočlávková „růžencová“ tykadla a kousací ústní ústrojí. Na druhém a sedmém článku zadečku jsou rudimenty končetin. Chodidla nejsou článkovaná. Na konci jedenáctičlávkového zadečku je pár vícečlávkových přívěsků, štětů (cerci) u štětinat (Campodeina) nebo jednočlávkových klíštěk (u škvorovek, Japygina). Žijí v půdě, jsou to saprofágové či fytofágové (štětinatky) nebo se živí dravě (škvorovky). Oplození vidličnatky je vnější, samice hledají spermatofory odložené samci. V období rozmnožování se jedinci sdružují do větších skupin. Dochází k němu několikrát za život. Vajíčka jsou kladena v hroznovitých snůškách do skulin v půdě a u některých druhů je samice do vylíhnutí chrání. Larva je podobná dospělci a ke svlékání dochází i v dospělosti. V naší fauně je známo 8 druhů štětinat (z toho 4 zařazeny do Červeného seznamu) a 2 druhy škvorovek (oba zahrnuty do Červeného seznamu). Příklady druhů: štětinatka obecná (*Campodea staphylinus*); škvorovka (*Anajapyx*).

Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 223 s.

Kratochvíl J. 1959: Řád vidličnatky – Diplura, 125-131, In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Rusek J. 2017: Diplura (vidličnatky), 120. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Nadtřída: Jevnočelistní (Ectognatha)

Kusadla a čelisti ústních orgánů nejsou vnořené do hlavy, jsou vně viditelné a mají tzv. volnou artikulaci.

Třída: Hmyz (Insecta), Tabule 2, 4-26

Insecta znamená „dělený do sekcí“, název tedy vznikl na základě rozdělení těla tagmatizací na hlavu (vznikla ze šesti tělových článků), hruď (vznikla ze tří tělových článků) a zadeček (vznikl z jedenácti viditelných článků). Tvrdá vnější kostra je tvořena chitinem a proteiny. Hlava nese pár složených očí (oculi), doplněných u většiny druhů často třemi jednoduchými očky (ocelli), jeden pár tykadel opatřených čichovými a hmatovými receptory a ústní orgány. Tyto jsou tvořeny horním pyskem (labrum), párem kusadel (mandibuly), párem čelistí (maxily) a spodním pyskem (labium). Pouze první dva články tykadel (scapus, pedicellus) jsou osvaleny, kdežto bičík tykadla je bez svaloviny. Původním typem ústního ústrojí jsou kousací ústní orgány, odvozené jsou ústní orgány sací, bodavě sací a lízací. Základním typem je kráčivá končetina, odvozené jsou končetiny lapací, plovací, skákavé nebo hrabavé. U většiny řádů jsou primárně vytvořena křídla. Hmyz je jedinou skupinou bezobratlých, u které se vyvinula schopnost aktivního letu. Primárně blanitá křídla mohou mít první pár různě modifikovaný: např. v krovky (elytry) u brouků, v polokrovky (hemelytry) u ploštic nebo krytky (tegminy) u švábů, škvorů, kudlanek, kobylek, sarančí a cikád. K dýchání hmyz používá systém vzdušnic (trachejí) otevřených na hrudi a zadečku stigmaty (průduchy). Vzduch se dostává k vnitřním tkáním pomocí postupně se rozvíjející sítě tohoto tracheálního systému.

ního systému. U některých vodních brouků a jiného vodního hmyzu existuje schopnost udržet si na zvláštním povrchu vzduchovou bublinu (fyzikální žábry). Další druhy využívají k dýchání objemově stálý plastron nebo dýchací trubičky. Především hmyzí larvy, které tráví svůj vývoj ve vodě, přijímají kyslík žábry nebo celým tělem (další informace viz Hanel a Lišková 2003). Většina hmyzu se líhne z vajíček, ale některé druhy hmyzu jsou vejcoživorodé nebo živorodé. Obvykle se rozmnožují dospělci, ale existují i výjimky (jev zvaný pedogeneze). Nejčastěji hmyz podstupuje pohlavní rozmnožování, ale někteří jeho zástupci se poměrně pravidelně množí partenogeneticky (z neoplozených vajíček). Z oplozeného vajíčka se líhne stádium larvy, procházející řadou vývojových stupňů (instary) oddělených svlékáním (ekdyze). Po posledním instaru se larva mění buď ve stádium dospělého (imago) – tento typ vývoje se nazývá proměna nedokonalá (hemimetabolie), nebo se poslední larvální instar mění v klidové stádium – kuklu (pupa), u které dochází ke komplexní přestavbě tkání a orgánů larvy v imago – proměna dokonalá (holometabolie). Tyto dva základní způsoby metamorfózy mají řadu odchylek, zvláštností i přechodných typů. Larvy hemimetabolního hmyzu, které se často označují jako nymfy, se během svého vývoje postupně stále více podobají imagu – poslední larvální instar se od imaga liší pouze málo vyvinutými křídly a pohlavními orgány. Larvy holometabolního hmyzu jsou zcela nepodobné imagu – k výrazné přestavbě těla v imago dochází až v kukle. Důležité je si uvědomit, že dospělec (imago) u hmyzu již neroste a zůstává celý život ve stejné velikosti. Případná různá velikost dospělců téhož druhu hmyzu může být způsobena různou kvalitou potravy a jejím množstvím dostupným pro larvy, svoji roli může někdy hrát i odlišná velikost pohlaví.

V poslední době se začíná prosazovat i konzumace některých druhů hmyzu jako bohatého zdroje bílkovin (z našich druhů se uvádí např. cvrček domácí a larvy potměníka moučného).

Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J. 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha, 287 s.

Černá A. 2014: Hmyz pohledem češtináře. Živa 5: CXVI (kulérová příloha).

Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 223 s.

Kodrík D. 2014: Hormony a hormonální řízení antistresové odpovědi u hmyzu. Živa 5: 206-208.

Kovařík F. a kol. 2000: Hmyz. Chov, morfologie. Madagaskar, Jihlava, 291 s.

Obenberger J. 1952: Entomologie I. Anatomie, morfologie a embryologie hmyzu. Přírodovědecké vydavatelství, Praha, 872 s.

Pavlík T. 2014: Antické mýty jinak. V. Hmyz. Živa 5: 257-260.

Škrabalová B. 2009: Entomofagie – hmyz na talíři. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 55 s.

Natura Bohemica, příroda České republiky. Dostupné na: http://www.naturaboheica.cz/2_cestina/90_insecta-hmyz/

Třída: Šupinušky (Thysanura), Tabule 19

Primárně bezkřídý hmyz.

Kratochvíl J. 1959: Řád šupinušky – Thysanura, 133-142. In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Infratřída: Chvostnatky (Archeognatha), Tabule 19

Tělo je kapkovitého tvaru pokryté šupinkami. Koncový středový zadečkový přívěsek (paštět) je mnohem delší než sousední dva štěty. Kusadla jsou připojena k hlavě pouze jedním kloubem, což je odlišuje od ostatního hmyzu, neboť zde jsou kusadla připojena dvěma klouby. Složené oči jsou veliké, navzájem se dotýkající. Oplození je nepřímé – samec vyloučí několik kapek spermatu společně s vodícím vláknem, ke kterému pak „dostřká“ samice, a ta si je sama odebere. Často se vyskytují složité námluvy, při kterých oba partneři pobíhají okolo sebe a dotýkají se tykadly. Snůšku umísťuje samice do dutin v půdě. Vývoj je dlouhý (několik měsíců až dva roky), larva se podobá dospělci a svlékání se vyskytuje i po dosažení dospělosti. Chvostnatky jsou noční živočichové, přes den se skrývají pod kameny nebo v listovém opadu. Živí se detritem, řasami nebo lišejníky. Při vyrušení skáčou pomocí zadečkového paštětu. V naší fauně je uváděno 8 druhů (všechny jsou zařazeny do Červeného seznamu). Příklady druhů: chvostnatka pestrooká (*Lepismachilis notata*); chvostnatka temná (*Machilis helleri*).

Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 223 s.

Rusek J. 2017: Archeognatha (chvostnatky) a Zygentoma (rybenky), 121. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Infratřída: Rybenky (Zygentoma), Tabule 19

Paštět je stejně dlouhý jako štěty nebo jen poněkud delší. Kusadla jsou připojena dvěma klouby. Složené oči jsou malé, často redukovány. Samice jsou přijímány samcem odložené spermatofory. Vývoj larev je několikaměsíční,

adultních svlékání může být 30 až 40 i více (rybenky žijí a rostou několik let). Tělo je nejčastěji světlé, stříbřité zabarvené. Jsou to půdní – epigeické druhy, některé jsou synantropní. U nás jsou známy pouze 4 druhy. Příklady druhů: ve společnosti mravenců (zejména rodu *Lasius*) žije rybenka mravenčí (*Atelura formicaria*). Zavlečené synantropní druhy: rybenka domácí (*Lepisma saccharina*) a rybenka skleníková (*Thermobia domestica*).

Rusek J. 2006: 4.11.4. Archeognatha – chvostnatky a Zygentoma – rybenky. 249. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Rusek J. 2017: Archeognatha (chvostnatky) a Zygentoma (rybenky), 121. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Podtřída: Křídlatí (Pterygota)

U dospělců se vytvářejí primárně dva páry křídel. Druhotně ale mohou být křídla redukována, zkrácena (brachypterie) nebo může jeden pár křídel chybět. Zástupci některých řádů mohou být druhotně také zcela bezkřídlí (apterní). Oplození se děje vždy kopulací. Následující členění na nadřády Paleoptera a Neoptera bývá považováno za pomocné a není některými entomology akceptováno.

Nadřád: Starokřídlí (Paleoptera)

Křídla (2 nebo jeden pár) této skupiny mají primitivní vkloubení, takže se nemohou v klidu skládat ploše nebo střechovitě nad zadeček. Tykadla jsou krátká a štětinovitá. Nadřád zahrnuje dva recentní řády (jepice a vážky).

Řád: Jepice (Ephemeroptera), Tabule 4

Dospělé jepice mají obvykle dva páry blanitých křídel, u většiny druhů v klidu skládaných kolmo nad tělo (z našich druhů pouze u rodu *Caenis* ukládají křídla horizontálně). Zadní pár křídel bývá zmenšený, u některých druhů zcela chybí. Na zadečku jsou dva přívěsky (štěty), někdy s prostředním paštětem. Tykadla jsou krátká, štětinovitá. Oči jepic jsou rýhou rozděleny na dvě poloviny. První pár nohou samců je prodloužený a slouží k přidržení samice při kopulaci. Ústní orgány jsou u dospělců redukovány, střevo je nefunkční a naplněné vzduchem. Imaga jsou krátkověká, žijí několik hodin až několik málo dní (jsou symbolem krátkosti života – nicméně jejich larvy žijí až několik let). Samec má u pohlavního otvoru plodidlové nožky k přidržování samice během kopulace. Samci vytváří roje v blízkosti vod, když přiletí samice, bývá ihned oplodněna. Vajíčka pak klade volně do vody, nebo se dokonce potápí a lepí je na kameny. Snůška obnáší podle druhu 300 až 9000 vajíček. Samice umírá po naklazení, samec hned po kopulaci. Některé jepice jsou partenogenetické. Larvy (nymfy) žijí v různých typech sladkých vod. Proměna je nedokonalá. Z posledního larválního instaru se obvykle na hladině líhne subimago, které je ještě kryté tenkou matnou kutikulou. Jeho křídla jsou mléčně nebo žlutavě zakalená, štěty jsou kratší a pohlavní vývody jsou uzavřené. Po několika minutách až hodinách svléká subimago exuvii, mění se v imago a je schopné kopulace. V naší fauně je známo nyní 106 druhů jepic. Příklady druhů: jepice obecná (*Ephemerula vulgata*); jepice dvoukřídla (*Cloeon dipterum*); jepice potoční (*Ecdyonurus venosus*). V Červeném seznamu ČR je zařazeno 34 druhů, z toho 6 jako kriticky ohrožené (*Baetis calcaratus*, *Electrogena quadrilineata*, jepice podeňka *Ephoron virgo*, *Heptagenia longicauda*, *Rhitrogena germanica*, *Rhitrogena landai*).

Landa V. 1969: Jepice – Ephemeroptera. Fauna ČSSR, svazek 18, Československá akademie věd, 351 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád Jepice – Ephemeroptera (Ephemerida), 14-15.

Soldán T., Bojková J., Zahrádková S. 2017: Ephemeroptera (jepice), 114-117. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Řád: Vážky (Odonata), Tabule 4

Vážky jsou řád okřídleného velkého hmyzu s úzkým a velmi protáhlým tělem, který je v podstatě nezaměnitelný s jinými hmyzími řády. Vážky patří mezi nejlepší letce a jsou hmyzem s nejdokonalějším zrakem. Vědecké pojmenování řádu Odonata pochází z řečtiny ze slova *odontos* (zub), a to podle ozubeného kousacího ústrojí. Hlava je velká s velkýma složenýma očima po stranách. Je velmi pohyblivá, vážka jí může otočit až o 180 stupňů a naklonit dozadu o 70 stupňů. Složené oči mohou být sestaveny až z 28 000 oček (ommatidií). Horní částí složeného oka vážka vidí na dálku a spodní částí vnímá bližší předměty. Ústní ústrojí je mohutné, ozubené, kousacího typu. Tykadla jsou krátká, štětinkovitěho charakteru. Tři jednoduchá očka (ocelli) jsou vždy vyvinuta a umístěna na temeni. Křídla (vždy 2 páry) jsou štíhlá, s bohatou žilnatinou. Za letu mohou stát vážky na místě, mohou letět

kolmo nahoru i dolů, změnit v okamžiku směr letu, a dokonce dokážou letět i pozpátku. Končetiny slouží pouze k přichycení k podkladu nebo k uchopování kořisti, která je lovena za letu. Imaga jsou dravá a loví různé létající hmyz. Samci před kopulací přenášejí spermatofor z vývodů na 9. článku do svých přídatných kopulačních orgánů na sternu druhého a třetího článku zadečku. Nápadný je tandemový let (samec létá se samicí a drží ji klíšťkami za hlavou). Při kopulaci samice, uchopená samcem za hlavu přivěsky na konci jeho těla, ohýbá svůj zadeček dopředu a nasává pohlavní buňky z jeho přídatných kopulačních orgánů (tzv. kopulační řetězec). Vajíčka jsou kladena do vody nebo do vodních rostlin samostatně samicí nebo za asistence samce. Někdy samice sestupuje při kladení vajíček pod vodní hladinu a může zde vydržet až jednu hodinu. Larvy (nymfy) žijí ve stojatých i tekoucích vodách. Proměna je nedokonalá. Na podzim imaga hynou s výjimkou dvou druhů šídlatek (rod *Sympecma*), které přezimují jako imaga. Vážky většinou létají jen ve dne za jasného slunečného počasí (heliofilní druhy), upřednostňují bezvětří. Řád je dělen do dvou podřádů. V ČR je známo 74 druhů vážek, z nichž všechny jsou uvedeny v Červeném seznamu ČR v různých kategoriích ohrožení.

Podřád: Stejnokřídlice (Zygoptera), Tabule 4

Drobné druhy se subtilním tělem. Oba páry křídel jsou tvarově téměř stejné. Křídla mohou být skládána k sobě šikmo nad zadečkem. Hlava úzká, příčná, oči jsou umístěny daleko od sebe. Na podzim dospělci všech druhů hynou, výjimkou u nás jsou dva druhy šídlatek rodu *Sympecma*, které přezimují a v časném jaru po hibernaci jsou prvními vážkami, které začínají kolem vod létat. Příklady druhů: motýlice obecná (*Calopteryx virgo*); motýlice pestrá (*Calopteryx splendens*); šidélko kopovité (*Platycnemis pennipes*); šidélko kroužkované (*Enallagma cyathigerum*); šídlatka páskovaná (*Lestes sponsa*). Jako kriticky ohrožené je hodnoceno šidélko lesklé (*Nehalennia speciosa*). Pozn. Někdy jsou motýlice zařazovány do podřádu Caloptera.

Podřád: Různokřídlice (Anisoptera), Tabule 4

Imaga jsou robustnější a větší než u předešlé skupiny, přední a zadní pár křídel mají odlišný obrys. Křídla jsou v klidu rozprostřena vždy horizontálně, kolmo k ose těla. Hlava spíše kulatá, oči různokřídlic se skoro vždy na temeni dotýkají. Na podzim imaga všech druhů hynou, přezimují vajíčka nebo larvy. Příklady druhů: vážka ploská (*Libellula depressa*); vážka obecná (*Sympetrum vulgatum*), šídlo modré (*Aeshna cyanea*); páskovec kroužkovaný (*Cordulegaster annulatus*); klínatka rohatá (*Ophiogomphus cecilia*); šídlo královské (*Anax imperator*). Jako kriticky ohrožené jsou uváděny vážka široká (*Leucorrhinia caudalis*) a vážka rumělková (*Sympetrum depressiusculum*).

Dolný A., Bárta D. 2016: Vážky (Insecta: Odonata) České republiky. Academia, Praha, 344 s.

Dolný A., Harabiš F., Holuša O., Hanel L., Waldhauser M. 2017: Odonata (vážky), 118-122. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Hanel L. 2000: Vliv zatmění slunce na aktivitu vážek. Sborník referátů III. celostátního semináře odonatologů v CHKO Třeboňsko, 2000: 30-33.

Hanel L. 2000: Vážky (Dragonflies), 71-93 s. In: Kovařík F.(Ed.). Bečvář S., Buchar J., Burda A., Čuřík P., Divoký M., Hromádka J., Jakoubek V., Kabátek P., Kocina R., Machytka M., Pecina P., Vaňura K., Vilímová J.: Hmyz. Chov, morfologie. Nakl. Mada-gaskar, 291 s.

Hanel L. 2001: Znáte stavbu těla našich vážek? Živa 1: 41-43.

Hanel L., Zelený J., 2000: Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. ZO ČSOP Vlašim, 240 s.

Dolný A., Bárta D., Waldhauser M., Holuša O., Hanel L. et al. 2007: Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření. Vlašim. Český svaz ochránců přírody Vlašim, 672 s.

Waldhauser M., Černý M. 2014: Vážky České republiky – příručka pro určování našich druhů a jejich larev. Český svaz ochránců přírody Vlašim, 120 s.

Nadřád: Novokřídli (Neoptera)

Tato skupina zastupuje hmyzí řády, jejichž křídla jsou v klidu skládána nad zadečkem ploše přes sebe nebo střechovitě, ale také někdy vertikálně či horizontálně. Vkloubení křídel a jejich žilnatina jsou již pokročilejšího typu. Také tykadla jsou obvykle větší a složitější. Dělí se na skupiny Perlodea (larva příliš nepřipomíná dospělce – patří sem pošvatky), Polyneoptera (larva připomíná dospělce, na konci těla jsou dva přivěsky (cerky) – patří sem švábi, škvori, kudlanky, kobylky, sarančata), Paraneoptera (larva připomíná dospělce, na konci těla nejsou cerky – sem patří pisivky, vši, všenky, trásnokřídli, mšicosaví, křísi, ploštice), Holometabola (dokonalá proměna s přítomností kukly – sem patří střechatky, dlouhošijky, sítokřídli, brouci, řasnokřídli, blanokřídli, chrostíci, motýli, srpice, dvoukřídli). U některých skupin se objevuje sekundární apterie.

Řád: Pošvatky (Plecoptera), Tabule 7

Imaga mají ploché, měkké tělo, nenápadného, obvykle šedohnědavého zbarvení. Pošvatky mají dva páry křídel, která jsou stejně dlouhá, zadní pár je však o něco širší. Křídla jsou v klidu umístěna ploše nad zadečkem nebo jej žlábkovitě („pochvovitě“) obemykají. Ústní ústrojí je kousací. Tykadla jsou dlouhá, nitkovitá. Na konci válcovitého zadečku jsou vždy dva přívěsky (štěty).

Pošvatky mají zajímavý způsob namlouvání, samci tloučou zadečkem do země a samice jim na to odpovídají, tyto námluvy mohou trvat poměrně dlouhou dobu. Tento tlukot pošvatky vnímají pomocí smyslových orgánů, které jsou umístěny v nohách. Samice po oplodnění shromáždí vajíčka (zpravidla několik set) na zadečku a takto spojená do chuchvalců je nakladou do vody. Proměna je nedokonalá. Dospělci nejčastěji pouze pijí, jinak nepřijímají potravu vůbec a využívají jen v těle nashromážděných zásob. Druhy, které v dospělosti přijímají potravu, se živí řasami a lišejníky. V současnosti je evidováno v ČR 95 druhů pošvatek, z nichž 30 je zařazeno do Červeného seznamu ČR. Příklady druhů: pošvatka rybářice (*Perla burmeisteriana*). Jako kriticky ohrožené jsou uváděny druhy pošvatek *Agneta elengatula*, *Amphineura borealis*, *Isoptena serricornis* a *Siphonoperla montana*.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád pošvatky – Plecoptera (Perlariae, Perloidea), 16-18.

Raušer J. 1959: Řád pošvatky – Plecoptera, 169-181. In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Bojková J., Kroča J., Helešic J., Soldán T. 2017: Plecoptera (pošvatky), 123-125. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Řád: Švábi (Blattodea), Tabule 5 a 12

Pro šváby je typické zploštělé tělo s dobře vyvinutou předohrudí, která jako štít přikrývá shora i hlavu. Hlava nese dlouhá nitkovitá tykadla, pár složených očí a pár jednoduchých oček. Ústní orgány jsou kousací (nasměrovány šikmo dolů pod hrud'), většina druhů je omnivorních. Přední pár křídel bývá kožovitý až krovkovitý, druhý pár je blanitý. Samice mívají křídla často zkrácená, u některých druhů jsou křídla u obou pohlaví zcela zakrnělá. Na konci těla jsou článkované přívěsky (štěty) a u samců ještě nečlánkované přívěsky zvané styli. Švábi nejsou dobrými letci a létají pouze na krátké vzdálenosti. Pro jejich pohyb jsou hlavní nohy, které jsou kráčivé a jsou velmi dobře vyvinuty. Nohy mají silné kyčle, jsou zploštělé, holeně jsou trnité a chodidlo je pětičlánkové. Toto uzpůsobení nohou umožňuje švábům velmi rychlý běh. Švábi jsou býložravci i všežravci, zpravidla se živí rostlinnými zbytky, výjimečně loví i menší živočichy. Samice kladou vajíčka ve společných obalech – ootékách. Ootéka je nošena samicí nebo je odkládána na vhodné místo, někdy zahrabávána do substrátu. Během jednotlivých svlékání nymfám přibývá počet článků tykadel a zvyšuje se počet zadečkových přívěsků, křídla se objevují až v pozdějších stádiích vývoje. Proměna je nedokonalá. Volně žijící druhy jsou obvykle epigeické, žijící v lesích pod opadaným listím a v humusu. Naprostá většina švábů žijících ve volné přírodě jsou živočichové s denní aktivitou, zatímco synantropní druhy jsou zpravidla aktivní v noci. Švábi patří mezi dlouho žijící hmyz a dospělci některých druhů se dožívají až čtyř let. V Česku se vyskytuje 5 druhů původních a 6 druhů zavlečených, některé jsou synantropní.

Švábi patří mezi nejodolnější a nejprizpůsobivější hmyz, což je využíváno v laboratořích. Jedinci vydrží až měsíc bez vody a tři měsíce bez potravy. Velmi zajímavá je také jejich schopnost přežít vysoké dávky radioaktivního záření (přibližně 300× více než člověk). Příklady druhů volně žijících: rusec lesní (*Ectobius sylvestris*); rusec plamatý (*Phyllodromica maculata*); v Červeném seznamu ČR jsou uvedeny dva druhy švábů, a to rusec *Ectobius erythronotus* (v kategorii ohrožený) a rusec sítnatokřídý *Phyllodromica megerlei* (v kategorii téměř ohrožený). Příklady druhů neúmyslně zavlečených, synantropních: šváb obecný (*Blatta orientalis*); rus domácí (*Blattella germanica*).

Kočárek P. 2006: 4.11.5. Blattaria – švábi, 249-251. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Kočárek P., Holuša J. & Vidlička L. 1999: Check-list of Blattaria, Mantodea, Orthoptera and Dermaptera of the Czech and Slovak Republics. Articulata, 14: 179-180.

Kočárek P., Holuša J., Vidlička L., 2005: Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermapetra of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Olomouc, 348 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád švábi – Blattodea, 28-29.

Vidlička, L. 2001: Blattaria – šváby; Mantodea – modlivky (Insecta: Orthopteroidea). Veda, Bratislava, 169 s. (Fauna Slovenska)

Vlk R., Chládek F., Marhoul P. 2017: Blattaria (švábi), 126. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Řád: Kobyly (Ensifera), Tabule 12

Tykadla jsou nitkovitá (více než 30 článků), stejně dlouhá nebo delší než tělo. Ústní ústrojí je kousací (hypo-gnátního typu), zadní nohy skákavé (prodloužená stehna a holeně). Samice mají nápadné, mečovité či kopinaté kladélko, kterým kladou vajíčka do rostlin nebo půdy. U většiny druhů samci vyluzují zvuky alární stridulací, tj. třením předního páru křídel o sebe. Jednotlivé druhy se dají poznat podle stridulace. Přílohou publikace Kočárka a kol. (2013) je CD s hlasovými projevy jednotlivých druhů. Sluchové orgány chordotonální i tympanálního typu jsou umístěné v předních holeních. Obvykle jde o omnivorní druhy. V naší fauně je téměř 40 druhů tohoto řádu. Někdy jsou kobyly (Ensifera) a saranče (Caelifera) zahrnovány jako podřády do řádu rovnokřídlých (Orthoptera). V současné době je evidováno na území ČR 97 druhů rovnokřídlého hmyzu (Orthoptera, tzn. kobyly a sarančata společně), z nichž 40 je zařazeno do Červeného seznamu.

Dobšík B. 1959: Řád rovnokřídlí – Orthoptera, 195-216, In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Ginter O. 1977: Stridulace rovnokřídlého hmyzu a určování druhů. Živa 3: 102.

Kočárek P. 2006: 4.11.6. Orthoptera – rovnokřídlí, 251-254. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídlí České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia Praha, 218 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Podřád kobyly – Tettigoniodea, 32-37.

Nadčeled: Vlastní kobyly (Tettigoniodea), Tabule 12

Křídla (vzácně chybí) jsou ukládána střechovitě, chodidla jsou čtyřčlánková. Většina druhů je dravých. Příklady druhů: kobyla zelená (*Tettigonia viridissima*) – její zelené zbarvení (ale i u mnohého dalšího hmyzu) je způsobeno chlorofylem, který získává z potravy, na vypreparovaných jedincích ve sbírce dochází k rozkladu chlorofylu, takže se zbarvení mění na hnědavé (Bogusch 2015); kobyla dubová (*Meconema thalassinum*) – příklad okřídleného druhu, kde samci nemají vyvinutý stridulační aparát, zvuky dovedou vydávat klepáním („bubnováním“) zadními nohami na povrch listů nebo větviček; kobyla bezkřídlá (*Pholidoptera aptera*); kobyla smrková (*Barbitistes constrictus*); kobyla hnědá (*Decticus verrucivorus*) – jak vědecký druhový název napovídá, byla dříve využívána k vykusování bradavic, které jsou navíc poleptávány jejími trávicími enzymy. Na jižní Moravě žije bezkřídlá kobyla sága (*Saga pedo*), která se rozmnožuje partenogeneticky. V Červeném seznamu je zahrnuto 12 druhů kobilek; kriticky ohrožené jsou kobyla písečná (*Montana montana*), kobyla samobřezí (*Poecilimon intermedius*) a kobyla stepní (*Tessellana veysseli*). Na naše území pronikla z jihu bezkřídlá kobyla jižní (*Meconema meridionale*).

Bogusch P. 2015: Jak potrava ovlivňuje vzhled hmyzu. Vesmír 2. Dostupné na: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2015/02/jak-potrava-ovlivnuje-vzhled-hmyzu.html>

Holuša J., Kočárek P. 2007: Kobyla sága – zahájení monitoringu v České republice. Živa 3: 124-125.

Obenberger J. 1955: VI. řád Orthoptera – rovnokřídlý hmyz, podřád Ensifera – kobyly, 165-262, In: Entomologie II, ČSAV, Praha, 726 s.

Nadčeled: Cvrčky (Grylloidea), Tabule 12

Křídla jsou v klidu ukládána ploše nad zadeček, chodidla jsou tříčlánková. Jednotlivé druhy jsou obvykle omnivorní až fytofágní. Příklady druhů: cvrček lesní (*Nemobius sylvestris*); cvrček polní (*Gryllus campestris*); krtonožka obecná (*Gryllotalpa gryllotalpa*) – přední nohy má upravené pro hrabání v zemi. Samice krtonožky nemají na rozdíl od ostatních cvrčků vytvořené kladélko. Většinu života tráví v podzemních chodbách, které vyhrabávají ve vlhčích půdách. Loví hlavně hmyz, kroužkovce a měkkýše. Jediným naším nestridulujícím (bezkřídlým) cvrčkem je cvrček mravenčí (*Myrmecophilus acervorum*), hojný v hnízdech teplomilných mravenců. V Červeném seznamu jsou zahrnuty 3 druhy cvrčků. Integrovaným druhem je synantropní cvrček domácí (*Acheta domestica*) – začíná být i u nás využíván jako bohatý zdroj bílkovin ke konzumaci.

Bernard K. 1973: Přemnožení cvrčka domácího. Živa 5: 186.

Borkovcová M., Bednářová M., Fišer V., Ocknecht P., Václavík M., Švejnoha D. 2015: Hmyz na talíři. JOTA, 164 s.

Holuša J., Kočárek P. 2013: Krtonožka obecná. *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758). Lesnická práce, příloha 92 (10): i-iv.

Hrdý I. 1962: Cvrček domácí, pozorování a pitva. Živa 1: 24.

Škrabalová B. 2009: Entomofagie – hmyz na talíři. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 55 s.

Trakal J. 1962: Chov cvrčka domácího. Živa 1: 21.

Nadčeled: Koníci (Raphidophoroidea), Tabule 24

Tropická a subtropická skupina. U nás žije nepůvodní, do skleníků zavlečený nestridulující koník skleníkový (*Tachycines asynamorus*, = *Diestrammena asynamora*), který je bezkřídlý a má extrémně dlouhá tykadla (2–3x přesahují délku těla) a zadní skákací nohy. Jeho tělo je dlouhé 15–18 mm. Ve volné přírodě nebyl dosud nalezen, ve sklenících žije tento původně asijský druh kosmopolitně. Živí se především hmyzem. Na Moravě byl zjištěn v několika štolách pravděpodobně introdukovaný koník jeskynní (*Troglophilus neglectus*).

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídli České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia, Praha, 218 s.

Řád: Sarančata (Caelifera)

Mají protáhlé tělo s dvěma páry křídel (přední pár křídel je přeměněn v kožovité krytky), křídla mohou být redukována až chybět. První dva páry nohou jsou kráčivé, třetí pár nohou je uzpůsobený ke skákání. Hlava sarančí je hypognátní, kousací ústní ústrojí směřuje dolů a poněkud dozadu. Tykadla jsou většinou krátká (obvykle méně než 30 článků). Zadní články zadečku jsou modifikované pro potřeby rozmnožování: samice mají krátké a tlusté kladélko, samci krátké a pevné párové a nečlánkované přívěsky, štěty neboli cerky. Samci stridulují femoroalárně (třením stehen zadních nohou o křídelní žilky) – jednotlivé druhy se dají poznat podle stridulace. Přílohou publikace Kočárka a kol. (2013) je CD s hlasovými projevy jednotlivých druhů. U většiny druhů jsou samice schopné odpovídat na zvukové signály samců, ale mnohem tišeji. Tympanální sluchové orgány jsou u nadčeledi Acridioidea na bocích prvního článku zadečku. Samci předávají samicím spermie v malých spermatoforech, kterých může být i několik. Samice klade vajíčka ve skupinách do půdy. Proměna je nedokonalá, larvy se podobají dospělcům, ale nemají křídla. Sarančata jsou typickými fytofágy. V naší fauně žije přes 50 druhů.

Dobšík B. 1959: Řád rovnokřídli – Orthoptera, 195–216, In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Kočárek P. 2006: 4.11.6. Orthoptera – rovnokřídli, 251–254. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídli České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia, Praha, 218 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Podřád saranče – Acridioidea, 37–40.

Nadčeled: Saranče (Acridioidea), Tabule 5 a 13

Saranče mají předohrud (pronotum) kýlovitou až střeovitou, s bočními lištami. Jejich křídla jsou dobře vyvinutá, zadní pár může být pestře zbarvený. Většina druhů je teplomilných, vyskytujících se na xerothermních stanovištích. Příklady druhů: saranče modrokřídla (*Oedipoda coerulescens*); saranče vrzavá (*Psophus stridulus*); saranče obecná (*Chorthippus parallelus*). Příkladem invazního druhu je saranče stěhovavá (*Locusta migratoria*) – žije v tropických oblastech Afriky a Asie (byla zavlečena i do Austrálie), ojediněle zavítá i do jižní Evropy. Zpráva o invazi sarančete stěhovavého na území Čech a Moravy pochází z roku 1338. V Červeném seznamu je zahrnuto 22 druhů, mezi kriticky ohrožené patří saranče písečná (*Dociostaurus brevicollis*), saranče německá (*Oedipoda germanica*) a saranče žlutořitná (*Omocestus petraeus*). Pravidla českého pravopisu připouštějí pro slovo saranče oba rody (tzn. „to saranče“ i „ta saranče“). V odborné literatuře se většinou používá ženský rod, v běžné mluvě naopak střední.

Holuša J., Kočárek P., Marhoul P., Vlk R. 2017: Orthoptera (rovnokřídli), 127–129. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Kočárek P. 2006: 4.11.6. Orthoptera – rovnokřídli, 251–254. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídli České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia, Praha, 218 s.

Obenberger J. 1955: VI. řád Orthoptera – rovnokřídli hmyz, podřád Caelifera – sarančata, 262–344, In: Entomologie II, ČSAV, Praha, 726 s.

Nadčeled: Marše (Tetrigioidea), Tabule 13

Zahrnuje většinou tropické vlhkomilné druhy. Jejich štít (pronotum) je silně protažený, takže překrývá zadeček.

První pár křídel je zakrnělý do podoby malých šupin. Povrch těla bývá zrnitý až ostnitý. Nemají tympanální ani stridulační orgány. Příklady druhů: marše obecná (*Tetrix subulata*). Kriticky ohroženým druhem je marše pobřežní (*Tetrix tuerki*).

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídlí České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia, Praha, 218 s.
Kuřavová K. 2013: Marše pobřežní – stálíce šterkových lavic. Živa 3: 125-127.

Nadčeled: Pacvrčkové (Tridactyloidea), Tabule 13

Jsou teplomilnou a hygrofilní skupinou. Jejich nápadným znakem je velké a vyklenuté pronotum. Přední nohy jsou hrabavé. Příklady druhů: pacvrček písečný *Xya variegata* (syn. *Tridactylus variegatus*) – vyskytuje se na jižní Moravě na vlhkých písčích u břehu vod. V Červeném seznamu je uveden pacvrček Pfaendlerův (*Xya pfaendleri*).

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013: Rovnokřídlí České republiky (Insecta: Orthoptera), Academia, Praha, 218 s.

Řád: Škvoři (Dermaptera), Tabule 10 a 21

Mají protáhlé tělo, kousací prognátní ústní ústrojí a dva páry křídel, z nichž přední je přeměněný v krátké kožovité krytky a zadní blanitý, vějířovitě složený pod krytkami (existují i škvoři bezkřídlí). Typickým znakem jsou klíškovité přívěsky (štěty) umístěné na konci zadečku, a to u obou pohlaví. Klíšky slouží k obraně, lovu potravy, při kopulaci i k roztahování zadních křídel. Samice klade vajíčka do podzemní komůrky a až do vylíhnutí je hlídá a pečuje o ně. Proměna je nedokonalá (čerstvě svlečené larvy bývají určitou dobu bělavé). Škvoři mají většinou noční aktivitu a jsou všežraví. U nás žije 8 druhů. Příklady druhů: škvor bezkřídlý (*Chelidurella acanthopygidia*), škvor obecný (*Forficula auricularia*), naším nejmenším druhem je škvor malý (*Labia minor*).

Pojmenování ušák, ucholák, ucholář vychází z pověstí, že škvor s oblibou vlézá lidem do ucha a dokáže proštípnout klíškami ušní bubínek, případně se dostat až do mozku, což jsou ale jen ničím nepodložené dlouhodobě tradované mýty. Do Červeného seznamu ČR byly zahrnuty dva druhy, škvor velký (*Labidura riparia*) a zřejmě u nás vymizelý škvor dvojskvrnný (*Anechura bipunctata*).

Dobšík J. 1959: Řád škvoři – Dermaptera, 225-227. In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Kočárek P., Holuša J. & Vidlička L. 1999: Check-list of Blattaria, Mantodea, Orthoptera and Dermaptera of the Czech and Slovak Republics. Articulata, 14: 179-180.

Kočárek P., Holuša J., Vidlička L. 2005: Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Olomouc, 348 s.

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2017: Dermaptera (škvoři), 130-131. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Pecina P. 1960: Naši škvoři. Živa 2: 61.

Řád: Kudlanky (Mantodea), Tabule 12

Tělo je protáhlé, úzké, hlava volná, ústní ústrojí kousací, tykadla nitkovitá, nápadně protáhlá předohruď, přední pár křídel pergamenovitý (tegminy), zadní pár je blanitý. Přední nohy jsou loupeživé (kořist chytají mezi otrněnou holeň a stehno) a umožňují bleskurychlé pevné uchopení kořisti. Samec je menší než samice a pokud se mu nepodaří závčas prchnout z jejího dosahu, bývá někdy po páření sežrán. Vajíčka jsou kladena v kokonech. U nás jediný (zákonem chráněný) druh je kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), žijící na Moravě, několik lokalit výskytu je známo i z Čech. V Červeném seznamu je uvedena v kategorii zranitelný druh (vulnerable).

Obenberger J. 1955: XII. Řád Mantodea – kudlanky, 523-559, In: Entomologie II, ČSAV, Praha, 726 s.

Kratochvíl J. 1959: Řád kudlanky – Matodea. 217-219, In: Kratochvíl J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. ČSAV, Praha, 869 s.

Vidlička L. 2001: Blattaria – šváby; Mantodea – modlivky (Insecta: Orthopteroidea). Veda, Bratislava, 169 s. (Fauna Slovenska)

Vitáček J., Janšta P. 2016: Biogeografie a šíření kudlanky nábožné v Evropě. Živa 2: 84-86.

Řád: Pisivky (Psocoptera), Tabule 9 a 24

Nanejvýš několik milimetrů velký, málo sklerotizovaný hmyz. Ústní ústrojí je kousací, hlava je velká s dlouhými tenkými tykadly. Na hlavě je nápadně boulovitě vyklenuté čelo. Mají dva páry blanitých a střechovitě ukládaných křídel s redukovanou žilnatinou, časté je jejich zkrácení (brachypterie) až úplné vymizení (apterie). Páření často předchází přípravná fáze, bezkřídlé samice některých druhů lákají samce klepavými zvuky – tlčením zadečku o podklad. Samec provádí jakýsi „svatební tanec“, kdy se pohybuje kolem samice s hlavou namířenou

k ní. Některé druhy přikrývají snůšku vajíček tvrdnoucím sekretem smíšeným s detritem, jiné nad ní tkají síťku. Vyskytují se běžně na stromech, polních plodinách, také v opadance, v hnízdech ptáků a doupatech savců. Některé druhy jsou synantropní a při přemnožení mohou být škůdci ve skladech potravin a v domácnostech (např. v mouce či krupici) a také ve sbírkách (knihy, herbáře, entomologické sbírky apod.). Jsou omnivorní, živí se hlavně řasami, lišejníky, plísněmi, humusem, pylem, příležitostně i organickými zbytky. Příklady druhů: pisivka knižní (*Liposcelis divinatorius*) – kosmopolitní synantropní bezkřídlý druh, živící se hlavně plísněmi; pisivka bledá (*Trogium pulsatorium*) – bezkřídlý druh nacházený v bytech, stodolách, sklepích, včelínech apod.; pisivka skleníková (*Ectopsocus briggsi*) – okřídlený druh, vyskytující se i ve volné přírodě na dřevinách. Celkem bylo v ČR evidováno 86 druhů pisivek, z toho dva druhy zavlečené. Do Červeného seznamu je zařazeno 36 druhů.

Obenberger J. K. 1955: XV. řád Psocoptera – pisivky, 638-675, In: Entomologie II, ČSAV, Praha, 726 s.

Holuša O. 2017: Psocoptera (pisivky), 134-136. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Obr S. 1977: Psocoptera – In: Dlabola J. (ed.), Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae, Check List Tschechoslovakische Insektenfauna, 41-43 s., Acta Entomologica Musei Naturalis Pragae, 15 (Suppl. 4).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád pisivky – Psocoptera (Copeognatha), 46-55.

Řád: Vši (Phthiraptera)

Řád vzniklý spojením dřívějších dvou samostatných řádů všenek (Mallophaga) a vší (Anoplura). Jsou to druhotně bezkřídlí, několik milimetrů velcí ektoparaziti ptáků a savců. Mají kousací nebo bodavě savé ústní orgány a nohy s přichycovacími drápkami. Vývoj je nepřímý. U nás žije přes 500 druhů.

Černý V. 1984: Všenky jako cizopasníci savců. Živa 4: 143.

Horák P. a kol. 2007: Paraziti a jejich biologie. Triton, 192 s.

Minář J. 1969: Forezie všenek komáry. Živa 4: 146.

Obenberger J. 1957: XVII. řád Mallophaga – všeny, 8-34, In: Entomologie III, ČSAV, Praha, 467 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád všeny (čmeli) – Mallophaga, 56-65.

Podřád: Luptouši (Amblycera), Tabule 22

Paraziti ptáků (na kůži a peří) i savců (na kůži, bázi chlupů a v jejich folikulech). Ústní orgány mají kousací, kusadla jsou ve vodorovné rovině. Na chodidlech jsou přítomny polštářky. Tykadla zpravidla nepřecházejí přes okraj hlavy a jsou ukryta v prohlubenině na spodní straně hlavy. Živí se suchými deriváty pokožky, mazem a některé druhy také krví. Luptouš slepičí (*Menopon gallinae*) je kosmopolitně rozšířený ektoparazit kura domácího, poškozující peří a živící se i krví. Někdy se používá pro tento podřád český název čmeli (Macek 2001).

Podřád: Péřovky (Ischnocera), Tabule 22

Parazitují na peří zejména ptáků, v menší míře i srsti savců. Mají kousací ústní orgány, kusadla jsou ve svislé rovině. Na chodidlech nejsou polštářky. Tykadla jsou zpravidla viditelná, umístěná při kraji hlavy a nejsou ukryta v žádné prohlubenině. Nejsou hematofágní. Při trávení keratinu z peří či chlupů jim napomáhají endosymbiotické bakterie, některé druhy se živí na odumřelé kůži. Hospodářsky jsou významní zástupci rodu *Bovicola*, parazitující na koních, ovcích, kozách a turech. Péřovka holubí (*Columbicola columbae*) žije v peří holubů. Někdy je používán po tuto skupinu název všeny (Buchar a kol. 1995).

Podřád: Vlastní vši (Anoplura), Tabule 23

Hematofágní paraziti savců. Prognátní ústní orgány jsou bodavě savé, tykadla krátká s 3–5 články. Tři páry nohou mají dvoučlanková chodidla, ukončená jedním drápkem, který slouží k držení vlasů či chlupů, a proto má schopnost ohnout se proti chodidlovému článku. Proto tento typ nohou označujeme jako přichycovací. Vši mají v poměru k ostatnímu tělu velký zadeček, který je roztažitelný. Vajíčka (hnidy) jsou lepena na srst. V ČR se vyskytuje téměř 30 druhů. Příklady druhů: veš šatní (*Pediculus corporis*) – žije v záhybech prádla, na člověku saje jen občas, přenáší skvrnitý tyfus; veš dětská (*Pediculus capitis*) – žije ve vlasech a vousech; veš muňka (*Phirius pubis*) – žije v lidském pubickém ochlupení (ohanbí, méně často na prsou, v podpaží).

Dyk V. 1966: Veš muňka a děti. Živa 6: 226.

Chmela, J. a Mazánec L. 2004: Nerozpoznaný epidemický výskyt vši šatní. Zprávy CEM (SZÚ Praha), 13 (8): 351-353.

Macek J. 2001: Řád: Vši (Phthiraptera), 41-43. In: Bezobratlí 2. Svět zvířat XI., Albatros, Praha, 171 s.

- Mazánek L. 2016: Veš šatní – opět aktuální problém, 2-8. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.
- Mazánek L. 2016: Účinnost vyčesávání vši dětské a odvšivovací přípravky (*Pediculus capitis*), 9-12. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.
- Obenberger J. 1957: XVII. řád Anoplura – vši, 271-276, In: Entomologie III, ČSAV, Praha, 467 s.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád vši – Anoplura, 66-71.
- Rosický B. 1959: Řád vši – Anoplura, 271-276, In: Obenberger J. 1957: XVII. řád Mallophaga – všenky, 8-34, In: Entomologie III, ČSAV, Praha, 467 s.
- Rupeš V., Chmela J., Kapoun S. 1992: Nález vši šatní (*Pediculus humanus* L.) v Československu. Československá epidemiologie, mikrobiologie, imunologie 41 (6): 362-365.
- Rupeš V., Vlčková J. 2008: Veš dětská v praxi. Interní medicína pro praxi 10 (3): 138-141.
- Smetana A. 1964: Vši našich drobných savců a jejich vztah k hostitelům. Živa 3: 105.
- Votýpka J. 2014: Šestinoží upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.
- Vilímová J. 2016: Zajímavé změny v chápání fylogeneze a systému živočichů. Živa 3: 125-128.

Řád: Třásnokřídli (Thysanoptera), Tabule 17 a 23

Drobný hmyz s protáhlým, několik milimetrů velkým tělem. Křídla jsou dlouhá a štíhlá, se silně redukovanou žilnatinou a opatřená výraznou trásnitou obrubou z dlouhých a pevných brv. Tyto trásně zvětšují funkční plochu vlastních, téměř tyčinkovitých křídel. Mnoho druhů je také apterních. Ústní ústrojí je bodavě savé. Tykadla jsou 6-9členná, chodidlo dvoučlenné (na druhém článku je zvláštní měchýřek – arolium – sloužící k přichycení). Zvláštní je způsob jejich vývoje (paurometabolie): nejdříve se larvy vyvíjejí normálně, potom však před dospěním nastane období, kdy se jejich aktivita velmi sníží a přestanou přijímat potravu a po nějaké době se naposledy svlečou a stanou se z nich dospělci. Druhy sající na rostlinách se při přemnožení stávají významnými škůdci – rostliny poškozují nejen vlastním sáním, ale i současným přenosem viróz. Jiné druhy mohou sát na organickém detritu, hyfách hub nebo jsou dravé. V naší fauně je asi 300 druhů třásněnek. Řád se rozděluje na dva podřády: třásněnky (Terebrantia) se zadečkem zaobleným a nestejnou délkou trásnitých lemů na křídlech a truběnky (Tubulifera), které mají poslední zadečkový článek zakončený trubičkou (viz Tabule 16) a přední a zadní okraj křídel mají stejně vyvinuté trásně. Příklady druhů: třásněnka modřínová (*Taeniothrips laricivorus*); třásněnka hrachová (*Kakothrips robustus*); třásněnka luční (*Anaphothrips obscurus*); třásněnka obilná (*Frankliniella tenuicornis*). K invazním druhům patří třásněnka západní (*Frankliniella occidentalis*), přenašeč TSWV (Tomato spotted wilt virus) v evropských státech.

Pelikán J. 1957: Řád třásnokřídli, 9-34, In: Kratochvíl J. (ed.), Klíč zvířeny ČSR II, ČSAV, Praha, 746 s.

Pelikán J. 1989: Nejnovější hmyzí vetřelec – třásněnka západní. Živa 6: 267.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád třásněnky (puchýřnatky) – Thysanoptera, 19-26.

Řád: Polokřídli (Hemiptera)

Řád spojující historicky ustanovené řády stejnokřídlych (Homoptera) a ploštic (Heteroptera). Bodavě savý ústní orgán, sloužící k sání rostlinných i živočišných tekutin, je přiložen ke spodní straně hlavy a směřuje nejčastěji šikmo dozadu (hypognátní nebo opistognátní poloha). Název „Hemiptera“ je z řeckého „hemi“ (půl) a „pteron“ (křídlo) a odkazuje na první pár křídel zvaný polokrovky, z poloviny pevný jako krovky brouků a z poloviny blanitý. Druhý pár křídel je blanitý. Polokrovky se vyskytují u většiny ploštic, ostatní taxony řádu mají dva páry blanitých křídel. Skládají křídla na zadeček buď na plocho (např. ploštice), nebo střeovitě (např. křísi). Tykadla polokřídlych mají obvykle pět článků a mohou být i značně dlouhá. Chodidla nohou mají nejvýše tři články. Proměna je nedokonalá. Jednotlivé podřády bývají také někdy ještě uváděny jako samostatné řády.

Podřád: Mšicosaví (Sternorrhyncha), Tabule 8 a 17

Hlava mírně sklerotizovaná, je výrazně opistognátní, s ústními orgány směřující dozadu pod sternum, mezi přední kyčle (základ spodního pysku je patrný až u kyčlí prvního páru noh). Na hlavě jsou dlouhá tykadla, nezaokrouhlená bičíkem, pronotum není štítovité. Křídla jsou většinou blanitá, častá je apterie. Chodidla 1-2členná. Bez stridulace.

Nadčeleď: Mery (Psylloidea), Tabule 17

Výlučně fytofágní (fyto sugní) skupina, larvy i dospělci se živí sáním šťáv z cévních svazků většinou dvouděložných

rostlin. Tvarem těla připomínají zástupce infrařádu Cicadomorpha, mají ale dlouhá nitkovitá tykadla, 8–10členná. Křídla jsou střechovitě skládána. Zadní nohy jsou skákavé (psylla = řec. blecha). Chodidla se dvěma drápkami. Délka těla 1–6 mm. Na vegetaci způsobují sáním poškození, rovněž přenášejí fytopatogenní bakterie. Řada druhů způsobuje morfologické deformace orgánů rostlin (háčky). U nás žije 132 druhů mer, 8 je nepůvodních, další druhy jsou občas zavlečeny z jižní Evropy s okrasnými či užitkovými rostlinami. Hojně vylučují medovici, a proto jsou navštěvovány mravenci a dalším hmyzem. Příklady druhů: mera jabloňová (*Carcopsylla mali*); mera hrušňová (*Carcopsylla pyri*). K nepůvodním druhům u nás patří např. mera škumpová (*Calophya rhois*) nebo merule *Trioza neglecta* nacházená na hlošině úzkolisté. Na zimostrázu vždyzeleném (*Buxus sempervirens*) žije mera zimostrázová (*Psylla buxi*); na mrkvi škodí merule mrkvová (*Trioza apicalis*). Původně severoamerická kyjatka *Uroleucon erigeronense* vytváří početné kolonie na turance kanadské (*Conyza canadensis*) a hvězdovnici roční (*Stenactis anua*). Do Červeného seznamu ČR bylo zařazeno 56 druhů mer, tj. 42 % druhů zjištěných v naší fauně.

Láska P. 2009: Tajemství merule mrkvové. Živa 1: 28.

Vondráček K., Zahradník J., Pintera A. 1959: II. Podřád mery – Psyllinea, 443–463. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Malenovský I., Lauterer P. 2006: Psylloidea-mery, 274. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Malenovský I., Lauterer P. 2017: Psylloidea (mery), 161–165. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Nadčeleď Merovití – Psylloidea, 87–88.

Nadčeleď: Molice (Aleyrodomorpha), Tabule 17

Tělo (1–3 mm) i křídla pokryta bělavým voskovým popraškem vylučovaným z abdominálních žláz (aleuron = řec. mouka). Při odpočinku jsou sklopena křídla střechovitě, ale stále v téměř horizontální poloze. Přední křídla jsou o něco větší než zadní. Zadní nohy jsou opatřeny řadou štětín, které molice používají k nanášení vosku jako jemného pudru na tělo. Podobně jako mery i molice skáčou. Poslední čtvrté stádium nymfy po čase přestane přijímat potravu a dojde ke změně tvaru těla. Vzniklá schránka se nazývá puparium. Uvedený způsob vývoje je na pomezí proměny nedokonalé a dokonalé a nazývá se allometabolie. U řady druhů byla potvrzena partenogeneze.

Jde o výlučně fytofágní hmyz, část druhů patří mezi významné hospodářské škůdce, hlavně na skleníkových kulturách. Jejich význam a působení na rostliny jsou srovnatelné se mšicemi. Škody jsou způsobené sáním a spočívají v tvorbě medovice a přenosu virů. Přestože molice parazitují na spodní straně listů, bohatá tvorba medovice znečišťuje listy pod nimi. Medovice snižuje účinnost ošetření chemickými prostředky a znečišťuje ovoce, ale je také prostředím pro vývoj saprofytických hub. U nás je známo 20 druhů molic, z nichž 3 se vyskytují jen ve sklenících a domácnostech. Příklady druhů: molice skleníková (*Trialeurodes vaporariorum*) – v boji proti ní se ve sklenících osvědčila parazitická vosička *Encarsia formosa*; molice vlašovičnicková (*Aleyrodes proletella*). Do Červeného seznamu ČR byly zařazeny 4 druhy molic.

Vondráček K., Zahradník J., Pintera A. 1959: III. Podřád molice – Aleyrodinea, 465–469. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Malenovský I. 2017: Aleyrodoidea (molice), 166–167. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Molice – Aleurodidae, 88.

Zahradník J., Nigrin Z. 1989: České molice. Živa 37, 2: 73–74.

Nadčeleď: Mšice (Aphidoidea), Tabule 17 a 20

Mšice jsou velké 0,2–8 mm, ústní ústrojí mají bodavě savé. Tykadla 3–6členná, chodidla se dvěma drápkami. Křídla (pokud jsou vyvinuta) jsou průzračná, zadní pár je mnohem menší. Na 5. nebo 6. zadečkovém článku vyrůstají u většiny mšic zvláštní trubicovité útvary, tzv. sifunkuli. Živí se obvykle sáním obsahu sítkovic živných rostlin. Mšice mají složité vývojové cykly (okřídlené, bezkřídle, partenogenetické formy). Běžná je heterogonie, tj. střídání bisexuálního a partenogenetického rozmnožování. Samice mohou být také živorodé. Generační cyklus (jedno- či dvouletý) může probíhat na hostitelích stejného druhu nebo u migrujících dochází ke střídání hostitelů. V jedné generaci může být více morfologicky odlišných forem, běžná je např. apterie. Polymorfismus může mít i ekologický charakter (migrující jedinci, sání na různých částech rostlin či různých rostlinách). Sáním mšice poškozují rostliny, a to zvláště při svém silném namnožení. Sání způsobuje zakrslý růst, kadeření, svinování čepelí a změny ve zbarvení listů. Rovněž přenášejí virózy. Nedokážou dostatečně trávit rostlinné cukry, a tak

jejich sladké výkaly (medovice) jsou zdrojem potravy pro další hmyz, např. mravence (s nimi žijí v symbióze – mravenci je chrání před slunečky, larvami pestřenek a zlatooček). Na našem území žije téměř 700 vzhledem k polymorfismu většinou obtížně určitelných druhů. Kolem 50 druhů je na našem území nepůvodních. Příklady druhů: korovnice smrková (*Sacciphantes abietis*) – na smrku vytváří hálky na bázi pupenu; korovnice pupenová (*Adelges laricis*) – v hálku je přeměněn celý pupen; mšice maková (*Aphis fabae*); mšice zelná (*Aphis brassicae*); mšice rybízová (*Cryptomyzus ribis*); medovnice borová (*Cinara nuda*) – hojná, vytváří hodně medovice. K invazním nepůvodním druhům patří severoamerická mšice *Myzocallis walshii*, žijící na u nás pěstovaném dubu červeném. Invazní je také kyjatka běločelá (*Macrosiphum albifrons*) napadající lupiny a severoamerická mšice medovnice *Cinara curviceps* napadající jehličnany. Zdobnatka akátová (*Appendiseta robiniae*) se objevuje na spodní straně lístků akátu. Vlnatka krvavá (*Eriosoma lanigerum*), žijící často na jabloních, má tělo pokryté neuspořádanými bílými voskovitými vlákny, při jeho rozmáčknutí se objevuje červená hmota („mšice krvavá“). Při přemnožení způsobuje deformace plodů a zmenšení jejich velikosti. Poškození vlnatkou krvavou významně podporuje sekundární infekce houbami. Na některých druzích netýkavek (*Impatiens*) žije kyjatka asijská (*Impatiens asiaticum*). Kyjatka zahradní (*Macrosiphum euphorbiae*) žije na různých druzích rostlin, kde způsobuje deformace listů. Do střední Evropy je pravidelně bez lidského přičinění zanášena větrem medovnice vrbová (*Tuberolachnus salignus*), která tvoří početné kolonie na vrbách.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Havelka J., Husák Š., Starý P. 2005: Nová exotická mšice v České republice. Živa 4: 174-175.

Holman J. 1962: Chov mšic a pokusy s nimi. Živa 4: 141.

Kapitola P. 2003: Korovnicovití. Adelgidae. Lesnická práce, příloha 82 (5): i-iv.

Starý P. 1988: Mšice, mravenci a kleptoparazitismus. Živa 4: 192.

Vondráček K., Zahradník J., Pintera A. 1959: IV. Podřád mšice – Aphidinea, 471-525. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Kapitola P. 2003: Korovnicovití. Adelgidae. Lesnická práce, příloha 82 (5): i-iv.

Kapitola P. 2005: Korovnice rodu *Sacchiphantes* a *Adelges* na smrku. Lesnická práce, příloha 84 (11): i-iv.

Kapitola P. 2006: Korovnice rodu *Adelges* a *Sacchiphantes* na modřínu. Lesnická práce, příloha 85 (9): i-iv.

Liška J. 2011: Korovnice rodu *Pineus* (s. l.) na borovici. Lesnická práce, příloha 90 (12): i-iv.

Liška J., Modlinger R., Havelka J. 2009: Korovnice rodu *Dreyfusia* na jedli. Lesnická práce, příloha 88 (12): i-iv.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Mšice – Aphididae, 89-134.

Nadčeleď: Červci (Coccoidea), Tabule 8 a 20

Chodidla mají nejčastěji jeden článek s jedním drápkem. Vyznačují se viditelným pohlavním dimorfismem. Samice jsou vždy bezkřídle, tykadla a nohy jim často chybí nebo jsou redukovány, u některých skupin je tělo kryté štítkem vytvořeným z larválních exuvií. Drobní samci mají zakrnělý druhý pár křídel (v tzv. pseudohaltery) nebo jsou zcela bezkřídle. Mezi červci najdeme mnoho škůdců rostlin včetně okrasných. V naší fauně žije asi 150 druhů. Příklady druhů: toullice kopřivová (*Orthezia urticae*) – na těle má úhledně uspořádané bílé voskové plátky; štítenka zhoubná (*Diaspidiotus perniciosus*); puklice švestková (*Parthenolecanium corni*). Na spodní straně listů brusnice borůvky je častá puklice *Eulecanium franconicum*. Puklice smrková (*Physokermes picea*) vylučováním velkého množství medovice patří k hlavním původcům „medování“ smrků.

Lelláková-Dušková F. 1984: Puklice švestková. Živa 6: 221.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Červci – Coccidae, 135-155.

Vondráček K., Zahradník J., Pintera A. 1959: V. Podřád červci – Coccinea, 527-552. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Podřád: Křísi (Auchenorrhyncha), Tabule 14 a 15

Hlava je sklerotizovaná, hypognátního typu, ústní ústrojí bodavě savé, spodní pysk vychází ze zadního okraje hlavy, tykadla se dvěma základními články, po kterých následuje bičík, chodidla tříčlenná. První pár křídel často sklerotizovaný. Sáním poškozuji rostlinná pletiva a jsou také vektory rostlinných viróz, některé druhy proto způsobují značné škody v zemědělství. V ČR bylo dosud evidováno 582 druhů kříšů, celkem 48 bylo zařazeno mezi kriticky ohrožené v Červeném seznamu ČR, 15 druhů je hodnoceno jako nepůvodních, zavlečených.

Buchar J. 1966: Zoologie prvoků a bezstrunných. Učební texty vysokých škol, Univerzita Karlova, Fakulta přírodovědecká, 222 s.

- Červená G., Nečekalová J. 2007: Fytoplazmy na révě vinné. Ministerstvo zemědělství, 8 s.
- Dlabola J. 1954: Křísi – Homoptera, In: Fauna ČSR, sv. 1, ČSAV, Praha, 339 s.
- Dlabola J. 1961: Chov a pozorování kříšů. Živa 3: 101.
- Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.
- Obenberger J. 1957: XIX. Řád Homoptera – hmyz stejnokřídý, 81-439, In: Entomologie III., ČSAV, Praha, 467 s.
- Malenovský I., Lauterer P. 2017: Auchenorrhyncha (křísi), 148-160. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- Zahradník J., Dlabola J. 1959: Řád stejnokřídý – Homoptera, I. Podřád křísi – Cicadinea, 383-441. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Infrařád: Cicadomorpha

Na opistognátní hlavě jsou krátká tykadla. Pronotum je štítkovité. Mají dva páry křídel, která jsou střechovitě skládaná. Larvy i imaga sají rostlinné šťávy. Samci u některých druhů stridulují. V České republice bylo dosud zjištěných přes 500 druhů a poddruhů. Patří sem následující skupiny:

Nadčeled: Pěnodějky (Cercopoidea), Tabule 14 a 15

Do této skupiny náleží například pěnodějky, jejichž larvy sají na rostlinách a žijí v pěnovitém obalu, který vzniká z bublinek vylučovaných larvou ze zadečku. Tekuté výkaly a bublinky vydechovaných plynů způsobují napětí vylučované tekutiny. Larva se nadechuje tak, že vystrčí konec zadečku z pěnového obalu a do kanálku na břišní straně těla nasaje vzduch. Vydechuje pak uvnitř svého obalu. Příklady druhů: červenočerně zbarvená pěnodějka nížinná (*Cercopis sanguinolenta*), podobná je pěnodějka červená (*Cercopis vulnerata*), lišící se tvarem zadní červené skvrny (viz Tabule 15); pěnodějka obecná (*Philaenus spumarius*); pěnodějka olšová (*Aphrophora alni*).

- Holzinger W. E. 2008: Die Gemeine Blutzikade (*Cercopis vulnerata*) – das Insect des Jahres 2008 (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae). Beiträge zur Entomofaunistik 8: 193-203.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Nadčeled: Cikády (Cicadoidea), Tabule 14

Sem náležející cikády patří mezi nejhlasitější hmyz, stridulace vzniká v orgánu zvaném tymbál na začátku zadečku. Příklady druhů: cikáda chlumní (*Cicadetta montana*), cikáda trnková (*Cicadetta tibialis*). Příklad zákonem chráněného druhu: cikáda viničná (*Tibicina haematodes*).

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Kulfan M. 2011: Cikády zblízka v evropských podmínkách. Živa 3: 128-129.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Nadčeled Křísoviti – Cicadoidea, 85.

Nadčeled: Křísci (Membracoidea), Tabule 5 a 15

Do této nadčeledi jsou řazeni zejména křísci, malý (do 20 mm) a štíhlý hmyz s širokou hlavou. Většina druhů je nenápadně zbarvených, jiné jsou výrazně pruhované či skvrnité. Dobře skáčou, mají silné zadní nohy, které bývají pokryté trny. Příklady druhů: sítinovka zelená (*Cicadella viridis*); mokřatka žlutočerná (*Evacanthus interruptus*); mokřatka polní (*Aphrodes bicinctus*). Běžným druhem je křísek polní (*Psammotettix alienus*), který je přenašečem viru zakrslosti pšenice. Na javorech se u nás objevuje nepůvodní křísek *Japananus hyalinus*, pocházející z Dálného východu. Hnědě zbarvená ostnohřbetka křovinná (*Centrotus cornutus*) je nápadná svým vysoce klenutým štítem, dozadu hrotitě protaženým v dlouhý trnovitý výběžek. Šířícím se nepůvodním druhem je zeleně zbarvená ostnohřbetka americká (*Stictocephala bisonia*).

- Beránek J. 2011: Křísek polní *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1851), přenašeč viru zakrslosti pšenice. Ministerstvo zemědělství, nestránkováno.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Kočárek P. 2006: Invaze ostnohřbetky americké v ČR. Živa 5: 222.

Malenovský I., Lauterer P. 2006: 4.11.9. Auchenorrhyncha – křísi, 266-271. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Infrařád: Svítilký (Fulgoromorpha), Tabule 14

Tento infrařád je tvořen řadou čeledí, jejichž mnozí zástupci žijí i u nás. Jejich označení bylo odvozeno od tropické

čeledě svítelek (Fulgoridae), což jsou často až několik cm velké druhy s prodlouženou čelní částí hlavy, které ale nesvítělkují – jméno „svítilky“ jim bylo dáno snad podle tvarové podobnosti jejich hlavy se svítilnou. Charakteristickým znakem je přítomnost krytek na středohrudí (Tabule 14). Příklady druhů: žilnatka trávni (*Reptalus panzeri*); žilnatka vironosná (*Hyalesthes obsoletus*) – nebezpečný přenašeč virové bezsemennosti (stolburu), zvláště na tabáku, bramborách a zelenině.

Blatný, C., Brčák, J., Limberk, J., Bojňanský, V. (1956): Příspěvek k epidemiologii stolburu v ČR se zvláštním zřetelem na brambory. Československá Biologie 5: 95-104.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Šindelková M. (s. a.): Stolbur – choroba stále významná. Ministerstvo zemědělství, 8 s.

Podřád: Ploštice (Heteroptera), Tabule 16

Tělo zpravidla zploštělé, jen zřídka výrazněji klenuté, někdy mimořádně tenké a dlouhé. Hlava je původně prognátní – její bodavě savé ústní orgány směřují dopředu, většinou je ale bodec přiložen na hrud. Primárně jsou ploštice dravé, mnohé druhy ale sají pouze rostlinné šťávy (fyto sugní) nebo mohou být mycetofágní, zoofágní, fytozoofágní či hematofágní. Jejich štít (pronotum) je často prodloužený dozadu. Přední pár křídel je většinou upraven v polokrovky (hemelytry). Druhý pár, který je celý blanitý, je většinou menší a v klidu složený na zadečku. Častá je brachypterie či apterie. Ploštice mají pachové žlázy, které jsou u larev lokalizovány na hřbetní části zadečku, u dospělců po stranách zadohrudí. Sekret pachových žláz slouží jako účinný repelent tím, že odrazuje predátory, ale také jako útočná chemická zbraň proti jiným druhům hmyzu, u kterých může způsobit ochrnutí. V naší fauně je známo 871 druhů ploštic, z toho minimálně 20 druhů je zavlečených. Celkem 261 druhů je zařazeno v různých kategoriích ohrožení do Červeného seznamu ČR.

Kment P., Bryja J. 2001: Nové a zajímavé nálezy ploštice (Heteroptera) z České republiky a ze Slovenska. Klapalekiana 37, s. 231-248.

Obenberger J. 1958: XX. řád Hemiptera – ploštice, 8-215, In: Entomologie IV., ČSAV, Praha, 614 s.

Hoberlandt L. 1959: Řád ploštice – Heteroptera, 227-381. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Kment P. 2006: Hemiptera – ploštice, 255-266. In: Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.

Kment P. 2017: Heteroptera (ploštice), 137-147. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Mergl M. 2016: Ploštice obyčejné i neobyčejné. Sborník Odborný přírodovědný kemp. 22.-26. srpna 2016, 9-25. Plzeňský kraj.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád ploštice – Heteroptera, 74-83.

Vašíček M., Kment P. 2019: Zloději v síti aneb První kleptoparazitická ploštice v České republice. Živa 1: 30-31.

Příklady čeledí v jednotlivých infrařádech jsou seřazeny podle abecedy.

Infrařád: Gerromorpha

Kromě druhů žijících ve vodě patří do tohoto infrařádu i druhy pleustonní, či druhy žijící na rozhraní vody a souše. Semiakvatické druhy ploštic najdeme např. v čeledích bruslařkovití (Gerridae), hladinatkovití (Veliidae), nártnicovití (Mesoveliidae), rašelinatkovití (Hebridae), vodoměrkovití (Hydrometridae).

Hanel L., Lišková E. 2003: Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 76 s.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Infrařád: Leptopodomorpha

Čeď: pobřežnicovití (Saldidae), Tabule 16

Druhy žijící převážně na březích stojatých i tekoucích vod. Rychle běhají, skáčou a přeletují na krátkou vzdálenost. Příklad druhů: pobřežnice obecná (*Saldula saltatoria*).

Burrows M. 2009: Jumping strategies and performance in shore bugs (Hemiptera, Heteroptera, Saldidae). Journal of Experimental Biology 212: 106-115.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Infrařád: Cimicomorpha

Čeleď: klopuškovití (Miridae), Tabule 16

Subtilní křehké ploštice, nohy jsou relativně dlouhé, třetí pár noh bývá někdy skákavý. Řada druhů je fyto-sušných (vysávají rostlinné šťávy), jsou známy ale i dravé druhy. K druhům napadajícím různé rostliny patří např. klopuška bramborová (*Lygocoris pabulinus*); klopuška dvoutečná (*Calocoris norvegicus*); klopuška červená (*Lygus pratensis*); k dravým druhům patří klopuška měnlivá (*Deraeocoris ruber*), živící se drobným hmyzem. Ve sklenicích lze použít k biologickému boji proti molicím na zelenině klopušku skleníkovou (*Macrolophus caliginosus*).

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Křehkonožky – Miridae (Capsidae), 77-80.

Šefrová H. 2015: Ploštice (Hemiptera: Heteroptera) škodící řepě. Listy cukrovarnické a řepařské 131, 2: 60-63.

Čeleď: lovčicovití (Nabidae), Tabule 16

Bodec čtyřčlenný, dlouhý obloukovitě zahnutý sosák nepřiléhá k tělu (Tabule 20), dravé druhy. Příklady druhů: lovčice krátkokřídla (*Himacerus apterus*); lovčice obecná (*Nabis fesus*) – častá na travinách v suchém prostředí.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Lattin D. J. 1989: Bionomics of the Nabidae. Annual Review of Entomology 34: 383-400 (dostupné na: <https://andrewsforest.oregonstate.edu/sites/default/files/lter/pubs/pdf/pub972.pdf>).

Čeleď: sítnatkovití (Tingidae), Tabule 16

Drobné druhy význačné síťovitou strukturou předohrudí a prvního páru křídel, který není v podobě polokrovek. Drobné býložravé druhy. Příklady druhů: sítnatka hrušková (*Stephanitis pyri*) – může škodit na ovocných stromech; nepůvodním druhem (pochází ze Severní Ameriky) je sítnatka pěnišníková (*Stephanitis rhododendri*).

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Štusák J. M. 1957: Příspěvek k poznání posledních nymfálních stadií některých československých sítnatek (Hemiptera-Heteroptera, Tingidae). Acta Societatis Entomologicae Cechosloveniae 54: 132-141.

Čeleď: štěnicovití (Cimicidae), Tabule 20

Parazitické bezkřídle druhy. Příklady druhů: štěnice domácí (*Cimex lectularius*) – obtížný hematofágní ektoparazit člověka; na netopýrech parazituje štěnice netopýří (*Cimex pipistrelli*), na ptácích štěnice ptačí (*Oeciacus hirundinis*).

Balvín O. 2008: Štěnice naší fauny – nejen lidskou krví jsou živý. Živa 6: 276-276.

Balvín O. 2016: Významné druhy štěnic vs. člověk a další hostitelé, 19-26. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.

Reinhardt K., Siva-Jothy M. T. 2007: Biology of the Bed Bugs (Cimicidae). Annual Review of Entomology 52: 351-374.

Rupeš V., Vlčková J. 2015: Stručný přehled některých nových poznatků o štěnici domácí (*Cimex lectularius*) publikovaných v zahraniční literatuře. Dezinfekce, Dezinfekce, Deratizace 24(2): 62-71.

Rupeš V., Vlčková J. 2016: Štěnice domácí (*Cimex lectularius*) – problematika a možnosti hubení (stručný přehled současných znalostí), 13-18. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.

Sadílek D., Forman M., Vilímová J. 2016: Tajemství chromozomů našeho spolunoclezníka – štěnice domácí. Živa 2: 77-80.

Votýpka J. 2014: Šestinoží upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.

Čeleď: zákeřnicovití (Reduviidae), Tabule 16

Mají hlavu vpředu zašpičatělou a pak zúženou hned za očima. Jejich bodec (rostrum) je obvykle krátký (tříčlenný), silný a zahnutý, v klidu uložen v prohlubni naspodu hlavy, předohruď má uprostřed příčné rýhovaný žlábek (stridulační orgán). Chodidla jsou tříčlenná. Zadeček je někdy poněkud širší než křídla. Jedná se o dravé druhy, které dokážou citelně bodnout. Příklady druhů: zákeřnice domácí (*Reduvius personatus*) – největší druh našich zákeřnic (až 19 mm), celý černě zbarvený; zákeřnice tmavá (*Rhinocoris annulatus*) – ve zbarvení převažuje černá barva nad červenou, častější je na mrkvovitých rostlinách; zákeřnice červená (*Rhinocoris iracundus*) – ve zbarvení převažuje červená barva nad černou, vyskytuje se na stepních stanovištích; zákeřnice komáří (*Empicoris culiciformis*) – tělo útlé, tykadla, střední a zadní nohy dlouhé, vláskovité, žije na kůře a pod kůrou stromů, častá je i ve stájích, stodolách a na půdách, má nenápadné hnědě skvrnitě zbarvení.

Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a kříšů. SZN Praha, 400 s.

Kubík O. 1995: Poznámky k biologii a faunistice středoevropských druhů rodu *Empicoris* (Heteroptera: Reduviidae). Klapalekiana 31: 31-34.

Infrařád: Pentatomorpha

Čeď: blánatkovití (Oxycarenidae)

Invazním druhem od roku 2004 potvrzeným u nás je blánatka lipová (*Oxycarenus lavaretae*).

Kment P. 2010: Blánatka lipová – podivuhodný přírůstek v naší fauně ploštic. Živa 1: 30-31.

Čeď: kněžicovití (Pentatomidae), Tabule 16

Chodidla jsou tříčlenná, štítek u většiny druhů téměř trojúhelníkovitý a nedosahuje konce zadečku. Fytosugní druhy: kněžice páskovaná (*Graphosoma lineatum*) – červenočerně pruhovaná; kněžice kuželovitá (*Aelia acuminata*); kněžice chlupatá (*Dolycoris baccarum*) – na bobulovitém ovoci a malinách zanechává nepříjemný zápach; kněžice zelená (*Palomena viridissima*); kněžice trávově zelená (*Palomena prasina*). Fyto-zoosugní druhy: kněžice rudonohá (*Pentatoma rufipes*). Zoosugní druhy: kněžice ostrorohá (*Picromerus bidens*). K zemědělským škůdcům patří invazní východoasijská kněžice mramorovaná (*Halyomorpha halys*); kosmopolitní kněžice zeleninová (*Nezara viridula*) se šíří ze Středomoří patrně přirozeně v závislosti na klimatických změnách.

Doležal Z. 1997: Dravé kněžice. Živa 4: 172-173.

Hanel L., Baňar P., Hanelová J. 2018: Ploštice čeledi kněžicovitých (Pentatomidae) na Podblanicku. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka 52, 1-2: 45-80.

Hanel L., Hanelová J. 2012: Poznámka k sezonní homochromii kněžice trávově zelené. Živa 1: 28-29.

Hanel L., Kment P. 2009: Vzácná kněžice červenonohá. Živa 1: 34-35.

Kment P. 2016: Věťelci na obzoru – kněžice mramorovaná a kněžice zeleninová. Živa 3: 135-137.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Štítnatky – Pentatomidae, 81-83.

Štys P. 1965: Naše ploštice z nadčeledi Pentatomoidea (kněžice). Živa 5: 185.

Čeď: knězovití (Acanthosomatidae), Tabule 16

Chodidla jsou dvoučlenná, štítek trojúhelníkovitý, kratší než zadeček. Jsou to fytosugní druhy, z nichž některé se vyznačují maternální péčí, jako např. kněz mateřský (*Elasmucha grisea*), žijící hlavně na břízách. Samice hlídají snůšky vajíček i larvy do třetího instaru, které pro nakrmení vodí na samičí jehnědy. Kněze rohatého (*Elasmucha ferrugata*) můžeme nalézt na brusnici borůvce, kde na jejích plodech může zanechávat nepříjemný zápach. Samice kladou vajíčka na spodní stranu listů brusnice, hlídají je a pečují i o larvy.

Hanel L., Hanelová J. 2011: Naši knězové rodu *Elasmucha* a jejich rodičovské chování. Živa 1: 27-29

Hanel L., Hanelová J. 2014: Shield Bugs of the genus *Elasmucha* – Model Insect Group for Parental Care Demonstration for Outdoor Scientific School Activities in Central and Northern Europe. Envigogika 9 (1): 1-21.

Hanelová J., Hanel L. 2017: Ploštice kněz mateřský v badatelsky orientovaném vyučování zaměřeném na etologii. Biologie, chemie, zeměpis 2: 26-32.

Hanelová J., Vilímová J. 2013: Behaviour of the central European Acanthosomatidae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomoidea) during oviposition and parental care. Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae (Brno) 98: 433-457.

Čeď: ruměnicovití (Pyrrhocoridae), Tabule 16

Nápadným červenočerně zbarveným druhem je ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*), objevující se ve velkých koloniích v alejích lip. Hlavní složkou stravy jsou především plody lípy, příležitostně vysává hmyz. Jedince po přezimování lze spatřit někdy již v únoru, kdy vyhledávají osluněná místa na kmenech stromů. Méně známá je ruměnice hnědá (*Pyrrhocoris marginatus*), která je černě zbarvená s hnědým lemováním vnějšího okraje štítu a polokrovek.

Hodek I. 1968: Diapause in females of *Pyrrhocoris apterus* L. (Heteroptera). Acta entomologica Bohemoslovaca 65: 422-435.

Honěk A. 1974: Wing polymorphism in *Pyrrhocoris apterus* (L.) (Heteroptera: Pyrrhocoridae): influence of photoperiod. Věstník Československé společnosti zoologické 38: 241-242.

Křivánek M. 2011: Prekopulační chování ruměnice pospolné *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera). Diplomová práce Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 77 s.

- Matolín S. 1973: The embryonic development of *Pyrrhocoris apterus* (L.) (Heteroptera, Pyrrhocoridae). Acta Entomologica Bohemoslovaca 70: 150-156.
- Schmuck R. 1987: Aggregation behavior of the fire bug, *Pyrrhocoris apterus*, with special reference to its assembling scent (Heteroptera: Pyrrhocoridae). Entomologia Generalis 12: 155-169.
- Socha R. 1993: *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera) – an experimental model species: a review. European Journal of Entomology 90: 241-286.
- Tischler W. 1959: Zur Biologie der Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus* L.). Zoologisches Anzeiger 163: 392-396.
- Utěšený S. 1966: Pestrý hmyz s pestrými názvy – ruměnice pospolná. Naše řeč 1: 51-54.

Čeď: vroubenkovití (Coreidae), Tabule 16

Fytosugní druhy, běžným druhem v bylinném patru je hnědě zbarvená vroubenka smrdutá (*Coreus marginatus*); od roku 2006 se u nás objevuje invazní vroubenka americká (*Leptoglossus occidentalis*), která se živí vysáváním semen jehličnatých stromů. Před zimou za účelem hibernace proniká i do lidských příbytků.

- Javorek V. 1978: Kapesní atlas ploštic a křísů. SZN Praha, 400 s.
- Kment P., Baňar P. 2007: Vroubenka americká před branami. Živa 5: 221.
- Kment P., Beránek J. 2008: Vroubenka americká – rok poté. Živa 3: 125.

Řád: Střechatky (Megaloptera), Tabule 7

Imaga mají blanitá křídla ukládaná střechovitě, s výraznou tmavou žilnatinou. Hlava je zploštělá a směřuje ústním otvorem dolů. Na bocích hlavy jsou velké polokulovité složené oči. Ústní ústrojí je kousací. Tykadla jsou umístěna hned nad ústním ústrojím, jsou dlouhá, tenká a složená až ze 40 článků. Střechatky těžkopádně létají poblíž vod. Pravděpodobně nepřijímají potravu (dospělec žije jen několik dní). Vajíčka kladou na vegetaci nad vodu. Larvy jsou dravé a žijí ve vodě, kuklí se na souši. Střechatky se vyvíjejí proměnou dokonalou. V ČR žijí 4 druhy střechatek. Příklady druhů: střechatka obecná (*Sialis lutaria*); střechatka začoudlá (*Sialis fuliginosa*).

- Obenberger J. 1958: XXIV. Řád Megaloptera – střechatky, In: Entomologie IV., ČSAV, Praha, 614 s.
- Bartoš E. 1959: Řád střechatky – Megaloptera, 553-554, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.
- Soldán T., Bojková J. 2017: Megaloptera (střechatky), 168. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 612 s.
- Vaňhara J., Rozkošný R. 1968: Třetí druh střechatky v Československu. Živa 5: 181.

Řád: Dlouhošíjky (Raphidioptera), Tabule 6

Imaga mají velmi dlouhou a pohyblivou předohruď (prothorax), hlava je protáhlá, směřující přímo dopředu. Složené oči jsou vypouklé, často kovově lesklé. Ústní ústrojí je kousací. Blanitá křídla (2 páry) jsou ukládána střechovitě, přední pár s plamkou. Samice mají výrazné dlouhé kladélko. Larvy (viz Tabule 26), žijící pod kůrou a na keřích a stromech, jsou stejně jako imaga dravé – loví drobný hmyz, např. mšice. U nás žije asi 15 druhů. Příklady druhů: dlouhošíjka žlutonohá (*Raphidia flavipes*); dlouhošíjka znamenaná (*Raphidia notata*).

- Obenberger J. 1958: XXV. Řád Raphidioptera – dlouhošíjky, In: Entomologie IV., ČSAV, Praha, 614 s.
- Bartoš E. 1959: Řád Dlouhošíjky – Raphidioptera, 555-556. In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád dlouhošíjky – Raphidioidea, 157-158.
- Štrych V. 1971: Dlouhošíjky – zajímavý a užitečný hmyz. Živa 5: 182.

Řád: Sítokřídli (Neuroptera), Tabule 7

Mají štíhlé tělo s nevýrazným zbarvením. Křídla se vyznačují velmi složitou hustou žilnatinou (odtud pochází jméno řádu), většinou jsou čirá, občas se skvrnami, ale někdy i pestře zbarvená (ploskorozi). Jsou střechovitě ukládána nad zadečkem. Na malé hlavě jsou výrazné velké polokulovité složené oči, někdy jasně „kovové“ (zlatoočky). Tykadla jsou umístěna mezi očima a jsou většinou delší a tenká, někdy zakončená paličkou (ploskorozi). Ústní ústrojí je kousací. Jsou draví (stejně tak i jejich larvy), živí se hmyzem. Sítokřídli se vyvíjejí proměnou dokonalou. Vajíčka s tenkou stopkou klade většina samic jednotlivě nebo ve skupinách na rostliny nebo větvičky. Některé čeledi (mravkolvi) kladou vajíčka do země. Vzhled larvy zlatoočky a mravkolva je patrný z Tabule 26. U nás žije přes 80 druhů. Příklady druhů: zlatoočka obecná (*Chrysopa carnea*) – její polokulové oči se lesknou v barvách duhy; strumičník zlatooký (*Osmylus fulvicephalus*) – červenooranžová hlava, průsvitná křídla s roztroušenými tmavými skvrnkami; mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius*) – večerní aktivita imag, larvy si dělají v jenném

substrátu jamkovité pasti, do kterých loví drobné bezobratlé; pakudlanka jižní (*Mantispa styriaca*) – přední končetiny loupeživé, oba páry křídel blanité, čiré beze skvrn, nacházena v národním parku Podyjí; ploskoroh pestrý (*Libelloides macaronius*) – černé chlupaté tělo, na křídlech žluté a hnědočerné skvrny, tykadla na konci s paličkou.

Obenberger J. 1958: XXVI. řád Neuroptera – hmyz síťokřídlý, In: Entomologie IV., ČSAV, Praha, 614 s.

Bartoš E. 1959: Řád síťokřídlí – Neuroptera, 559-568, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Hanel L. 2013: Mravkolev ve školním insektáriu. Biologie, chemie, zeměpis. Časopis pro výuku na základních a středních školách, SPN, 2: 63-67.

Chlum M. 1956: Zlatoočka. Živa 6: 220.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Podřád síťokřídlí – Neuroptera, 158-160.

Pucholt P. 1966: Poznatky z chovu mravkolva obecného. Živa: 224.

Růžička Z. 1998: Varovné stopy larev dravého hmyzu. Vesmír 77: 337-338.

Řezáč M. 2009: Ploskorozi, klenoty našich stepí. Živa 3: 124-126.

Spitzer K. 1964: Mravkolev skvrnitý v teráriu. Živa 2: 65.

Řád: Brouci (Coleoptera), Tabule 10 a 11

Tělo brouků je většinou silně sklerotizované. Pronotum je vyvinuto ve tvaru štítu. Přední pár křídel je přeměněn v krovky (elytry), druhý pár je blanitý, někdy zakrnělý. Ústní ústrojí je především kousací. Naše fauna čítá asi 7000 druhů. Některé druhy jsou člověku prospěšné, jiné významnými hospodářskými škůdci. Nacházíme mezi nimi parazity, býložravce, masožravce, nekrofágy i koprofágy. Výskyt zástupců některých čeledí (např. drabčíkovití, kožojedovití) na kadaverech se využívá ve forenzní entomologii.

Javorek V. 1964: Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů. SPN, Praha, 256 s.

Jelínek J. 1993: Seznam českých brouků, Folia Heyrovskyana 1, Praha. 172 s.

Kráska A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád brouci – Coleoptera, 403-550.

Pokorný V. 2002: Atlas bouků. Ladislav Horáček – Paseka, Praha, 144 s.

Hůrka K. 2005: Brouci České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 391 s.

Šuláková H. 2014: Forenzní entomologie – když smrt je začátek. Živa 5: 250-256.

Příklady čeledí v jednotlivých podřádech jsou seřazeny podle abecedy.

Podřád: Masožraví (Adephaga), Tabule 10

Čeď: střevlíkovití (Carabidae)

Délka těla 2–50 mm, typickým znakem této čeledi jsou silná kusadla, dlouhé nohy, tenká dlouhá tykadla a ploché tělo. Většina zástupců této čeledi jsou noční draví brouci, larvy jsou pak dravé vždy (vzhled viz Tabule 25). Střevlíkovití v mírném podnebném pásu jsou většinou nelétaví a mají srostlé krovky. Mají mimotělní trávení, kusadly vstříknou do své potravy trávicí tekutinu a konzumují ztekucenou tkáň. Mezi střevlíkovitými jsou brouci užiteční i škůdci. V ČR bylo evidováno 517 druhů, 171 z nich bylo zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: svižník polní (*Cicindela campestris*), je schopen letu; střevlík kožitý (*Carabus coriaceus*) – náš největší střevlík s délkou těla až 40 mm; střevlík vrásčitý (*Carabus intricatus*); střevlík fialový (*Carabus violaceus*); hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*) – místy škůdce obilovin; kvapník kovový (*Amara aenea*). Příklady zvláště chráněných druhů: střevlík zlatý (*Carabus auratus*); střevlík mřížkovaný (*Carabus clathratus*); střevlík uherský (*Carabus hungaricus*); střevlík Ullrichův (*Carabus ullrichi*); krajník hnědý (*Calosoma inquisitor*); krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*).

Havelka J. 1961: Za svižníky. Živa 6: 224.

Hůrka K. 1996: Carabidae of the Czech and Slovak republic. Kabourek, Zlín, 565 s.

Farkač. J. 2011: Carabidae: Carabinae, *Calosoma*, *Carabus*, *Cychrus*. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 14, 21 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Střevlíkovití – Carabidae, 415-418.

Veselý P., Moravec P., Stanovský J. 2017: Carabidae (střevlíkovití), 295-301, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J.,

Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Podřád: Všežraví (Polyphaga), Tabule 11

Čeď: červotočovití (Anobiidae)

Brouci dlouzí 1,5–9 mm, válcovitého nebo vejčitého, mírně zploštělého těla. Larvy některých druhů vrtají ve dřevě, a to broučkům přineslo jméno červotoč. Nacházíme mezi nimi i škůdce, poškozující nábytek nebo dřevěné stavby domů. Příklady druhů: červotoč kostkovaný (*Xestobium rufovillosum*) – je znám „tikáním umrlčích hodin“, což je zvuk vznikající údery štítu samců o dřevo, čímž lákají samice; červotoč proužkovaný (*Anobium punctatum*) – v domácnostech se objevuje ve výrobcích ze dřeva. Dospělci červotoče spížího (*Stegobium paniceum*) mohou prokousat papírové, plastové i hliníkové obaly. Larvy se živí pečivem, např. suchým chlebem, těstovinami, rýží, psími suchary, ale i sušenými rostlinami, kůží a papírem.

Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia Praha, 446 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Červotočovití – Anobiidae, 443–446.

Zahradník P. 2013: Červotoči – škůdci dřevin a dřeva. Lesnická práce, příloha 92 (10): i–iv.

Čeď: drabčíkovití (Staphylinidae), Tabule 11

U nás nejpočetnější čeď brouků (1450 druhů), mají štíhlé tělo (do 30 mm délky) a zkrácené krovky, pod kterými se nacházejí komplikovaně složená blanitá křídla. Na prognátní hlavě se nacházejí výrazná kusadla a nepřilíš dlouhá tykadla. Jsou velmi pohybliví. Drabčici jsou převážně dravci, existují však také čistě býložravé a houbožravé druhy. Většina druhů je terikolních, žijících v půdním opadu prakticky ve všech druzích terestrických ekosystémů. Některé druhy jsou vázány na hnízda sociálního hmyzu nebo různých druhů savců či ptáků, existují i druhy striktně mykofágní, vázané na plodnice různých hub, další jsou silně hygofilní, vázané na rašeliniště i mokřý mech v prudce tekoucích vodních tocích. Do Červeného seznamu je zařazeno 703 druhů. Příklady druhů: drabčík tečkovaný (*Oxytelus [Epomotylus] sculptus*) – létá v létě kolem hnoje a v polích; drabčík houbový (*Oxyporus rufus*), červenočerně zbarvený, jeho larvy způsobují červivost hub; drabčík dvouskvrnný (*Stenus biguttatus*) – černý s dvěma červenými skvrnkami na krovkách, dravý; drabčík břehový (*Paederus litoralis*) – na březích vod, jedovatý!; drabčík *Goerius olens* – náš největší drabčík (až 32 mm), celý černý. Příklady zákonem chráněných druhů: drabčík *Emus hirtus*.

Boháč J., Matějček J. 2003: Katalog brouků Prahy, sv. IV, čeď drabčíkovití – Staphylinidae, Praha, 256 s.

Dvořák M. 1967: Drapčík, anebo drabčík? Živa 2: 63.

Mlejnek R., Krásenský P. 2015: Drabčici v našich jeskyních. Ochrana přírody 3: 28–30.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Drabčíkovití – Staphylinidae, 418–419.

Vávra J. Ch., Janák J., Šíma A. 2017: Staphylinidae (drabčíkovití), 421–442, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1–612.

Čeď: chrobákovití (Geotrupidae), Tabule 11

Vědecký název čeledi je odvozen od řeckého *geos*, země, a *trypetes*, vrtat. Dosahují délky těla 13–25 mm. Po zemi se pohybují těžce a pomalu. Většina druhů si v zemi vyhrabává chodby, tunel a hnízda, do kterých kladou svá vajíčka a larvy. Jsou typicky saprofágní, svá hnízda zásobují listovou hrabankou (často hnijící), příležitostně jsou koprofágní. Vajíčka kladou do a nebo pod zdroj jejich budoucí potravy, který zahrabávají do země a vyvíjející larvy se pak na těchto zásobách živí. Příklady druhů: chrobák lesní (*Anoplotrupes stercorosus*) – běžný lesní, kovově modře zbarvený druh; zákonem chráněný je chrobák pečlivý (*Copris lunaris*) – vzácný teplomilný koprofágní druh xerothermních biotopů, jako jsou stepní trávníky a pastviny.

Sládeček F. X. J. 2014: „Jen trochu blíže, Hrdobci...“ aneb ne každý hovníval váli. Živa 5: 227–229.

Šípek P., Drožová D., Janšta P., Král D. 2015: Jak dlouho žije chrobák. Neobvyklé pozorování jednoho neúspěšného pokusu. Živa 1: 30–31.

Čeď: kovaříkovití (Elateridae), Tabule 11

Délka těla 2–30 mm. Jsou to brouci nenápadní, tvar těla mají oválně protáhlý, barvy kromě několika druhů nenápadné (žlutohnědé, žlutošedé, někdy kovově zelené či fialové). Když jsou vyrušeni, předstírají mrtvé (tanatóza). Pokud brouk dopadne na záda, díky své schopnosti vymrštit se do vzduchu pomocí prudkého pohybu hlavy a hruď se snadno obrátí zpět na nohy (dříve se jim říkalo „pružníci“). Pomocí tohoto mechanismu se také dostávají snadněji z dosahu ohrožení a nepřátel. Rychlý pohyb při obratu brouka je doprovázen lupnutím, přičemž tento vydávaný zvuk je pro brouka typický. Žijí na travinách, najdeme je také na keřích, květech, často i na dřevě

a pod kůrou. Kovařící jsou fytofágové či saprofágové, některé druhy jsou i masožravé. Často je na jaře a v létě nacházíme na květech. Larvy kovaříků (tzv. drátovci, viz Tabule 26) mají zploštělou prognátní hlavu s dobře vyvinutými kusadly a velmi protáhlý, žlutý až hnědý trup. Tělo larev je obvykle hladké a silně sklerotizované. Drátovci mohou být draví a napadat kukly motýlů a housenice či zámotková stadia širopasých blanokřídlých. Larvy některých druhů škodí na průmyslových i kulturních plodinách, a tím jsou známí jako agrární škůdci. V ČR žije 149 druhů, do Červeného seznamu bylo zařazeno 91 druhů. Příklady druhů: kovařík krvavý (*Ampedus sanguineus*) – žije hlavně ve starých borových pařezích; kovařík horský (*Ctenicera pectinicornis*) – tykadla samců jsou nápadně zpeřená; kovařík šedý (*Agrypnus murinus*) – larvy poškozují kořeny kulturních rostlin, dospělí brouci poškozují pupeny listnatých dřevin; kovařík narudlý (*Athous haemorrhoidalis*) – velmi hojný druh v lese, na loukách i polích. Významným škůdcem na břízách je původně severoamerický polník *Agrilus anxius*, jasaný poškozují polník jasanový (*Agrilus planipennis*) pocházející z Asie.

Laibner S. 2000: Elateridae České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 292 s.

Knížek M. 2011: Polník dvojtečný *Agrilus biguttatus* (Fabricius, 1777) (a ostatní krasci rodu *Agrilus* na dubech). Lesnická práce, příloha 90 (11): i-iv.

Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Pružníkovití, kovařící – Elateridae, 432-436.

Rusek J. 1968: Drátovci – škůdci plodin. Živa 3: 101.

Topičková B. 2018: Nejvýznamnější nepůvodní druhy škůdců na dřevinách. Zahrada-park-krajina, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, z. s., 2: 20-23.

Zbuzek B. 2017: Elateridae (kovaříkovití), 343-347, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Čeleď: kožojedovití (Dermestidae), Tabule 11

Brouci okrouhlého tvaru, délky těla od 2 do 12 mm, jejich tykadla jsou obvykle krátká, paličkovitá a zapadají do hlubokých zářezů. Převažující barvy na těle jsou tmavé, kresba pruhovitá někdy s bílými, žlutými, červenými nebo hnědými znaky. Kožojedovití jsou převážně mrchožrouty a živí se kůžemi, zvířecí srstí, perím, mrtvým hmyzem a přírodní vlákninou. V muzeích používají některé druhy pro čištění koster živočichů od zbytků měkkých tkání. Jejich larvy jsou dlouze chlupaté a mají krátké nohy (viz Tabule 26). V ČR bylo registrováno 57 druhů, z toho 4 byly zařazeny do Červeného seznamu. Příklady druhů: kožojed obecný (*Dermestes lardarius*) – často ničí kožešiny či vycpaniny; rušník muzejní (*Anthrenus museorum*); rušník krtičníkový (*Anthrenus scrophulariae*) – oba zmínění rušníci jsou obávanými škůdci muzejních sbírek, jejich larvy se živí produkty živočišného původu (vlna, kožešiny, koberce, šaty, vycpaná zvířata).

Háva J. 2004: Zajímavý brouk z čeledi kožojedovití. Živa 6: 267.

Háva J. 2011: Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky. Academia, 104 s.

Háva J. 2017: Dermestidae (kožojedovití), 335, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Kožojedovití – Dermestidae, 431-432.

Čeleď: krascovití (Buprestidae), Tabule 11

Tvar těla krasců je cylindricky protáhlý, s délkou těla 2-32 mm. Některé druhy jsou velmi pestré. Krasci jsou typičtí fytofágní a především xylofágní vývojem larev, které se živí na kořenech, kmenech, stvolech a listech různých rostlin. Některé druhy jsou považovány za vážné škůdce, kteří způsobují rozsáhlé škody. Larvy jsou měkké, bělavé s tmavšími kusadly, slepé a beznohé (viz Tabule 26). Dospělci se objevují za teplých slunečných dní na květech, listech, výhoncích či skládkách dřeva. Jsou velmi čilí, a tudíž obtížně polapitelní. V ČR aktuálně žije 109 druhů, do Červeného seznamu bylo zařazeno 97 druhů včetně devíti vymizelých. Příklady druhů: krasec třešňový (*Anthaxia candens*); krasec čtyřtečný (*Anthaxia quadripunctata*); polník dvojtečný (*Agrilus biguttatus*); krasec měďák (*Chalcophora mariana*) – největší evropský druh.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Bílý S. 1998: Krasci na území Velké Prahy. Živa 4: 147-149.

Bílý S. Klíč k určování čs. krasců Buprestidae, Coleoptera. Academia, 51 s.

Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Krascovití – Buprestidae, 436-440.
 Škorpík M. 2017: Buprestidae (krascovití), 289-294, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
 Zahradník P. 1999: Krasec borový. *Melanophila* (= *Phaenops*) *cyanea* (F.). Lesnická práce, příloha 78 (11): i-iv.

Čeleď: kůrovcovití (Scolytidae), Tabule 11

Drobní brouci s délkou těla 1–9 mm. Tělo je válcovité nebo oválné, nevýrazného (hnědého až černého) zbarvení. Hlavu mají kulovitou, obvykle vpředu utatou, tykadla jsou paličkovitá. Kůrovci se vyvíjejí pod kůrou a ve dřevě oslabených, odumírajících a odumřelých dřevin (při přemnožení i relativně zdravých) či bylin. Nově jsou kůrovcovití řazeni jako podčeleď nosatcovitých brouků. Příklady druhů: lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) – jeden z nejvýznamnějších „škůdců“ smrkových lesů, napadá především starší, fyziologicky oslabené smrky; lýkohub obecný (*Hylurgops palliatus*) – napadá odumírající nebo odumřelé smrky; bělokaz březový (*Scolytus ratzeburgi*) – výskyt hlavně na starších chřadnoucích břízách, otvory v kůře (vzdušníky) nad mateřskou chodbou často nápadně v řadě nad sebou.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.
 Doležal P. 2013: Jak se žije v lese (smrkovém) – kapitoly ze života lýkožrouta smrkového. Živa 5: 229-230.
 Juha M., Lukášová K., Holuša J. & Turčáni M. 2012: Netradiční způsoby boje s lýkožroutem smrkovým – *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae). Certifikovaná metodika. Lesnický průvodce 3: 1-19.
 Kindlman P., Matějka K., Doležal P. 2013: Co je za přemnožováním (gradací) lýkožrouta smrkového na Šumavě. Živa 5: 231-233.
 Kindlman P., Matějka K., Doležal P. 2012: Lesy Šumavy, lýkožrout a ochrana přírody. Karolinum, Praha, 328 s.
 Knížek M. 1998: Lýkohub sosnový. *Tomicus piniperda* (L.). Lýkohub menší. *Tomicus minor* (Hartig). Lesnická práce, příloha 77 (4): i-iv.
 Knížek M. 2002: Bělokaz dubový. *Scolytus intricatus* (Ratzeburg). Lesnická práce, příloha 81 (12): i-iv.
 Knížek M. 2005: Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Česká technická norma, ČSN 48 1000, 8 s.
 Knížek M. 2005: *Polygraphus poligraphus* (L.). Lýkohub matný. Lesnická práce, příloha 84 (12): i-iv.
 Knížek M. 2006: Lýkožrout modřínový. *Ips cembrae* (Heer). Lesnická práce, příloha 85 (12): i-iv.
 Knížek M. 2008: Lýkožrouti rodu *Pityokteines* na jedli. Lesnická práce, příloha 87(10): i-iv.
 Knížek M. 2013: Výsledky monitoringu lýkožrouta severského v Česku v roce 2012. Lesnická práce 92 (4): 246.
 Knížek M., Zahradník P. 2004: Kůrovci na jehličnanech. Lesnická práce, příloha 83 (3): i-viii.
 Knížek M., Zahradník P. 2007: Kůrovci na jehličnanech. Lesnická práce, příloha 86 (4): i-viii.
 Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, 446 s.
 Lukášová K., Holuša J. 2013: Sezónní aktivita l. smrkového a l. severského. Lesnická práce 92: 49.
 Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Kůrovcovití – Ipsidae (Scolytidae), 490-538.
 Špryňar P., Strejček J. 2012: Potravní vazby herbivorního hmyzu – nástroj pro hodnocení biotopů a krajiny. Živa 4: 200-202.
 Vicena I. 2014: Přemnožování lýkožrouta na Šumavě a jeho důsledky. Živa 3: LXII-LXIII (kulérová příloha).
 Zahradník P., Knížek M. 2000: Lýkožrout smrkový. *Ips typographus* (L.). Lesnická práce, příloha 79 (10): i-viii.
 Zahradník P., Knížek M. 2007: Kůrovcová kalamita. Otázky a odpovědi. Lesnická práce, příloha 86 (5): i-viii.

Čeleď: majkovití (Meloidae), Tabule 11

Čeleď zahrnuje brouky s délkou těla 7–35 mm. Mnohé druhy vylučují z kloubů končetin jedovatou chemickou sloučeninu kantaridin, který způsobuje bolestivé otoky a puchýře na pokožce. Dospělci jsou fytofágní. V ČR žije 25 druhů, z nichž 24 je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: na listnatých dřevinách škodí okusem puchýřník lékařský (*Lytta vesicatoria*), páchnoucí po myšíně. Mezi zvláště chráněné druhy patří majky rodu *Meloe*, které mají nápadně zkrácené krovky. Majka obecná (*Meloe proscarabaeus*) – černá s modrým leskem, hlava a štít jsou jemně tečkované, larvy (triungulini) vylézají na květy a pomocí chodidlových drápků se přichytávají na hostitele, jímž jsou často samotářské včely. Nechájí se odnést do hnízda a tam požírají včelí vajíčka i připravenou kaši z nektaru a pylu.

Dvořák M., Vrabec V. 2007: Meloidae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 6, 12 s.
 Patočka J. 2006: Létající viagra. Neradno chytat zeleného brouka. Vesmír 85 (10): 580.
 Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Majkovití – Melioidae, 451-452.
 Vrabec V. 2005: Na okraj červeného seznamu brouků – majkovití. Živa, 6: 270-272.

Vrabec V., Král D., Černý L. 2017: Meloidae (majkovití), 285-386, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Čeleď: mandelinkovití (Chrysomelidae), Tabule 11

Býložraví brouci do délky těla 20 mm, často s oválným, silně vypouklým až polokulovitým tělem. Často jsou pestře a zářivě zbarvení, což signalizuje, že se jedná o druhy preferující slunce a teplo. Brouky lze obvykle zastihnout na živých rostlinách. Některé druhy patří mezi zemědělské škůdce. Příklady vzhledu larvy je na Tabuli 26. V ČR žije kolem 550 druhů, z nichž 259 bylo zahrnuto do Červeného seznamu. Příklady druhů: vrbář čtyřtečný (*Clythra quadripunctatus*) – oranžové krovky s černými skvrnami, larvy se vyvíjejí v mraveništích; mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata*) – škůdce brambor, pochází z Ameriky; mandelinka dvacetitečná (*Melasoma vigintipunctatum*) – žije na vrbách; mandelinka topolová (*Melasoma populi*) – velká mandelinka s červenohnědými krovkami, žije na vrbách a topolech; bázlivec olšový (*Agelastica alni*) – larvy skeletují listy, dospělci reagují na vyrušení tanatózou; dřepčík polní (*Phyllotreta undulata*) – stehna zadních noh jsou ztlustlá, uvnitř se zvláštním sklerotizovaným tliskem, tzv. skákacím aparátem, škůdce na zelenině; mandelinka dvacetitečná (*Chrysomela vigintipunctata*) – larvy způsobují holožírny na vrbách; mandelinka nádherná (*Fastuolina fastuosa*) – kovově zbarvená, běžná na konopici a netýkavce; rákosníčci (rod *Donacia*, Tabule 11) se objevují na vegetaci břehů vod. Invazním druhem pocházejícím ze Severní Ameriky je bázlivec kukuřičný (*Diabrotica virgifera*).

Hrdlička J. 1988: České mandelinky z rodu *Melasoma*. Živa 5: 185.

Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, 446 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Mandelinkovití – Chrysomelidae, 470-473.

Sekerka L., Bezděk J., Pelikán J., Čížek P., Strejček J. 2017: Chrysomelidae s. lat. (mandelinkovití), 308-316, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Skuhřavý V. 1966: Problém mandelinky bramborové. Živa 3: 102.

Svobodová Z., Habušová O., Sehnal F. 2012: Jak na invazního brouka bázlivce kukuřičného. Živa 2: 55-56.

Urban J. 1998: Mandelinka dvacetitečná a její hlavní regulační činitelé. Živa 6: 269.

Čeleď: mrchožroutovití (Silphidae), Tabule 11

Brouci této čeledi jsou obecně známi jako hrobařici nebo mrchožrouti. Mnoho druhů je masožravých, některé druhy se žijí pouze zdechlinami či jsou myrmekofilní, žijící v hnízdech různých mravenců, existují ale i druhy fytofágní. Vzhled larvy je uveden na Tabuli 26. V ČR žije 24 druhů, z nichž 9 druhů je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: mrchožrout černý (*Phosphuga atrata*) se žije plži, hmyzem a žížalami. Mrchožrout housenkář (*Dendroxena quadrimaculata*) loví housenky a je z pohledu člověka užitečný, zatímco mrchožrout zploštělý (*Aclypea opaca*) je považován za škůdce, protože se přizpůsobuje na zahradních rostlinách. Mrchožrout znamenáný (*Oiceoptoma thoracica*) žije na mršinách a v hničících houbách. Nejznámějšími představiteli čeledi jsou hrobařici, kteří jsou nekrofágy. Nalétávají na zdechliny různých obratlovců, pomáhají je likvidovat a tak urychlují rozkladné procesy. Jsou též zajímaví unikátní péčí o potomstvo. Příklady: hrobařík malý (*Necrophorus vespilloides*); hrobařík obecný (*Necrophorus vespillo*); hrobařík černý (*Necrophorus humator*).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Mrchožroutovití – Silphidae, 419-420.

Růžička J. 2005: Agyrtidae, Silphidae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 3.

Růžička J., Jakubec P. 2016: Agyrtidae, Silphidae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 26.

Růžička J., Jakubec P. 2017: Silphidae (mrchožroutovití), 417-418. Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Schneider J. 2014: Hrobařici – důležitá součást přírody. Živa 5: 239-241.

Čeleď: mršníkovití (Histeridae), Tabule 11

Mršníci jsou malí až středně velcí brouci (délka těla do 8 mm), kteří mají jeden z následujících dvou typů tvaru těla. Rozšířenější je masivní, téměř kruhový tvar, ten druhý je spíše delší než širší, jakoby obdélníkovitý. Mnozí mršníkovití mají tmavé zbarvení, často jsou černí a mohou mít červené, oranžové nebo žluté skvrny. Na spodní straně těla mívají zářezy, do kterých brouk vtahuje tykadla a nohy, když se cítí ohrožen. Jejich nohy jsou ploché a široké, uzpůsobené k hrabání v půdě nebo hnoji. Tykadla mají paličkovitá. Larvy i dospělci jsou draví. V ČR žije 99 druhů, z toho 28 bylo zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: mršník skvrnitý (*Hister quadripunctatus*); nápadně ploché tělo má mršník topolový (*Hololepta plana*).

Lackner T. 2015: Sphaeritidae, Histeridae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 23, 33 s.
Lackner T., Vávra J. Ch. 2017: Histeridae (mršníkovití), 361-362, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Mršníkovití – Histeridae, 420-421.

Čeď: nosatcovití (Curculionidae), Tabule 11

Celosvětově na druhy nejbohatší čeď brouků. Nosatci jsou snadno rozeznatelní dlouhým nosem a zalomenými tykadly s malými „kyji“ na konci. Jsou takřka výlučně býložraví. Řada nosatců je považována za škodlivý hmyz na polích a ve skladech potravin, nicméně v některých případech jsou využíváni i k přirozenému snižování stavů invazních druhů rostlin. Vzhled larvy je uveden na Tabuli 26. V ČR je známo přes 900 druhů, do Červeného seznamu bylo zařazeno 355 druhů (z nich je 31 klasifikováno jako neznámé). Příklady druhů: nosatec lískový (*Curculio nucum*) – způsobuje červivost lískových oříšků; nosatec žaludový (*Curculio glandium*) – noseček samice je delší než tělo, vyvíjí se v dubových žaludech; pilous černý (*Sitophilus granarius*) – napadá obilná zrna; klikoroh borový (*Hylobius abietis*) – okusuje kůru borovic; zobonoska lísková (*Apoderus coryli*) – samička přestřihne poblíž řapíku část listu včetně střední žilky a zavadající část svine do krátkého smotku, do něhož naklade 1–4 vajíčka. Nově jsou do této čedi řazeni jako podčeď kůrovcovití.

Knížek M., Kapitola P. 2001: Klikoroh borový. *Hylobius abietis* (L.). Lesnická práce, příloha 80 (6): i-iv.
Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, 446 s.
Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Nosatcovití – Curculionidae, 473-490.
Stejskal R., Krátký J., Trnka F. 2017: Curculionoidea (nosatci bez Anthribidae, Scolytinae a Platypodinae), 320-334, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
Stejskal R., Trnka F. 2013: Poznejme naše zobonosky. Živa 2: 75-78.
Zahradník P. 2005: Ochrana lesa proti klikorohu borovému – *Hylobius abietis* (Linnaeus). Česká technická norma, ČSN 48 1001, 8 s.

Čeď: páteříčkovití (Cantharidae), Tabule 11

Podlouhlí brouci o délce těla 2–15 mm, tělo je zploštělé, krovky jsou měkké, jen slabě sklerotizované. Tykadla i nohy jsou dlouhé. Patří k nejhojnějším broukům na travách, bylinách, keřích i stromech. Většinou jde o dravé druhy lovcí drobný hmyz, např. mšice. Dravé larvy jsou tmavé a většinou hustě sametově hnědočerně ochlupené, velmi pohyblivé (Tabule 26). Příklady druhů: páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*); páteříček sněhový (*Cantharis fusca*) – má černé krovky a červený štít s tmavou skvrnou na předním okraji; páteříček tmavý (*Cantharis obscura*) – krovky jsou černé, strany štítu žluté.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Páteříčkovití – Cantharidae, 421.
Šulc K. 1949: O zápašných obranných žlázách páteříčka sněhového, gn. *Cantharis*, Coleoptera. Rozpravy II. třídy české akademie 59 (8): 1-22.
Meloidae.com (dostupné na <http://www.meloidae.com/cs/kategorie/cantharidae-paterickoviti/>)

Čeď: potěmnikovití (Tenebrionidae), Tabule 11

Většinou černě či tmavě hnědě zbarvení brouci o délce těla 1,5–30 mm. Společným znakem je střížkovitý kryt základů dosti krátkých tykadel. Některé druhy se objevují v lese v hničícím dřevě, stromových houbách či v chodbách dřevokazného hmyzu, jiné způsobují závažné škody na potravinách. Potěmníci se živí jak čerstvými, tak hničícími rostlinami. Jejich larvy slouží jako potrava hmyzožravých živočichů chovaných v péči člověka (např. tzv. „mouční červi“, což jsou larvy druhu potěmníka moučného (*Tenebrio molitor*, viz Tabule 26, či příbuzných druhů). V ČR je známo 91 druhů, do Červeného seznamu bylo zařazeno 65 druhů. Příklady druhů: potěmník skladištní (*Tribolium confusum*) je kaštanově hnědý brouk velký 3–4 mm. Samice naklade během života až 450 vajíček na živý substrát, kterým může být mouka, moučné a obilné výrobky. Jejich larvy se objevují jako bohatý zdroj bílkovin i na lidském jídelníčku. Černě zbarvený smrtník obecný (*Blaps mortisaga*) žije volně v přírodě, často ale proniká do chlévů a sklepů. Pověřiví lidé věřili, že když se v noci objeví v místnosti, věští smrt. Dospělci i larvy působí svou přítomností velmi rušivě například v umělých odchovnách koroptví a bažantů.

Dupalovi M. a F. 1954: Chov potěmníka (*Tenebrio molitor*). Živa 6: 237.
Novák V. 2005: Tenebrionidae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 2.

Novák V. 2014: Brouci čeledi potemníkovití (Tenebrionidae) střední Evropy. Academia, 412 s.

Pecina P. 1963: O smrtnicích rodu *Blaps* Fabr. Živa 3: 94.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Potemníkovití – Tenebrionidae, 447-449.

Čeleď: roháčovití (Lucanidae), Tabule 11

Druhové jméno těchto brouků bylo v některých jazycích odvozeno od velkých kusadel samců, která připomínají paroží jelena. Příklady druhů: nejznámějším evropským roháčem je roháč obecný (*Lucanus cervus*), patřící mezi zákonem chráněné druhy. Samci roháčů používají kusadla k souboji se svými protivníky, k lidem agresivní nejsou. Samice roháčů jsou obvykle menší než samci, kusadla mají méně vyvinuta. Larvy se několik let živí rozkládajícím se dřevem. Je to náš největší brouk (samci dosahují délky až 85 mm). Roháček bukový (*Sinodendron cylindricum*) žije ve starých bučinách.

Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.

Konvička O., Kuras T. 2006: Staré stromy a jejich hmyzí obyvatelé. Živa 4: 172-173.

Čeleď: slunéčkovití (Coccinellidae), Tabule 11

Většinou drobnější druhy (1–9 mm dlouzí), jejich hlava je drobná, z větší části ukrytá pod širokým štítem, tykadla zpravidla krátká, paličkovitá. Slunéčkovití se často vyznačují na hřbetní straně výraznými barvami, aby odrazovali své potenciální nepřátele. Tato ochrana působí proto, že mnozí z predátorů si spojují výrazné barvy (zvláště oranžovou a černou nebo žlutou a černou) s jedovatostí a dalšími nepříjemnými vlastnostmi potenciální kořisti. Dospělá slunéčka mají „krvácivý reflex“, kdy ze svých žláz na nožkách vypouštějí žlutou olejovitou tekutinu (hemolymfu) se silným odpudivým účinkem. Slunéčkovití jsou typickými predátory např. na mšicích (afidofágie) a červcích (kokcidofágie), existují ale i druhy býložravé nebo živící se houbami (žluté slunéčko s 22 skvrnami, *Thea vigintiduopunctata*). Larvy (viz Tabule 26) jsou podélně oválné s dlouhými nohama, velmi pohyblivé. V ČR je známo 84 druhů, z nichž 11 bylo zahrnuto do Červeného seznamu. Příklady druhů: nejznámějším druhem je slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*), běžné je i slunéčko dvoutečné (*Adalia bipunctata*). Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) je invazní druh pocházející z Dálného východu. V ČR poprvé nalezeno v roce 2006, je nevídaným hostem v domácnostech, kam se často stahuje k přezimování. Jeho zbarvení je velmi proměnlivé.

Hodek I. 1962: Mšičožravá slunéčka, jejich chov a pozorování. Živa 6: 215.

Navrátil V., Hejda R. 2017: Coccinellidae (slunéčkovití), 318, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Nedvěd O. 2004: Slunéčko *Harmonia axyridis* ovlivňuje vlastnosti vína. Vesmír 83: 609.

Nedvěd O. 2007: Invazní slunéčka jsou tady! Pomocníci nebo škůdci. Vesmír 86: 764-765.

Nedvěd O. 2011: Jak „se dělá“ tečkování slunéček. Živa 1: 34-37

Nedvěd O. 2014: Brouci čeledi slunéčkovití (Coccinellidae) střední Evropy. Academia, 304 s.

Nedvěd O., Veselý P. 2014: Odstrašující puntíky – fungování výstražného zbarvení u slunéček proti ptačím predátorům. Živa 5: 234-236. Patočka J. 2008: Slunéčko východní a jeho jedy. Vesmír 87 (9): 572.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Slunéčkovití – Coccinellidae, 428-431.

Čeleď: světluškovití (Lampyridae), Tabule 11

Brouci podlouhlého, plochého a slabě sklerotizovaného těla, s velkým půlkruhovitým štítem, pod nímž je ukryta hlava. Samci jsou okřídlení a mají velké oči, samice jsou larvovité a mají zakrnělé krovky a malé oči. Světélkování vzniká enzymatickou oxidací luciferinu za spoluúčasti enzymu luciferázy, který oxiduje na oxyluciferin za vzniku studeného světla. U dospělců slouží světélkování k hledání partnera, samice jsou jednak schopny podle charakteru světla rozlišit správný druh, jednak mohou v rámci druhu upřednostňovat určitý typ světla nebo záblesků (upřednostňovány jsou přitom záblesky s vyšší frekvencí). Světélkují i larvy. Jde o velmi populární hmyz (tzv. „svatojánské mušky“). Příklady druhů: světluška menší (*Lamprorhiza splendula*); světluška větší (*Lampyrus noctiluca*).

Bocák L., Bocáková M. 2006: Drilidae, Omalisidae, Lampyridae. Icones Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 5, 9 s.

Bocáková M. 2009: Bioluminescence u brouků a její evoluce. Živa 5: 226-227.

Čeleď: tesaříkovití (Cerambycidae), Tabule 11

Lesnický významná čeleď brouků o velikostech těla 3–60 mm. Jejich charakteristickým znakem jsou extrémně dlouhá 11–12članková tykadla, která jsou stejně dlouhá nebo delší než tělo brouka (výjimkou je např. tesařík

borový, *Spondylis buprestoides*, který má tykadla krátká). Vyznačují se také silnými kusadly a velikými ledvinovitými nebo na dvě části rozdělenými očima. Krovky kryjí celý zadeček s výjimkou některých rodů (např. *Molorchus*), kde jsou blanitá křídla díky zkráceným krovkám obnažena. Tesaříky najdeme na dřevě starých stromů, na padlých kmenech, na metrovém dříví, na květech i listech. Mnohé druhy mají larvy vyvíjející se ve dřevě. Živí se především ztrouchnivělým nebo již odumřelým dřevem a trouchem, někdy škodí na lesních porostech. Některé druhy jsou aktivní přes den (např. *Corymbia*, *Aromia*), jiné naopak za soumraku a v noci (např. *Hylotrupes*, *Ergates*). Z ČR je známo 208 druhů, z nichž 72 je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: tesařík čtveroskvrnný (*Pachyta quadrimaculata*) – častý na květech miříkovitých rostlin; tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*) – nejhojnější tesařík na smrku; tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*) – černožlutým zbarvením připomíná vosu; tesařík obecný (*Corymbia rubra*) – hojný na květech a dříví, samec má krovky žluté, samice rezavě červené, má denní aktivitu; kozlíček dazule (*Acanthocinus aedilis*) – samec s extrémně dlouhými tykadly, vyvíjí se v borových pařezech; tesařík piluna (*Prionus coriarius*) – až 50 mm velký tesařík, tykadla na konci pilovitě ozubená; tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus*) – významný škůdce již zpracovaného jehličnatého dřeva. Příklady zvláště chráněných druhů: tesařík alpský (*Rosalia alpina*); tesařík broskvoňový (*Purpuricenus kaehlerii*); tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*); tesařík zavalitý (*Ergates faber*). K významným škůdcům listnatých dřevin patří původně asijský kozlíček *Anoplophora glabripennis* a *Anoplophora chinensis*.

Heyrovský L. 1962: Ze života našich tesaříků. Živa 4: 146.

Heyrovský L., Sláma M. 1992: Tesaříkovití, Coleoptera, Cerambycidae. Kabourek, Zlín, 368 s.

Kabátek P., Skořepa L. 2017: Cerambycidae (tesaříkovití), 302-305, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Konvička O., Kuras T. 2006: Staré stromy a jejich hmyzí obyvatelé. Živa 4: 172-173.

Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.

Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, 446 s.

Kulda M. 1966: Sběr a chov tesaříkovitých. Živa 2: 64.

Lubojacký J. 2011: Tesaříci rodu *Tetropium* na smrku. Tesařík smrkový *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758) a tesařík šedohnědý *Tetropium fuscum* (Fabricius, 1787). Lesnická práce, příloha 90 (8): i-iv.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Tesaříkovití – Cerambycidae, 453-470.

Sláma M. 2006: Cerambycidae. Insectorum Europae Centralis. Folia Heyrovskiana 4.

Topičová B. 2018: Nejvýznamnější nepůvodní druhy škůdců na dřevinách. Zahrada-park-krajina, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, z. s., 2: 20-23.

Čeleď: vrubounovití (Scarabeidae), Tabule 11

Dosahují délky těla 2–40 mm. Tykadla mají vždy vějířovitá („listoroží“ brouci) – jsou slabě lomená s poměrně krátkým násadcem, ukončená vějířkem 4–7 podlouhlých, listovitě rozšířených článků, které se mohou rozevřít a znovu sevřít. Ponravovité larvy se vyvíjejí v různém prostředí, v půdě, trusu, kompostech, mraveništích apod. V ČR žije 175 druhů, z toho 117 druhů je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*) – nápadný leskle zelený brouk, larva žije v trouchu stromů, vzácně i mraveništích, za letu nerozevírá krovky; chroust obecný (*Melolontha melolontha*) – larva (zvaná ponrava) žije v zemi, vývoj trvá 3–4 roky; listokaz zahradní (*Phyllopertha horticola*) – zelený štít, červenohnědé krovky; hnojník obecný (*Aphodius fimetarius*) – zdržuje se na trusu skotu a koní. Příklady zvláště chráněných druhů: chroust mlynařík (*Polyphylla fullo*); nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis*); zlatohlávek skvostný (*Potosia aeruginosa*).

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Kapitola P., Holuša J. 2002: Chrousti. Rod *Melolontha* F. Lesnická práce, příloha 81 (12): i-iv.

Král D., Bezděk A. 2017: Scarabaeoidea (vrubounovití), 409-413, Červený seznam brouků. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Listoroží – Scarabeidae, 539-546.

Řád: Řasnokřídlí (Strepsiptera), Tabule 10 a 19

Drobný hmyz, nejvýše 8 mm velký. Samice jsou bezkřídlé, obvykle trvale vázané na svého hostitele, samci jsou volně žijící s délkou života jen několik hodin. Mají nohy, oči i tykadla a také blanitá a zřaseně skládaná křídla (první pár křídel je zakrnělý do tyčinkovitých útvarů). Nemají funkční ústní ústrojí, a tudíž nepřijímají potravu. Za zmínku stojí jejich unikátní oči, které namísto složených očí se spoustou ommatidií jako u jiného hmyzu mají jen několik desítek stemmat (jednoduchých oček) oddělených pokožkou nebo štětinami, takže připomínají

vzhledem ostružinu (viz Tabule 10). Naši řasnici jsou obligátními endoparazity žahadlových blanokřídlých (vos, kutilek a včel) a kříšů (skupiny Fulguromorpha a Cicadomorpha). Samice odvozenějších čeledí nikdy neopouštějí svého hostitele a nemají křídla ani nohy. Samice mají také nefunkční ústní orgány a živí se šťávami v těle svého hostitele, přičemž potravu přijímají celým povrchem svého těla (hostitel napadený řasníky je nazýván stylopizovaný). Řasnici mají složité vývojové cykly. U samic je polyembryonie spojená s viviparií, první larvální instar je triungulinového typu, napadá hostitele a následně se v něm mění v apodní larvu. Samice čeledi Mengerillidae mají vyvinuté končetiny, tykadla a oči a jsou volně pohyblivé. U ostatních čeledí jsou samice beznohé a nemají vytvořená tykadla a oči (viz Tabule 19). Řasnici se vyvíjejí na jediném hostiteli a získávají z něj živiny, čímž ho kastrují a případně usmrtí. Někteří autoři je hodnotí jako parazity, jiní jako parazitoidy. V ČR žije podle aktuálních poznatků 28 druhů řasníků, z nichž 16 je zařazeno do Červeného seznamu ČR.

Gunther V., Šedivý J. 1957: Řád řasnokřídlí – Strepsiptera, 407-417, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR II, ČSAV, Praha, 746 s.

Jůzová K. 2009: Hostitelská specializace řasníků (Strepsiptera). Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UK Praha, Katedra zoologie, 40 s.

Straka J., Batelka J., Malenovský I. 2017: Strepsiptera (řasnokřídlí), 175-176. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Straka J. 2010: Jsou řasnici stále záhadní? Živa 5: 225-226.

Vilímová J. 2016: Zajímavé změny v chápání fylogeneze a systému živočichů. Živa 3: 125-128.

Řád: Srpice (Mecoptera), Tabule 4 a 21

Srpice je skupina středního až drobného hmyzu se dvěma páry blanitých křídel, kousacím ústním ústrojím na rypákovité hlavě a dlouhými nitkovitými tykadly. Konec prodlouženého zadečku je ohnutý nahoru. U samců rodu *Panorpa* jsou na konci zadečku nápadně zduřelé klíšové kopulační orgány. Nohy jsou dlouhé, kráčivé, s pěti článkovými chodidly a výraznými drápkami. Komárovci mají zadní nohy lapací. Srpice mají dva páry blanitých, dlouhých, úzkých křídel s tmavými až žlutavými skvrnami, někdy tvořícími pásy; u některých druhů jsou křídla jednobarevně žlutohnědá (mohou i zcela chybět – čeleď Boreidae, Tabule 21). Larvy jsou housenicového typu (viz Tabule 26), mají složené oči a žijí v chodbičkách pod povrchem půdy. Imaga jsou dravá, živí se živým i mrtvým hmyzem. U nás žije 10 druhů srpic. Sněžnice (*Boreus*) se vyskytují od října do března na sněhu a vlhkém mechu v lesích; srpice (*Panorpa*) se vyskytují od června do srpna na stromech, keřích i na bylinné vegetaci; komárovci (*Bittacus*) žijí v údolích řek či na lesostepích. Do Červeného seznamu ČR byly zahrnuty 4 druhy (2 komárovci a 2 srpice). Příklady druhů: sněžnice matná (*Boreus hiemalis*); komárovec tiplicový (*Bittacus tipularius*); srpice obecná (*Panorpa communis*).

Bartoš E. 1959: Řád srpice – Panorpata, 569-571, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Dvořák L. 2017: Mecoptera (srpice), 169. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Obenberger J. 1958: XXVII. Řád Panorpata – srpice, 539-576, In: Entomologie IV., ČSAV, Praha, 614 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Podřád srpice – Mecoptera (Panorpatae), 160-161.

Ševčík J. 1988: Kolik druhů srpic rodu *Panorpa* žije v České republice? Živa 2: 75.

Šrámek P. 2006: Sněžnice, pavoučnice a jiní hmyzí otužilci. Živa 2: 78-80.

Vilímová J. 2016: Zajímavé změny v chápání fylogeneze a systému živočichů. Živa 3: 125-128.

Řád: Chrostíci (Trichoptera), Tabule 6

Malý až středně velký hmyz se zakrnělým ústním ústrojím, které mu umožňuje přijímat nanejvýš rostlinné šťávy. Mají dva páry křídel pokryté chloupky a štětinkami, případně šupinkami, které se však liší od šupin motýlích křídel. Zbarvení je nevýrazné, šedé či žlutavé, přední křídla bývají tmavší než zadní. V klidu skládají křídla střechovitě na zadeček. Holeně jsou s ostruhami (počet a postavení jsou určovacími znaky). Kromě složených očí mívají na hlavě i tři jednoduchá očka. Tykadla jsou dlouhá nitkovitá. Létají u vody, převážně za soumraku či v noci. Larvy žijí ve vodě, a to v lotickém i lenitickém prostředí. Mají charakteristické přenosné schránky z různého materiálu (eruciformní larvy) nebo na ponořených kamenech vytvářejí nepřenosné schránky (kampodeoidní larvy). Výjimečně larvy schránky nestaví. V ČR žije 259 druhů, do Červeného seznamu ČR bylo zařazeno 105 druhů chrostíků. Příklady druhů: chrostík kosníkový (*Limnephilus rhombicus*); chrostík velký (*Phrygaena grandis*); chrostík žltutorhý (*Limnephilus flavicornis*). Zajímavou výjimkou je chrostík malý (*Enoicyla pusilla*), jehož larvy žijí ve vlhké lesní hrabance, mechu, na skalách a kmenech stromů. Dospělé samice jsou bezkřídle (viz tabule 25).

- Anděra M. 2018: Atlas fauny České republiky. Academia, Praha, 665 s.
- Krkavec F. 1959: Řád chrostíci – Trichoptera, 573-616, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.
- Obenberger J. 1964: XXVIII. Řád Trichoptera – chrostíci. 8-68, In: Entomologie V., ČSAV, Praha, 725 s.
- Chvojka P., Konzák P. 2017: Trichoptera (chrostíci), 170-174. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Řád: Motýli (Lepidoptera), Tabule 18, 25, 26

Tělo je protáhlé, nejnápadnější jsou čtyři, často pestře zbarvená blanitá křídla, vyztužená žilkami a pokrytá šupinkami. Křídla mohou být někdy zakrnělá nebo výjimečně zcela chybět. V klidu jsou složena buď kolmo na tělo (denní motýli), nebo jsou složena plošně nebo střechovitě (noční motýli). Ústní orgány jsou savé, s vytvořeným svinutelným sosákem – imaga se živí většinou nektarem květů (existují ale i motýli se zachovalým kousacím ústním ústrojím – chrostíkovníkovití, Micropterigidae, kteří se živí pylovými zrny). Larvy, označované jako housenky (viz Tabule 26), mají hlavu v podobě tuhé schránky tvořené ze dvou neúplných polokoulí. Na bocích hlavy je do podkovy seřazeno 6 jednoduchých očí. Na hrudi jsou 3 páry noh, na zadečku většinou 4 páry panožek a na konci zadečku tzv. pošinky. Ústní orgány jsou kousací, housenky jsou až na výjimky fytofágní. V ČR žije asi 3 500 druhů motýlů. Mezi motýly s denní aktivitou patří zejména vřetenušky, nesytky, otakárci, bělásci, modrásci, hnědásoci, okáči a babočky. Určovací klíč na čeledi motýlů lze nalézt v publikaci Nováka a Severy (1990).

- Beneš J., Konvička M. (eds.) 2002: Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I a II. Metodika Českého svazu ochránců přírody, Praha, 26, 857 s.
- Konvička M., Beneš J., Spitzer L., Bartoňová A., Zapletal M. 2016: Management stanovišť ohrožených druhů denních a nočních motýlů v České republice, N – certifikovaná metodika. Entomologický ústav BC AV ČR, v. v. i. & Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 107 s.
- Krnáč J., Lulák J. 1999: Začínáme s entomologií a chovem motýlů. Alfa Consulting, 352 s.
- Patočka J., Šmelhaus J. 1959: Řád motýli – Lepidoptera, 631-837, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.
- Obenberger J. 1964: XXIX. Řád Lepidoptera – motýli, 69-410, In: Entomologie V., ČSAV, Praha, 725 s.
- Macek J., Dvořák J., Traxler L., Červenka V. 2007: Motýli a housenky střední Evropy. Noční motýli I. Academia, Praha, 372 s.
- Macek J., Dvořák J., Traxler L., Červenka V. 2008: Motýli a housenky střední Evropy. Noční motýli II. Academia, Praha, 491 s.
- Macek J., Procházka J., Traxler L., Červenka V. 2012: Motýli a housenky střední Evropy. Noční motýli III – pídalkovití. Academia, Praha, 419 s.
- Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.
- Novák I., Severa F. 1990: Motýli. Aventinum, Praha, 368 s.
- Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, 355 s.
- Novák I., Pokorný V. 2003: Atlas motýlů. Paseka, Praha – Litomyšl.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád motýli – Lepidoptera, 163-239.
- Reichholf-Riehmová H. 1996: Motýli. Ikar, Praha, 287 s.

Příklady čeledí v jednotlivých podřádech jsou seřazeny podle abecedy.

Podřád: Zeugloptera, Tabule 18

Čeleď: chrostíkovníkovití (Micropterigidae)

Drobní a nenápadní motýli s denní i noční aktivitou, s rozpětím křídel zpravidla 7–10 mm, délka těla je 1,5–5 mm. Mají drsně a hustě chlupatou hlavu s vyvinutými jednoduchými očky a tenkými tykadly. Typickým znakem jsou ozubená funkční kusadla. Ústní orgány jsou přizpůsobené ke sbírání spor nebo pylu – je to jediná čeleď mezi motýly, jejíž imaga se živí pevnou potravou. Často se objevují na květech pryskyřníkovitých rostlin. Příklady druhů: chrostíkovník lesní (*Micropterix aureatella*) – jeden z nejhojnějších druhů.

- Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, 355 s.
- Novák I. 2011: Motýli (Lepidoptera) Chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko. Bohemia centralis, Praha, 31: 301-319.

Podřád: Dacnonypha, Tabule 18

Čeleď: drobnokřídlikovití (Eriocraniidae)

Velmi drobní motýli s denní i noční aktivitou s rozpětím křídel 10–13 mm. Na předních křídlech je vytvořena široká uzdička (jugum), přesahující shora zadní křídlo. Rozpětí křídel do 16 mm, délka těla 2,5–3,5 mm. Kusadla

jsou nefunkční, bez zubů, někdy chybějí úplně. Na čelistech je vytvořen funkční primitivní sosák. Housenky jsou beznohé, vytvářejí miny v listech rostlin. Příklady druhů: drobnokřídlek lesní (*Dyseriocrania subpurpurella*).

Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, 355 s.

Podřád: Incurvariina

Čeleď: adélovití (Adelidae), Tabule 18

Rozpětí křídel do 20 mm, velmi dlouhá tykadla, která u samců přesahují i několikanásobně délku křídel, u samic jsou poněkud kratší. Na hlavě nápadné složené oči, sosák je dobře vyvinut. Nejčastěji jsou přední křídla pestrá nebo kovově lesklá, zadní tmavá, purpurově lesklá. Většina druhů s denní aktivitou. V ČR je uváděno 28 druhů, do Červeného seznamu jsou zahrnuty 2 druhy. Příklady druhů: adéla pestrá (*Adela degeerella*).

Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V. 2017: Adelidae (adélovití), 178, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Podřád: Ditrysia

Čeleď: babočkovití (Nymphalidae), Tabule 18

Nejhojnější čeleď denních motýlů, typické pro celou čeleď jsou zakrnělé končetiny prvního páru, které připomínají kartáče s chemoreceptory, s kterými např. samice testují rostlinu před kladením vajíček. Tyto končetiny nemají drápky a motýli je nepoužívají k chůzi. Tykadla jsou tuhá, kyjovitá (na konci jsou mírně rozšířená). Vrchní strana křídel bývá pestře zbarvená, zatímco spodní strana je nenápadná. Příklady druhů: babočka paví oko (*Inachis io*) – nápadná oka na křídlech, černé, bíle tečkované housenky na kopřivě či chmelu; babočka bodláková (*Vanessa cardui*) – na jaře k nám z jihu přilétá, zde vytvoří 1–2 generace a pak opět odletí k jihu; babočka kopřivová (*Aglais urticae*) – běžný druh s housenkami na kopřivách; babočka sítkovaná (*Araschnia levana*) – vytváří vzhledově odlišné jarní a letní populace, jejich vznik je dán poměrem délky trvání světlé a tmavé části dne, kterému jsou housenky během svého vývoje vystaveny; perleťovec stříbropásek (*Argynnis paphia*) – housenka žije na violkách. Příklady zvláště chráněných druhů: hnědásek osikový (*Hypodryas maturna*); babočka bílé L (*Nymphalis vau-album*); batolci rodu *Apatura*; bělopásci rodů *Limenitis* a *Neptis*.

Beneš J., Konvička M. 2017: Hesperioidea a Papilionoidea (denní motýli) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeledi/families: Papilionidae, Pieridae, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae); 206-211. Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Hrabák R. 2008: Co víme a nevíme o bělopáscích rodu *Limenitis*? Živa 5: 223-225.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.

Čeleď: bekynovití (Lymantriidae), Tabule 18

Středně velcí motýli, samci jsou menší, štíhlejší s hřebenitými tykadly, létají někdy i za dne (často prudce a klikatě), samice jsou robustní někdy s redukovanými křídly a mají pouze noční aktivitu. Křídla v klidu skládají střechovitě. Housenky jsou pestré, nápadně chlupaté, často se štětkami chlupů. Příklady druhů: bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*) – polyfágní druh, snůšky vajíček (tzv. hubky) na kůře stromů jsou pokryty žlutohnědými chloupky ze zadečku samic a podobají se plstěným nebo houbovým bochánkům; bekyně mniška (*Lymantria monacha*) – známá holožírý ve smrkových lesích, housenky jsou polyfágní. Jedna housenka zničí během života 1000-1500 jehlic. Z řady mniškových kalamit, které se ve 20. století vyskytly v českých zemích, proběhla největší v letech 1917-1927. Podle posledních poznatků jsou druhy této čeledi zahrnovány jako podčeleď do samostatné čeledi Erebiidae.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Beneš J., Konvička M., Zapletal M. 2017: Notodontidae (hrbetozubcovití) a Erebiidae – Lymantriinae (bekyně) a Arctiinae (přástevníci) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeledi/families: Notodontidae, Erebiidae, podčeledi/subfamilies: Lymantriinae, Arctiinae), 217-220. Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V., Lehečka E., Kuras T., Němý J., Hrnčíř J., Heřman P., Uříčář J., Bělín V., Hula V. 2017: Erebiidae (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/family, podčeledi/subfamilies: Hermininae, Hypeninae, Rivulinae, Scoliopteryginae, Calpinae, Hypenodinae, Boletobiinae, Aventiinae, Eublemminae, Phytometrinae, Erebiinae), 194-195, Červený

- seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- Liška J. 1998: Bekyně velkohlavá. *Lymantria dispar* (L.). Lesnická práce, příloha 77 (11): i-iv.
- Liška J. 2005: Ochrana lesa proti bekyni mnišce – *Lymantria monacha* (L.). Česká technická norma, ČSN 48 1003, 8 s.
- Liška J., Šrůtka P. 1996: Příspěvek ke kontrole bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.). Zprávy lesnického výzkumu 39 (2): 26-28.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Štětconošovití – Orgyidae, 213-227.
- Švestka M. 1999: Bekyně mniška. *Lymantria monacha* (L.). Lesnická práce, příloha 78 (11): i-iv.

Čeleď: běláskovití (Pieridae), Tabule 18

Motýli z této čeledi mají obvykle bílá, žlutá či oranžová křídla s tmavými skvrnami a případně i kresbou. Tykadla jsou tuhá, na konci se pozvolna kyjovitě rozšiřují. Příklady druhů: bělásek zelný (*Pieris brassicae*) – housenky ožirají brukvovité rostliny; bělásek řepový (*Pieris rapae*) – nejhojnější druh běláška; bělásek řeřichový (*Anthocharis cardamines*) – samci mají vnější polovinu předních křídel (apex) oranžovou; žlutásek či corečkový (*Colias hyale*) – housenka žije na vojtěšce; žlutásek řešetlákový (*Gonepteryx rhamni*) – u samce křídla celá citronově žlutá se 4 malými skvrnkami, samice je bledší. Příklady zvláště chráněných druhů: bělásek východní (*Leptidea morsei*); žlutásek borůvkový (*Colias palaeno*); žlutásek barvoměnný (*Colias myrindone*).

- Beneš J., Konvička M. 2017: Hesperioidea a Papilionoidea (denní motýli) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/families: Papilionidae, Pieridae, Hesperioidea, Lycaenidae, Nymphalidae), 206-211. Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.

Čeleď: bourovcovití (Lasiocampidae)

Středně velcí až velcí zavalití, chlupatí motýli (rozpětí křídel 25–90 mm), tykadla krátká, u samců dlouze hřebenitá. Ústní ústrojí je zakrnělé. Většina druhů létá v noci. Příklady druhů: mezi významné škůdce patří bourovec borový (*Dendrolimus pini*), jehož housenky ožirají hlavně jehličí borovic (jsou známé i holožíry); bourovec ostružiníkový (*Macrothylacia rubi*) je znám zejména svými nápadně dlouhými, černohnědě chlupatými housenkami, které se na podzim hojně objevují na výslunných polních cestách i jinde ve stepních oblastech. Příklady zvláště chráněných druhů: bourovec trnkový (*Eriogaster catax*).

- Fajčík J. 2003: Lasiocampidae, 126-131. In: Fajčík J. 2003: Motýle strednej a severnej Európy. Určovanie, rozšírenie, stanovište, bionómia. ER-PRINT, Bratislava, 172 s.
- Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 612 s.
- Hula V. 2009: Ad Stromy obalené „pavučinou“. Vesmír 88,12: 535.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Bourovcovití – Lasiocampidae, 227-230.

Čeleď: lišajovití (Sphingidae), Tabule 18

Rozpětí křídel 35–150 mm, pro čeleď je charakteristické, že její zástupci mají atypicky proudnicově tvarované tělo a obvykle štíhlá přední křídla, což jim umožňuje létat rychlostí nad 50 km/h (zadní křídla jsou zaokrouhlená). Řadí se tak mezi nejrychleji létající hmyz. V klidové poloze jsou křídla většinou střechovitě složená. Sosák je vyvinutý, v klidu stočený do spirály, až 10 cm dlouhý. Většinou mají noční aktivitu. Housenky mají obvykle na konci zadečku nápadný růžek, kuklí se v zemi. Příklady druhů: lišaj smrtihlav (*Acherontia atropos*) – motýl s nápadnou kresbou na hrudi připomínající lebku, housenky žijí na bramborách a dalších lilkovitých rostlinách; lišaj svlačcový (*Agrius convolvuli*) – sosák dlouhý až 10 cm, podobně jako předchozí druh k nám přilétá z jihu; lišaj borový (*Sphinx pinastri*) – běžný druh jehličnatých lesů, housenky ožirají jehlice, druh může být příkladem průmyslového melanismu (vývoje tmavých forem následkem znečištění životního prostředí) na Ostravsku; dlouhozobka svízelová (*Macroglossum stellatarum*) – k nám přilétají na jaře a počátkem léta, mají denní aktivitu, kdy za slunných dní navštěvují květy rostlin, dokážou stát ve vzduchu na místě. Příklady zvláště chráněných druhů: lišaj pupalkový (*Proserpinus proserpina*).

- Bartek A. 1965: Hledání, lov a chov lišajů. Živa 6: 220.
- Kubínová R., Švajdlenka E., Kulovaná T. 2014: Kumulace sekundárních metabolitů v larválních stádiích lišaje smrtihlavy (*Acherontia atropos*) v závislosti na složení potravy. Chemické Listy 108: 1145-1148.

Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, 355 s.
Šnejdar V. 2004: Setkání s dlouhózobkou chrastavcovou. Živa 6: 267.

Čeleď: martináčovití (Saturniidae), Tabule 18

Velcí až velmi velcí motýli, charakteristickým znakem dospělých samců jsou dvojité hřebenitá tykadla, která jsou schopna zachytit pach (feromony) samice na vzdálenost i několika kilometrů. Na křídlech mají různobarevné kresby, barevná i průsvitná oka, sloužící ke zmatení nebo odstrašení nepřítele. Tělíčko je hustě ochlupené. Dospělec má zakrnělý sosák. Housenky mají na těle výrůstky a bradavky s chlupy. Příklady druhů: největším středoevropským motýlem je martináč hrušňový (*Saturnia pyri*) s rozpětím křídel 16 cm, který je zákonem chráněný. Polyfágní housenky žijí na meruňkách, třešních, hrušních, ořešáku apod.; martináč (dříve martináček) bukový (*Agria tau*) – housenky se živí nejen na buku, ale i dalších listnatých stromech.

Bičík V. 2004: Martináč japonský v Evropě. Živa 5: 222.

Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, 355 s.

Čeleď: modráskovití (Lycaenidae), Tabule 18

Drobní motýli, tykadla s paličkou přisedají těsně u očí. Samci jsou často modře nebo červeně kovově lesklí, samice tmavě hnědé nebo skvrnité. Příklady druhů: ohniváček celíkový (*Lycaena virgaureae*) – samci mají nápadně oranžová křídla s tmavým lemem; modrásek krušinový (*Celastrina argiolus*) – s modravými křídly; modrásek jehlicový (*Polyommatus icarus*) – housenky najdeme na vojtěšce, samec je modrý, samice hnědá. Příklady zvláště chráněných druhů: modrásek černoskvřinný (*Maculinea arion*); modrásek hořcový (*Maculinea alcon*); ohniváček černočárnný (*Lycaena dispar*).

Beneš J., Konvička M. 2017: Hesperioidea a Papilionoidea (denní motýli) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/families: Papilionidae, Pieridae, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae), 206-211. Červený seznam motýlů. In: Hejda R.,

Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Kudrna O. 1959: Modráskovití. Živa 3: 106.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.

Čeleď: molovití (Tineidae), Tabule 18

Rozpětí křídel většinou od 8 do 30 mm. Hlava je nápadná svým kulatým tvarem a pokryvem vztyčených vláskovitých šupin. Ústní ústrojí zakrnělé. Tykadla nitkovitá nebo peříčkovitá, nejsou delší než přední křídlo. Zadní holeně jsou silně chlupaté. Samci mají na konci zadečku chomáček chloupků, samice zřetelné kladélko. Většinou mají noční aktivitu a přilétají ke světlu, jiné druhy jsou světloplaché (mol šatní). V ČR žije 67 druhů, pouze jediný (mol chorošový, *Scardia boletella*) je zařazen do Červeného seznamu. Příklady druhů: mol obilní (*Nemapogon granella*) – vážný skladištní škůdce; mol šatní (*Tineola biseliella*) – housenky se živí vlněnými látkami i peřím.

Vrabec V., Šumpich J., Laštůvka Z., Kuras T., Sitek J. 2017: Tineidae (molovití), 228, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Čeleď: můrovití (Noctuidae), Tabule 18

Malí až velcí motýli obvykle nevýrazného zbarvení, tykadla nitkovitá, řidčeji u samců hřebenitá. Ústní ústrojí většinou dobře vyvinuto. Na předních křídlech mají charakteristickou a systematicky důležitou kresbu, takřka vždy složenou z kruhové, ledvinovité a kuželovité skvrny a několika příčných linií. Většinou mají noční aktivitu. Po obalečovitých druhů naše nejpočetnější čeleď motýlů (celosvětově nejpočetnější čeleď). V Červeném seznamu je zařazeno 70 druhů. Příklady druhů: stužkonoska olšová (*Catocala nupta*) – zadní křídla červená s dvěma širokými černými pruhy; stužkonoska modrá (*Catocala fraxini*) – zadní křídla modravá s širokými tmavými pruhy; stužkonoska vrbová (*Catocala electa*) – zvláště chráněný druh; osenice polní (*Agrotis segetum*) – patří k nejvýznamnějším kalamitním škůdcům v zemědělství; kovolessklec gama (*Autographa gamma*) – pravidelný migrant. Podle nové klasifikace náleží stužkonosky do samostatné čeledi Erebidae.

Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V., Němý J., Hrnčíř J., Lehečka E., Kuras T., Uzičář J., Heřman P., Hula V., Bělín V. 2017: Noctuidae (můrovití) 213-2016, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V., Lehečka E., Kuras T., Němý J., Hrnčíř J., Heřman P., Uzičář J., Bělín V., Hula V. 2017: Erebidae

(třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/family, podčeleď/subfamilies: Hermininae, Hypeninae, Rivulinae, Scoliopteryginae, Calpinae, Hypenodinae, Boletobiinae, Aventiinae, Eublemminae, Phytometrinae, Erebiniae), 194-195, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Laštůvka Z., Laštůvka A. 2014: Múrovití – motýlí cestovatelé. Živa 5: 236.

Šefrová H. 2014: Osenice (Noctuidae) škodící řepě. Listy cukrovarnické a řepařské 130, 4: 138-142.

Čeleď: nesytkovití (Sesiidae), Tabule 18

Rozpětí křídel 8–45 mm, vzhledem napodobují blanokřídly hmyz (vosy, sršně, kutilky, hrabalky, lumky). Ústní ústrojí většinou zakrnělé. Křídla mají celé plochy bez šupinek, sklovitě průhledné (křídla jsou zcela pokryta šupinkami jen první dny po vylíhnutí). Zadeček je zakončen štětičkou chlupů. Heliofilní denní druhy. Housenky vrtají ve dřevě keřů, stromů i bylin, někdy vyvolávají i vznik hálek. Některé druhy jsou škůdci ovocných nebo lesních dřevin. V ČR je uváděno 43 druhů, z nichž 15 je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: nesytky jabloňová (*Synanthedon myopaeformis*) – housenka žije pod kůrou jabloní; nesytky sršňová (*Sesia apiiformis*) – vzhledově imago podobné sršňům, vážný škůdce topolů.

Králíček M., Povolný D. 1977: Středoevropské nesytky – motýlové neznámí? Živa 5: 183.

Laštůvka Z., Vrabec V., Němý J., Uříčář J., Bělín V., Kuras T., Hula V. 2017: Sesiidae (nesytkovití), 226-227, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Nesytkovití – Sesiidae (Aegeriidae), 196-197.

Čeleď: obalečovití (Tortricidae), Tabule 18

Rozpětí křídel do 30 mm. Tykadla krátká, nitkovitá. Přední křídla jsou hustěji šupinkovaná než zadní a často je na nich druhově typická kresba. Housenky žijí většinou mezi listy a jehlicemi, v pupenech a plodech nebo ve dřevu. Motýli této čeledi létají zpravidla za šera a v noci. Samice některých horských druhů či s výskytem na podzim mají zakrnělá křídla. V ČR žije 483 druhů, z nichž 22 je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: obaleč dubový (*Tortrix viridana*) – přední křídla zelená, housenky způsobují velké škody na dubech, černé kukly nalezneme v zavinutých listech; obaleč modřínový (*Steganoptycha diniana*) – u nás typický škůdce starých smrkových lesů; obaleč jablečný (*Cydia pomonella*) – housenka se vyvíjí např. v dozrávajících jablkách a hruškách a způsobuje jejich „červivost“.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Hrdý I. 2006: Feromony v integrované ochraně rostlin. I. Repetitorium. Živa 1: 25-27.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Obalečovití – Tortricidae, 194-195.

Vrabec V., Laštůvka Z., Šumpich J., Němý J., Sitek J. 2017: Tortricidae (obalečovití), 229-231, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Liška J. 1998: Obaleč dubový. *Tortrix viridana* L. Lesnická práce, příloha 77 (6): i-iv.

Liška J. 2004: Obaleč prýtoč. *Rhyacionia buoliana* D. & Sch. Lesnická práce, příloha 83 (9): i-iv.

Modlinger R. 2011: Obaleč šiškový. *Cydia strobilella* (Linnaeus, 1758). Lesnická práce, příloha 90 (11): i-iv.

Švestka M. 2001: Obaleč modřínový. *Zeiraphera griseana* (Hbn.). Lesnická práce, příloha 80 (6): i-iv.

Čeleď: okáčovití (Satyridae), Tabule 18

Většinou hnědaví motýli s různým počtem drobných skvrn v podobě ok. Tykadla jsou tenká s nevýraznou paličkou. Dospělci poletují většinou nevysoko charakteristickým přerušovaným (skákovým), málo vytrvalým letem. Příklady druhů: okáč bojinkový (*Melanargia galathea*) – hnědobílá křídla, housenky žijí na různých travách; okáč prosíček (*Aphantopus hyperantus*) – tmavě hnědý, běžný na loukách a ve světlých lesích. Příklady zvláště chráněných druhů: okáč jílkový (*Lopinga achine*); okáč hnědý (*Coenonympha hero*); okáč skalní (*Hipparchia briseis*). Podle posledních názorů jsou okáči zahrnováni jako podčeleď mezi babočkovití (Nymphalidae).

Beneš J., Konvička M. 2017: Hesperioidea a Papilionoidea (denní motýli) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/families: Papilionidae, Pieridae, Hesperioidea, Lycaenidae, Nymphalidae), 206-211. Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.
Moucha F. 1960: Naši okáči. Živa 4: 139.

Čeleď: otakárkovití (Papilionidae), Tabule 18

Velcí, pestře zbarvení denní motýli, často s ostruhami na zadních křídlech. Tykadla tuhá, na konci rozšířená. Housenky mívají na hlavě zvláštní orgán (osmeterium), který se u žádné jiné čeledi motýlů nevyskytuje. Obvykle je skrytý, ale když se housenka cítí ohrožena, vysune se a vylučuje páchnoucí látky. Příklady druhů: otakárek fenyklový (*Papilio machaon*) – housenky žijí např. na mrkvi, fenyklu či kopru, kukly jsou dvojí: u letní generace zelené, u přezimující obvykle šedohnědé; otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*) – housenky žijí na trnce, hlohu, jeřábu a ovocných stromech; jasoň červenooký (*Parnassius apollo*) – housenky žijí na rozchodnících a netřeskách; pestrokřídlec podražcový (*Zerynthia polyxena*) – housenky žijí hlavně na podražci křovištním (*Aristolochia clematidis*). Všechny uvedené druhy jsou zákonem chráněné.

Beneš J., Konvička M. 2017: Hesperioidea a Papilionoidea (denní motýli) (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/families: Papilionidae, Pieridae, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae), 206-211. Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.
Vaisochrovi K. a H. 1959: Otakárek ovocný. Živa 4: 146.
Weiss D. 1959: Otakárek fenyklový. Živa 4: 144.

Čeleď: pernatuškovití (Pterophoridae), Tabule 18

Rozpětí křídel 10–35 mm, úzké přední křídlo je rozděleno do dvou zářezů, zadní křídla jsou rozdělena do tří zářezů (peříček). Tykadla jsou nitkovitá. Sosák je dobře vyvinut. Mají dlouhé a křehké nohy, které se snadno ulomí. V ČR žije 57 druhů, z nichž 6 bylo zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: pernatuška trnková (*Pterophorus pentadactylus*) – jediná sněhobíle zbarvená pernatuška.

Laštůvka Z., Vrabec V., Šumpich J. 2017: Pterophoridae (pernatuškovití), 222-223, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
Moucha J. 1959: Naše pernatušky. Živa 3: 104.

Čeleď: píďalkovití (Geometridae), Tabule 18

Malí až středně velcí motýli se širokými křídly (u některých druhů jsou samice se zakrněnými křídly, např. u tmavoskvrňáče zhoubného (*Erannis defoliaria*). Tykadla jsou nitkovitá, u samců často hřebenitá. Tělo je stíhlé, přiléhavě šupinkaté. Mají většinou noční aktivitu. Housenky píďalek se vyznačují typickým „píďalkovitým“ pohybem, časté je i jejich napodobování větviček. V ČR žije 397 druhů, do Červeného seznamu bylo zahrnuto 56 druhů. Příklady druhů: píďalka podzimní (*Operophtera brumata*) – polyfágní housenky způsobující holožírny na listnatých stromech. Nejznámějším druhem je drsnokřídlec březový (*Biston betularius*), který byl subjektem mnoha genetických výzkumů. Druh je známý svou černou formou, která se kdysi objevila v průmyslových oblastech Anglie, ale i u nás (srovnání zbarvení jeho forem viz Majerus 2009 či Marec a kol. 2014).

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.
Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V., Procházka J., Lehečka E., Hrnčíř J., Němý J., Kuras T., Heřman P., Bělín V. 2017: Geometridae (píďalkovití), 198-201, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
Liška J. 2002: Píďalka podzimní. *Operophtera brumata* L. Lesnická práce, příloha 81 (11): i-iv.
Majerus M. E. N. 2009: Industrial Melanism in the Peppered Moth, *Biston betularia*: An Excellent Teaching Example of Darwinian Evolution in Action. *Evo Edu Outreach* 2: 63-74.
Marec F., Šula J., Košťál V. 2014: Entomologický ústav Biologického centra Akademie věd ČR, v. v. i., v Českých Budějovicích. Živa 5: CXXI (kulárová příloha).
Novák I., Spitzer K. 1982: Sledování melanismu drsnokřídlece březového. Živa 4: 149.
Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Píďalkovití – Geometridae, 202-207.

Čeleď: podkopníčkovití (Lyonetiidae)

Většinou velmi drobní motýli (rozpětí do 7 mm). Spodní část tykadla překrývá oči. Sosák je zpravidla velmi krátký. Křídla jsou úzká, zadní okraje jsou zpravidla velmi třásnité. Housenky mají vytvořené končetiny nebo jsou

i beznohé a způsobují v listech miny. V ČR je známo 14 druhů, jeden druh je zařazen do Červeného seznamu. Příklady druhů: podkopníček ovocný (*Lyonetia clerkella*) – drobné housenky vytvářejí na listech bříz a ovocných stromů svými chodbičkovitými minami charakteristické obrazce.

Laštůvka Z., Vrabec V., Šumpich J., Kuras T., Sitek J. 2017: Lyonetiidae (podkopníčkovití), 212, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Čeleď: přástevníkovití (Arctiidae), Tabule 18

Malí až velcí, často zavalití motýli, s huňatými nohama a většinou s velmi pestře zbarvenými křídly. Tykadla jsou krátká nitkovitá, u samců hřebenitá, ústní ústrojí většinou redukované, někdy je sosák vyvinut. Většinou mají noční aktivitu. Housenky obvykle nápadně chlupaté a velmi čilé. Příklady druhů: přástevník medvědí (*Arctia caja*) – přední křídla hnědobílá, zadní oranžová s tmavými skvrnami, housenky s dlouhými černými a rezavými chlupy. Příklady zvláště chráněných druhů: přástevník mařinkový (*Eucharia casta*); přástevník svízelový (*Claetis maculosa*). Podle posledních poznatků jsou druhy této čeledi řazeny do samostatné čeledi Erebidae.

Laštůvka Z., Šumpich J., Vrabec V., Lehečka E., Kuras T., Němý J., Hrnčíř J., Heřman P., Uříčář J., Bělín V., Hula V. 2017: Erebidae (třída/class: Insecta, řád/order: Lepidoptera, čeleď/family, podčeleď/subfamilies: Hermininae, Hypeninae, Rivulinae, Scoliopteryginae, Calpinae, Hypenodinae, Boletobiinae, Aventiinae, Eublemminae, Phytometrinae, Erebiniae), 194-195, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Čeleď: předivkovití (Yponomeutidae)

Drobní motýlci s rozpětím křídel 10–25 mm. Hlava i makadla jsou pokryty přiléhavými šupinami, nitkovitá tykadla přesahují délky předních křídel, sosák obvykle dobře vyvinut. Přední i zadní křídla s nápadnými třásněmi na zadní straně. Přední křídla často světlá s množstvím černých teček. Vyznačují se noční aktivitou. Housenky žijí často hromadně na stromech a keřích, které opřádají bělavou pavučinou a nezřídka dohola ožírají. V ČR bylo zaznamenáno 23 druhů, jediný druh (*Kessleria alpicella*) byl zařazen do Červeného seznamu. Příklady druhů: předivka zhoubná (*Yponomeuta evonymellus*), housenky žijí na střemšce, kterou opřádají bělavými vlákny pavučin, po nichž se rychle pohybují, způsobují holožiry; předivka brslenová (*Yponomeuta cagnagella*).

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Boček S. 2007: Významní škůdci ovocných dřevin v extenzivních výsadbách. Ovocné dřeviny v krajině 2007. Projekt OP RLZ CZ.04.1.03/3.3.13.2/0007. Zlínský kraj. Dostupné na:

https://hostetin.veronica.cz/sites/default/files/ovoc/Hostetin_skudci.pdf

Laštůvka Z., Vrabec V., Šumpich J., Kuras T. 2017: Yponomeutidae (předivkovití), 232, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Předivkovití – Hyponomeutidae, 175-177.

Čeleď: vakonošovití (Psychidae)

Drobní až malí motýli se zakrnělým ústním ústrojím a význačným pohlavním dimorfismem. Samice jsou s redukovanými křídly až bezkřídlé, larvovitého tvaru těla, často s úplně redukovanými končetinami. U některých druhů beznohé samice vůbec neopouštějí vak, který je spředen z různého organického i anorganického materiálu. Příklady druhů: vakonoš všežravý (*Megalophanes viciella*) – housenka má soudkovitý vak, zhotovený z tenkých, příčně naskládaných kousků stébel; vakonoš stromový (*Psyche casta*) – housenka má vak pokrytý podélně kousky tenkých trav.

Rotter M. 2005: Vaky a vakonoši. Orlické hory a Podorlicko 13: 23-25.

Manitera.cz. 2017: Živočišní škůdci: Vakonoš ovocný. Dostupné na: <http://www.manitera.cz/zivocisni-skudci/motyli-lepidoptera/vakonos-ovocny-vakonos-43-podkopenkovy/>

Čeleď: vřetenuškovití (Zygaenidae), Tabule 18

Motýli s červenými, žlutými nebo bílými skvrnami a kovově modrými a zelenými šupinami na jinak černých křídlech (křídla mohou být celá kovově zelená až černá s kovovým leskem bez kresby). Mají charakteristické kyjovité zakončení tykadel. Všechna vývojová stádia vřetenušek obsahují ve svých tkáních jedovatý kyanovodík. Housenky i dospělci upozorňují na svou jedovatost predátory výstražným (aposematickým) zbarvením. V ČR

bylo potvrzeno 22 druhů. Příklady druhů: vřetenuška obecná (*Zygaena filipendulae*) – černá křídla s červenými párovými skvrnami; zelenáček šťovíkový (*Adscita statices*) – přední křídla jsou zelená.

Beneš J., Konvička M., Zapletal M. 2017: Zygaenoida – Zygaenidae (vřetenuškovití) a Limacodidae (slimákovcovití), 233-234, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. 2015: Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha, 540 s.

Čeleď: vzpřímenkovití (Gracillariidae)

Drobní motýli s charakteristickým klidovým „vzpřímeným“ postojem. Tykadla jsou jednoduchá a sosák dlouhý. V ČR žije 129 druhů, do Červeného seznamu bylo zahrnuto 5 druhů. Příklady druhů: klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*), druh introdukovaný z Makedonie do střední Evropy, v r. 1993 byl zjištěn na jižní Moravě, nyní kromě horských poloh na celém území ČR. Housenky žijí na jírovci maďalu, kde se živí listovým parenchymem nacházejícím se mezi svrchní a spodní pokožkou listu. Dalším invazním druhem na našem území je klíněnka lipová (*Phyllononycter issikii*).

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Laštůvka Z., Vrabec V., Šumpich J., Sitek J. 2017: Gracillariidae (vzpřímenkovití), 202-203, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Liška J., Modlinger R. 2013: Klíněnka jírovcová. *Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986. Lesnická práce, příloha 92 (12): i-iv.

Skuhřavý V. 2003: Výročí klíněnky jírovcové. Živa 6: 270.

Šefrová H., Gregor F. 2001: Klíněnka lipová – další invazní druh na území ČR. Živa 4: 175.

Čeleď: zavíječovití (Pyralidae), Tabule 18

Drobní až středně velcí motýli (rozpětí křídel 10–40 mm), často s dlouhými, dopředu namířenými makadly a širokými vějířovitými zadními křídly. Tykadla nitkovitá. Ústní ústrojí dobře vyvinuté, u skladištních škůdců bývá zakrnělé. Některé druhy jsou významnými zemědělskými a skladištními škůdci. Létají večer a v noci, hojně ke světlu. V ČR žije aktuálně 112 druhů, pět druhů je zařazeno do Červeného seznamu. Příklady druhů: zavíječ paprikový (*Plodia interpunctella*) – housenky škodí žírem na obilných a moučných výrobcích, čokoládě, oříšcích, semenech olejnin, luskovin a také v kořeni. Zavíječ moučný (*Ephestia kuehniella*) – samice kladou vajíčka do mouky, otrub, ovesných vloček atd. Housenka před kuklením opouští napadenou surovinu, leze po stěnách a v zámotcích se kuklí. Lepivé pavučiny larev způsobují nalepení mouky do chuchvalců. Zavíječ voskový (*Galleria mellonella*) – housenka se živí na plástvích včel či čmeláků. Zavíječ smrkový (*Dioryctria abietella*) – housenky vyžírají semena ze smrkových, modřínových a jedlových šišek i koncové výhonky smrků a jedlí. K invazním druhům lze řadit zavíječe zimostrázového (*Cydalima perspectalis*).

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Hubálek Z., Grulichová J. 2016: Zavíječ zimostrázový – nový invazní druh v České republice. Živa 1: 35.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Zavíječovití – Pyralidae, 198.

Vrabec V., Laštůvka Z., Němý J., Šumpich J., Sitek J., Heřman P. 2017: Pyralidae (zavíječovití), 224-225, Červený seznam motýlů. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Řád: Dvoukřídli (Diptera)

Pouze první pár křídel je plně vyvinutý. Druhý pár křídel je zakrnělý a změněný v kyvadélka – haltery (existují ale i zcela bezkřídle druhy). Tykadla jsou dlouhá, mnohočláneková (dlouhoroží) nebo krátká (krátkoroží). Ústní orgány jsou bodavě savé nebo lízavě savé. Larvy jsou bez končetin (apodní) a podle stupně redukce hlavové schránky mohou být eucefalní, hemicefalní nebo acefalní. Larvy žijí ve vodě, v zemi, v rostlinných i živočišných tkáních. Významná skupina využívaná ve forenzní entomologii. V ČR se vyskytuje přes 6 600 druhů.

Doskočil J. et al. 1977: Dvoukřídli. Klíč zvířeny ČSSR. Díl V., Československá akademie věd, 375 s.

Javorek V. 1967: Kapesní atlas dvoukřídleho hmyzu. SPN, Praha, 275 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád Dvoukřídli – Diptera, 240-326.

Šrámek P. 2006: Sněžnice, pavoučnice a jiní hmyzí otužilci. Živa 2: 78-80.

Šuláková H. 2014: Forenzní entomologie – když smrt je začátek. Živa 5: 250-256.

Čeledi v jednotlivých podřádech jsou řazeny abecedně.

Podřád: Dlouhoroží (Nematocera)

Dlouhá tykadla jsou tvořena více než šesti stejnocennými články. Tělo je většinou štíhlé, má dlouhé končetiny a křídla. Larvy jsou většinou s plně vyvinutou nebo nepříliš redukovanou hlavou (eucefalní až hemicefalní).

Čeď: bahnomilkovití (Limoniidae)

Dlouhonoží dvoukřídlí tiplicovitěho vzhledu. Dospělci často tvoří hejna. Příklady druhů: bahnomilka potoční (*Limnophila schranki*); pavoučnice sněžná (*Chionea lutescens*, Tabule 25) – apterní druh adaptovaný na nízké teploty.

Oosterbroek P., Reusch H. 2006: Review of the European species of the genus *Chionea* Dalman, 1816 (Diptera, Limoniidae). Braunschweiger Naturkundliche Schriften 8, 1: 173-220.

Šrámek P. 2006: Sněžnice, pavoučnice a jiní hmyzí otužilci. Živa 2: 78-80.

Čeď: bedlobytkovití (Mycetophilidae)

Na nohách jsou nápadné štětiny a na konci holení ostruhy, larvy často žijí v plodnicích hub a způsobují jejich „červivost“. Příklady druhů: bedlobytka houbová (*Mycetophila fungorum*).

Kotlaba F., Antonín V., Pouzar Z. a kol. 2003: Houby, česká encyklopedie. Praha: Výběr, 448 s.

Martinovský J., Barták M. 2000: Mycetophilidae. In: Barták M., Vaňhara J. (eds): Diptera in an Industrially affected Region (North-Western Bohemia, Bílina and Duchcov environs) I. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 104: 65-71.

Ševčík J. 1999: Fifty species of fungus gnats (Diptera: Mycetophilidae) new for the Czech Republic and/or Slovakia, including a new species of *Allodia* Winnertz. Časopis Slezského muzea Opava (A) 48: 97-105.

Ševčík J. 2006: Diptera associated with fungi in the Czech and Slovak Republics. Časopis Slezského muzea Opava (A), Suppl. 2, 55: 1-84.

Ševčík J., Kubík Š., Barták M. 2005: Mycetophilidae, pp. 51-66. In: Barták M., Kubík Š. (eds): Diptera of Podyjí National Park and its Environs. Česká zemědělská univerzita v Praze, 432 s.

Čeď: bejломorkovití (Cecidomyiidae), Tabule 8

Útlí, drobní, obvykle 1–4 mm dlouzí dlouhoroží dvoukřídlí. Často tvoří hálky. Příklady druhů: bejломorka buková (*Mikiola fagi*) – vytváří charakteristické špičaté hálky na listech buku; bejломorka modřínová (*Dasyneura laticis*) – oranžové larvy žijí v hálce na pupenech modřínu. Existují i dravé bejломorky, jako např. bejломorka druhu *Aphidoletes aphidimyza*, která vyhledává rostliny napadené mšicemi a klade svá vajíčka do kolonií mšic. Vylíhlé larvy nabodávají mšice a vysávají je. Lze zakoupit její násadu a využít ji v boji proti mšicím ve skleníku.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeď Bejломorkovití – Cecidomyiidae (Itoniidae), 260-267.

Skuhravý V. 1962: Hálkotvorné bejломorky a jejich chov. Živa 5: 180.

Skuhravý V. 1971: Škůdce modřínu – bejломorka modřínová. Živa 1: 23.

Skuhravý V., Skuhravá M. 2012: Příroda čarodějka – tři záhady ze světa bejlomorek. Živa 4: 203-205.

Skuhravý V., Skuhravá M. 1990: Bejloomorky – významná část ekosystémů. Živa 2: 73.

Čeď: komárovití (Culicidae), Tabule 8

Všeobecně známí, 3–15 mm dlouzí, šíhlí a jemní dvoukřídlí. Mají dlouhé nohy a úzká křídla. Krevsající samice často napadají člověka, samci nebodají (živí se nektarem květů) a mají tykadla s dlouhými chloupky. Příklady druhů: komár pisklavý (*Culex pipiens*) – saje hlavně krev ptáků, ale i člověka; komár čtyřskvrnný (*Anopheles maculipennis*). Přenašeči vážných chorob.

Jerman J. 1966: Je komáří bodnutí nevinnou příhodou? Živa 4: 138.

Kramář J. 1958: Komáři bodaví. Fauna ČR. ČSAV, Praha.

Kramář J. 1962: Chov komárů. Živa 2: 58.

- Minář J. 1966: Orientace komárů při vyhledávání kořisti. Živa 2: 65.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Komárovití – Culicidae, 248-254.
- Rettich F. 2016: Kalamitní výskyt komárů v České republice a jejich likvidace (do roku 2006), 61-65. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.
- Rettich F. 2016: Zkušenosti s likvidací komárů po povodni v červnu 2013 v Čechách, 65-66. Ektoparaziti člověka. Sborník ze semináře v Lékařském domě ze dne 5. dubna 2016, Česká parazitologická společnost.
- Votýpka J. 2014: Šestinozí upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.

Čeleď: koutulovití (Psychodidae)

Tělo (dlouhé 1–4 mm) včetně křídel ochlupené, křídla na konci obvykle zašpičatělá, složená střechovitě. Příklady druhů: koutule popelavá (*Psychoda phalaenoides*), šedavá, častá na oknech záchodů. K invazním druhům potvrzeným na našem území patří koutule skvrnitá (*Clogmia albipunctata*).

- Šuláková H., Gregor F., Ježek J., Tkoč M. 2014: Nová invaze do našich obcí a měst: koutule *Clogmia albipunctata* a problematika myíaz. Živa 1: 29-32.

Čeleď: muchnicovití (Bibionidae)

Černé až načervenalé, většinou hustě ochlupené druhy s délkou těla 4–10 mm. Objevují se brzy na jaře, často ve velkých rojích. Létají pomalu se spuštěnými nohama. Opylovači ovocných stromů. Příklady druhů: muchnice březnová (*Bibio marci*) – černé zbarvení u obou pohlaví, larvy žijí v půdě; muchnice zahradní (*Bibio hortulanus*) – samec černý, samice černá s červeně zbarveným zadečkem.

- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Muchnicovití – Bibionidae, 257-258.
- Šefrová H. 2012: Muchnice (Diptera: Bibionidae) škodící na řepě. Listy cukrovarnické a řepařské 9-10: 250-251.

Čeleď: muchničkovití (Simuliidae)

Drobní zavalitější dvoukřídli s délkou těla 2–5 mm. Samice citelně bodají. Příklady druhů: muchnička nížinná (*Simulium erythrocephalum*); muchnička zdobená (*Simulium ornatum*).

- Brúderová T., Kúdela M. 2014: Muchničky – trapiči i ohrožené druhy. Živa 5: 244-246.
- Chvála, M. 1980. Čeleď Simuliidae – Muchničkovití, 142-281. In: Fauna ČSSR. Academia, Praha.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Muchničkovití – Simuliidae (Melusinidae), 256-257.

Čeleď: pakomárovití (Chironomidae), Tabule 8

Podobní komárům, mají zakrnělé ústní ústrojí, takže nebodají. Samci často vytvářejí velké roje. Dospělci potravu nepřijímají, žijí krátce. Příklady druhů: pakomár kouřový (*Chironomus plumosus*) – červené larvy žijí ve vodě a slouží jako potrava akvarijním rybkám (tzv. „patentky“).

- Doskočil J. et al. 1977: Dvoukřídli. Klíč zvířeny ČSSR. Díl V., Československá akademie věd, 375 s.
- Javorek V. 1967: Kapesní atlas dvoukřídleho hmyzu. SPN, Praha, 275 s.

Čeleď: smutnicovití (Sciaridae)

Drobné druhy s délkou těla 0,6–8 mm, samice některých druhů až zcela bezkřídle. Většinou se vyvíjejí v půdě, často i v domácnostech v květináčích, na zelenině. Příklady druhů: smutnice tmavokřídla (*Sciara thomae*).

- MenzeL F., Mohrig W., Barták M. 2000: Sciaridae. In: Barták M., Vaňhara J. (eds): Diptera in an industrially affected region (North-Western Bohemia, Bílina and Duchcov environs) I. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia 104: 73-81.
- Ševčík J., Vonička P. 2008: Dvoukřídli (Diptera: Nematocera) čeledi Mycetophilidae (bedlobytkovití), Keroplatidae, Bolitophilidae, Diadocidiidae, Sciaridae (smutnicovití) a Anisopodidae (stružilkovití) Jizerských hor. Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy, Liberec, 26: 95-127.

Čeleď: tiplicovití (Tipulidae), Tabule 8

Středně velké až velké dlouhonohé nebodavé druhy se štíhlým tělem (s délkou 10–32 mm) i křídly (křídlo až

přes 40 mm) a dlouhýma, snadno odlomitelnýma nohama. Hlava je chobotovitě protažena. Příklady druhů: tiplice zelná (*Tipula oleracea*) – larvy se živí kořínky rostlin; tiplice polní (*Nephrotoma crocata*) – tmavá se žlutými proužky; tiplice obrovská (*Tipula maxima*) – největší evropský druh čeledi.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Tiplicovití – Tipulidae, 258-259.

Starý J., Martinovský J. 1977: Tiplice. Živa 4: 145.

Podřád: Krátkorozí (Brachycera)

Imaga mají krátká tykadla, složená z méně než šesti nestejnorodých článků (běžně jsou tříčlánková). Larvy jsou hemicefalní nebo acefalní. Někdy se krátkorozí člení do dvou sekcí. První je sekce rovnošvých (Orthorrhapha), jejíž zástupci mají tykadla vkloubená v zadní části hlavy. Larvy mají drobnou hlavu s modifikovanými kusadly, pohybujícími se ve vertikální poloze. Kukly při líhnutí pukají na hřbetě rovným švem v podobě písmene T. Patří sem např. bráněnkovití, ovádovití, číhalkovití, roupcovití, dlouhososkovití. Druhou sekcí jsou kruhošví (Cyclorhapha), u nichž jsou tykadla vkloubena v přední části hlavy, larvy jsou acefalní. Místo kusadel mají ústní háčky, které jsou součástí hlavo-hltanové opory. Kukly pukají obvykle kruhovitým švem. Sem patří např. čeledi pestřenkovití, vrtulovití, mouchovití, klošovití, muchulovití, bzučivkovití, masařkovití, kuklicovití, střechkovití. Toto členění má ale řadu nevýhod, a proto se příliš neujalo. Následující čeledi jsou řazeny dle abecedy.

Čeleď: bráněnkovití (Stratiomyidae), Tabule 8

Často pestře zbarvené nebo kovově lesklé mouchy. Dospělci běžní na květech, živí se pylem a nektarem. Příklady druhů: bráněnka měnlivá (*Stratiomys chamaeleon*) – žlutočerně zbarvená, larvy žijí ve vodě.

Doskočil J. et al. 1977: Dvoukřídlí. Klíč zvířeny ČSSR. Díl V., Československá akademie věd, 375 s.

Čeleď: bzučivkovití (Calliphoridae)

Mouchy obvykle s namodralým či nazelenalým kovovým leskem. Ústní ústrojí lízací. Hygienicky významná skupina. Některé druhy parazitické. Vajíčka jsou kladena do různých hniјících látek rostlinného i živočišného původu. Příklady druhů: bzučivka obecná (*Calliphora vicina*), leskle modročerná, synantropní; bzučivka zlatolesklá (*Lucilia sericata*) – sterilní larvy jsou využívány k léčení hnisavých ran.

Havlík B. 1960: Bzučivky – Calliphoridae, nejhojnější synantropní mouchy v Praze. Živa 4: 139.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Bzučivkovití – Calliphoridae, 297-301.

Wosková V., Jirkovská A. 2008: Aktuální terapeutické možnosti diabetické nohy. Interní medicína pro praxi 10 (4): 161-164.

Čeleď: číhalkovití (Rhagionidae), Tabule 8

Štíhlé tělo imag s délkou 2,5–18 mm, zadeček ke konci zúžený. Dospělci i larvy dravé. Příklady druhů: číhalka srpíková (*Rhagio scolopaceus*).

Rozkošný R., Spitzer K. 1970: Číhalky. Živa 5: 103.

Čeleď: dlouhososkovití (Bombyliidae), Tabule 8

Obvykle hustě ochlupené tělo připomínající čmeláky, sosák je namířený dopředu, při sání jsou schopny „stát“ ve vzduchu. Larvy jsou ekto- či endoparazitické. Příklady druhů: dlouhososka kuklicová (*Hemipenthes morio*) – typická černá kresba na křídlech, hyperparazit much kuklic; dlouhososka velká (*Bombylius major*) – přední část křídel se žlutohnědou skvrnou, larvy parazitují v hnízdech samotářských včel.

Hanosová J. 2010: Dlouhososky podčeledi Bombyliinae v České republice a na Slovensku (Diptera: Bombyliidae). Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, 55 s.

Čeleď: hnízdotvorkovití (Athericidae)

Samice kladou vajíčka pod mosty nebo na větve stromů nad vodou, nasedají na sebe a hynou. Larvy se zprvu živí těly uhynulých samic, pak padají do vody, kde se živí dravě. Příklady druhů: hnízdotvorka pospolná (*Atherix ibis*).

Doskočil J. et al. 1977: Dvoukřídlí. Klíč zvířeny ČSSR. Díl V., Československá akademie věd, 375 s.

Čeleď: klošovití (Hippoboscidae), Tabule 8 a 23

Tělo (délka 3–8 mm) dorzoventrálně zploštělé s dlouhými přichycovacími končetinami posunutými do stran. Mají kratičká tykadla a protáhlý, tvrdý sosák. Druhy přizpůsobené ektoparazitickému způsobu života, některé druhy s redukovanými křídly až bezkřídle (někdy druhotně bezkřídle). Příklady druhů: kloš jelení (*Lipoptena cervi*), často naletuje i na člověka, po vyhledání hostitele samice odvrhne křídla; ptakotrudka ptačí (*Ornithomyia avicularis*).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Připínákovití – Hippoboscidae, 274-275.

Votýpka J. 2014: Šestinoží upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.

Čeleď: kuklicovití (Tachinidae)

Druhy často s odstavajícími silnými štětinami na těle, nohách i křídlech, larvy jsou parazitoidy housenek motýlů, housenic širopasých blanokřídlých, ploštic, larev, kukel a dospělců brouků i dalšího hmyzu. Příklady druhů: kuklice plochá (*Ectophasia crassipennis*) – zadeček oranžový s černou skvrnou, bez dlouhých chlupů, larvy parazitují na kněžicích; kuklice zavalitá (*Nowickia ferox*) – má načervenalý nápadně ochlupený zadeček s černou skvrnou, larvy žijí v housenkách motýlů.

Lutovinovas E., Barták M., Vaněk J. 2016: Kuklicovití (Diptera, Tachinidae) české části Krkonoš. Opera Corcontica 53: 187-202.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Kuklicovití – Larvaevoridae, 301-316.

Vaňhara J. 2005: Tachinidae (kuklicovití). In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: 367-369.

Vaňhara J., Tschornig H. P., Herting B., Mückstein P., Michalková V. 2009: Annotated host catalogue for the Tachinidae (Diptera) of the Czech Republic. Entomologica Fennica 20: 22-48.

Čeleď: masařkovití (Sarcophagidae)

Většinou šedavé druhy s šachovnicovitou kresbou zadečku, s délkou těla 3–20 mm. Převážně parazitoidi, méně predátoři. Samice snášejí larvy, a to často na hniající organické látky živočišného i rostlinného původu (mršiny, fekálie, hnůj), pokud se tam vyskytuje možná kořist. Příklady druhů: masařka obávaná (*Wohlfahrtia meigeni*) – larvy se vyvíjejí v ranách obratlovců; masařka obecná (*Sarcophaga carnaria*) – černošedě kostkovaný zadeček, samice kladou první stádium larev na maso a zbytky potravin, její larvy se vyvíjejí často v žížalách.

Čepelák J., Slamečková M., Staněk M. 1987: Sarcophagidae. In: Ježek J. (ed.): Enumeratio insectorum bohemoslovakie. Check List of Czechoslovak Insects II (Diptera). Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae 18: 295-299.

Povolný D. 1999: Sarcophagidae. In: Rozkošný R., Vaňhara J. (eds): Diptera of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO II. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia, 100: 411-422.

Povolný D. 2005: Sarcophagidae (masařkovití), 365-366. In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí AOPK ČR, Praha, 760 s.

Čeleď: mouchovití (Muscidae), Tabule 8

Šedě až černě (zřídka žlutě, kovově modře či zeleně) zbarvené mouchy s délkou těla 3–14 mm. Hospodářsky, epidemiologicky a hygienicky významné. Ústní ústrojí lízací nebo bodavě sací. Příklady druhů: moucha domácí (*Musca domestica*), synantropní kosmopolitní druh, za příznivých podmínek trvá její vývoj dva týdny; bodalka stájová (*Stomoxys calcitrans*), sosák namířený dopředu, samice i samci napadají člověka a dobytek. Vajíčka klade do hnoje.

Gregor F., Barták M. 2001: Fanniidae, Muscidae. In: Barták M. et Vaňhara J. [red.]: Diptera in an industrially affected region (north-western Bohemia, Bílina and Duchcov environs) II. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Biologia, 104: 463-478.

Gregor F., Rozkošný R., Barták M. (2005): Fanniidae, Muscidae. In: Farkač J., Král D. et Škorpík M. [red.]: Červený seznam bezobratlých živočichů. Příroda, AOPK ČR, Praha.

Hůrková J. 1961: Chov mouchy domácí. Živa 2: 61.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Mouchy pravé – Muscidae, 316-317.

Čeľad: muchulovití (Nycteribiidae), Tabule 23

Délka těla 2–4 mm, připomínají vzhledem klíště, nemají křídla, tělo je nápadně tvrdé, oči redukované nebo chybějí. Specifičtí ektoparazité v srsti netopýrů. Příklady druhů: muchule netopýří (*Nycteribia kolenatii*) – ektoparazit netopýrů.

Szentiványi T., Estók P., Földvár M. 2017: Checklist of host associations of European bat flies (Diptera: Nycteribiidae, Streblidae). *Zootaxa* 4205 (2): 101-126.

Čeľad: octomilkovití (Drosophilidae), Tabule 8

Malé druhy s délkou těla 1,5–5 mm, často žlutě zbarvené. Dospělci často vyhledávají kvasící a zahnívající organické látky, larvy jsou časté v kvasícím ovoci. Příklady druhů: octomilka obecná (*Drosophila melanogaster*), běžný druh, jeden z nejvýznamnějších modelových organismů biologického výzkumu v genetice a fyziologii. Nově je řazena do rodu *Sophophora*. K invazním druhům potvrzeným na našem území patří octomilka asijská (*Drosophila suzukii*).

Hrdý I. 1961: Octomilka, její chov a pozorování. *Živa* 5: 180.

Čeľad: ovádovití (Tabanidae), Tabule 8

Dvoukřídli s tělem dlouhým 7–30 mm. Tělo je podlouhlé, mírně zploštělé a většinou šedě zbarvené. Samci mají holoptické oči (na čele se dotýkající). Křídla čirá (rod *Tabanus*), šedavě zakouřená (rod *Haematopota*) nebo tmavě skvrnitá či pruhovaná (rod *Chrysops*). Samice bodají (bodnutí je bolestivé, neboť do rány vniká antikoagulin), samci sají na květech. Příklady druhů: bzikavka dešťová (*Haematopota pluvialis*) – nejhojnější druh čeledi; ovád bzučivý (*Tabanus bromius*).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeľad Ovádovití – Tabanidae, 269-271.

Votýpka J. 2014: Šestinozí upíři aneb krev sající hmyz. *Živa* 5: 245-247.

Čeľad: pestřenkovití (Syrphidae), Tabule 8

Často napodobují vzhledem vosy, včely či čmeláky, dokážou za letu „stát“ ve vzduchu. Larvy afidofágní, saprofágní (žijí ve vodě) či myrmekofilní (viz Tabule 26). Příklady druhů: pestřenka pruhovaná (*Episyrphus balteatus*) – žlutočerným zbarvením napodobuje vosu; pestřenka hrušňová (*Scaeva pyrastris*); pestřenka prosvítavá (*Volucella pellucens*) – bazální část zadečku prosvítavá, larvy žijí v hnízdech čmeláků a vos; pestřenka čmeláková (*Volucella bombylans*) – napodobuje vzhledem čmeláka. Larvy některých druhů pestřenek jsou významnými hubiteli mšic.

Doležal Z. 2000: Dřevomilné pestřenky. *Živa* 3: 125.

Dušek J. 1974: Bionomie much pestřenek. *Živa* 2: 66.

Janovský Z. 2012: Vztahy rostlin a opylovačů na louce aneb nejen botanici určují rostliny. *Živa* 4: 210-212.

Láska P., Bičík V. 2005: Podíl predátorů a parazitoidů na hubení mšic. *Živa* 2: 75.

Mazánek L., Láska P., Bičík V. 2001: Mšicožravé larvy pestřenek. *Živa* 5: 224.

Moucha J. 1956: Ze života pestřenek. *Živa* 4: 143.

Čeľad: roupcovití (Asilidae), Tabule 8

Středně velké až velké druhy (délka těla 6–50 mm), tělo nápadně a hustě ochlupené. Nohy jsou dlouhé, silné, uchvacovací. Dospělci i larvy jsou dravé. Sosák je silný, sklerotizovaný. Dospělci loví za letu hmyz, na který číhají na vyvýšených místech. Příklady druhů: roupec žlutý (*Laphria flava*) – ochlupení zadečku žluté; roupec běžný (*Tolmerus atricapillus*) – nejhojnější druh čeledi, zadeček šedě poprášený.

Zuska J. 1972: Roupci – dravci mezi dvoukřídlymi. *Živa* 6: 221.

Čeľad: slunilkovití (Fanniidae)

Drobné mouchy vyskytující se v bytech. Příklady druhů: slunilka pokojová (*Fannia canicularis*) – v pokojích často létá kolem lustru, častá i v drůbežárnách.

Gregor F., Rozkošný R., Barták M. 2005: Fanniidae, Muscidae. In: Farkač J., Král D. et Škorpík M. [red.]: Červený seznam bezobratlých živočichů. Příroda, AOPK ČR, Praha.

Rozkošný R., Gregor F., Pont A. C. 1997: The European Fanniidae (Diptera). Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae, Brno (N. S.), 31 (2): 1-80.

Rulík M. 1992: Slunilka *Fannia canicularis* – zajímavý synantropní saprofág. Živa 5: 219.

Čeleď: střechkovití (Hypodermatidae)

Délka těla 9–16 mm, ústní ústrojí zakrnělé. Larvy parazitují u kopytníků a hlodavců (pod kůží, v nosních dutinách či v žaludku – někdy jsou tyto ekologicky specializované skupiny klasifikovány jako čeledi). Příklady druhů: střechek srnčí (*Hypoderma diana*), larvy žijí pod kůží obvykle srnců; střechek hovězí (*Hypoderma bovis*) – larvy parazitují pod kůží skotu; střechek ovčí (*Oestrus ovis*), larvy parazitují v nosní dutině např. ovcí; střechek koňský (*Gasterophilus intestinalis*) – larvy žijí v žaludku koní.

Chroust K., Svobodová V., Modrý D., Volf J. 2000: Veterinární arachnoentomologie. Brno: Ústav parazitologie VFU Brno, Kapitola Podřád: Brachycera, 90 s.

Povolný D. 1960: O střechkách. Živa 3: 101.

Čeleď: včelomorkovití (Braulidae), Tabule 25

Včelomorka obecná (*Braula caeca*), bezkřídlá moucha a hnízdní parazit, vázaný potravně na včely medonosné (kleptoparazit).

Přidal A., 2010: Včelomorka obecná a kyselina mravenčí. Včelař 7, 4: 136-137.

Čeleď: vrtulovití (Tephritidae), Tabule 8

Drobné druhy se zbarveným tělem (délka 2–8 mm) a pruhovanou kresbou na křídlech. Larvy se vyvíjejí v rostlinných pletivech. Příklady druhů: vrtule třešňová (*Rhagoletis cerasi*), její larvy způsobují „červivost“ třešní a višní.

Dirlbek K., Frank J. 1957: Vrtule – škůdci rostlin. Živa 6: 220.

Čeleď: výkalnicovití (Scathophagidae)

Často nápadně ochlupené žlutavé koprofilní mouchy. Larvy koprofágní, saprofágní či minující v listech a stoncích rostlin. Příklady druhů: výkalnice hnojní (*Scathophaga stercoraria*) – tělo má hustě zlatožlutě až šedozeleně ochlupeno.

Šifner F. 2008: A catalogue of the Scathophagidae (Diptera) of the Palaearctic region, with notes on their taxonomy and faunistics. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae 48, 1: 111-196.

Řád: Blechy (Siphonaptera), Tabule 21

Blechy mají tělo žluté, hnědé až černé. Tělo je zpevněno překrývajícími se články a porostlé brvami. Tělo je nápadně bočně (laterálně) zploštělé, křídla chybějí. Hlava je spojená nepohyblivě s hrudí. Ústní orgány jsou bodavě savé. Druhý a třetí pár končetin jsou prodloužené (výrazně vyvinuté kyčle a stehna), skákací. Uvádí se, že jsou blechy schopné vyskočit do výšky téměř 20 cm a doskočit do vzdálenosti asi 35 cm. Na chodidlech všech nohou se nacházejí silné drápky, které slouží k udržení na hostiteli. Dospělci jsou hematofágní ektoparaziti ptáků a savců. Protáhlé larvy jsou apodní (Tabule 26), mají kousací ústní orgány a živí se organickými zbytky i zbytky krve v místech pobytu svých hostitelů (hnízdech, doupatech apod.). V ČR bylo zjištěno asi 70 druhů. Příklady druhů: blecha psí (*Ctenocephalides canis*); blecha kočičí (*Ctenocephalides felis*); blecha lidská (*Pulex irritans*); blecha slepičí (*Ceratophyllus gallinae*).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád blechy – Aphaniptera, 320-326

Rosický B. 1957: Blechy – Aphaniptera, In: Fauna ČSR, sv. 10, ČSAV, Praha, 469 s.

Rosický B. 1959: Řád blechy – Aphaniptera, 617-629, In: Kratochvíl J. (ed.) Klíč zvířeny ČSR III, ČSAV, Praha, 869 s.

Samšiňák K. 1984: Blecha holubí – příklad hromadného výskytu a přechodu na člověka. 5: 184.

Vilímová J. 2016: Zajímavé změny v chápání fylogeneze a systému živočichů. Živa 3: 125-128.

Votýpka J. 2014: Šestinoží upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.

Řád: Blanokřídlí (Hymenoptera)

Druhově velmi bohatý řád hmyzu (v naší fauně je kolem 10 000 druhů). Dva páry blanitých křídel jsou ukládány ploše nad zadeček, u vos podélně. Jejich žilnatina je charakterizována větším množstvím políček. Častá je také redukce žilnatiny nebo ztráta křídel vůbec (u samic některých čeledí a u dělnic mravenců). Ústní ústrojí patří k tzv. lízavě-kousacímu typu se silnými kusadly a sosákem. Někteří blanokřídlí citelně bodají (žihadlo mají jen samice). Původní kladélko se uchovalo u širopasých. Mnohé druhy jsou významnými opylovači, podílejí se také na likvidaci, případně regulaci nežádoucích druhů škodících v zemědělství, zahradnictví a lesnictví.

Bogusch P., Straka J., Kment P. 2007: Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia.

Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlních (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum 11: 1-300.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Řád blanokřídlní – Hymenoptera, 327-402.

Podřád: Širopasí (Symphyta), Tabule 9

Zadeček přisedá na hlavohruď celou šíří. Vždy jsou přítomna dobře vyvinutá křídla. Mnohé druhy připomínají vzhledem vosy, ale nemají žihadlo a nežijí společensky. Samice mají hladké nebo pilovité kladélko, vajíčka kladou do listů, stonků nebo dřeva živných rostlin. Dospělci jsou většinou krátkověcí (10–20 dní), mnoho druhů nepřijímá potravu nebo se živí cukernatými látkami rostlinného původu (pyl, nektar, medovice), některé druhy jsou dravé. Většinou mají denní aktivitu. Larvy, nazývané housenice (Tabule 26), jsou býložravé a podobné housenkám motýlů, panožky mají ale téměř na všech zadečkových člancích (nejčastěji je u nich 6–8 párů panožek, larvy ploskohřbetek mají ale nohy jen na hrudi). Na stranách hlavy na rozdíl od housenek nacházíme velká stemata (oči). Larvy některých druhů minují v listech nebo se vyvíjejí endofyticky v hálkách. Část druhů patří mezi významné zemědělské a lesní škůdce. Výjimkou jsou dřevule (Orussidae), parazitující na larvách dřevního hmyzu. Na území našeho státu bylo evidováno 665 druhů, 131 bylo zařazeno do Červeného seznamu. Čeledi jsou prezentovány podle abecedy.

Čeleď: hřebenulovití (Diprionidae), Tabule 9

Samci s oboustranně hřebenitými tykadly, u samic jsou pilovitá, ke konci zúžená. Příklady druhů: hřebenule borová (*Diprion pini*) – běžný druh, housenice ožírají jehličí.

Holuša J. 2002: Hřebenule ryšavá. *Neodiprion sertifer* (Geoff.). Lesnická práce, příloha 81 (8): i-iv.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Hřebenulovití – Diprionidae 339-345.

Zahradník J. 1987: Blanokřídlní. Artia, Praha, 184 s.

Čeleď: paličatkovití (Cimbicidae), Tabule 9

Příkladem je paličatka březová (*Cimbex femorata*), mající oranžová tykadla zakončená nápadným paličkovitým rozšířením. Samice má oranžový zadeček, samec černý. Při nebezpečí vystřikuje její larva (housenice) hemolymfu až do vzdálenosti 20 cm („reflexivní krvácení“).

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Paličatkovití – Cimbicidae, 360-362.

Taeger A. 1998: Bestimmungsschlüssel der Keulhornblattwespen Deutschlands (Hymenoptera: Cimbicidae). In: Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Goecke & Evers, Keltern.

Zahradník J. 1987: Blanokřídlní. Artia, Praha, 184 s.

Čeleď: pilatkovití (Tenthredinidae), Tabule 9

3–15 mm dlouzí širopasí s tělem na průřezu oválným, obvykle s černým nebo žlutým zbarvením. Na hlavě jsou nitkovitá tykadla obvykle s 9 články. Larvy štiplavě zapáchají, často konzumují listy a jehličí. Příklady druhů: pilatka švestková (*Hoplocampa minuta*) – larvy vyžírají dutinu plodů i měkké pecky; pilatka smrková (*Pristiphora abietina*) – hojná ve smrkových porostech; pilatka zelená (*Rhogogaster viridis*) – živí se hmyzem včetně larev mandelinky bramborové.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Šrot M., Skuhřavý V. 1981: Pilatka smrková – škůdce smrku. Živa 5: 189.

Holuša J. 1999: Bionomie pilatky smrkové (Hymenoptera: Tenthredinidae) na severní Moravě a ve Slezsku v letech 1998–1999. Zprávy lesnického výzkumu 44: 19-27.

- Holuša J. 2002: Species composition of spruce Tenthredinids (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the eastern part of the Czech Republic. *Biologia (Bratislava)* 57: 213-222.
- Holuša J., Holuša O. 2003: Historický průběh přemnožení pilatky smrkové (Hymenoptera: Tenthredinidae) v České republice. *Zprávy lesnického výzkumu* 48: 186-194.
- Liška J., Hájek I. 1997: Pilatka smrková. *Pristiphora abietina* (Christ). Lesnická práce, příloha 76 (12): i-iv.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Pilatkovití – Tenthredinidae, 345-360.
- Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Čeleď: pilořitkovití (Siricidae), Tabule 9

Robustní hmyz, samice kladou vajíčka pod kůru stromů, larvy vyžírají chodbičky ve dřevě, kde se živí myceliem hub. Příklady druhů: pilořitka veliká (*Urocerus gigas*) – žlutočerné zbarvení, vývoj v jehličnanech, délka těla samic až 44 mm.

- Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.
- Liška J., Holuša J., Šrůtka P., Pažoutová S., Modlinger R. 2008: Pilořítka rodu *Xiphydria* Latr. Lesnická práce, příloha 87 (12): i-iv.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Pilořitkovití – Siricidae, 362-363.
- Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Čeleď: ploskohřbetkovití (Pamphiliidae), Tabule 9

7–18 mm dlouzí zploštělí širopasí, široký zadeček je shora dolů (dorzověntálně) zploštělý. Hlava široká s dlouhými nitkovitými tykadly (14–36 článků). Larvy v pavučinovitých vacích ožírají listy či jehličí. Příklady druhů: ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*) – housenice ožírají jehlice a v předu společného vaku jsou zachyceny zbytky jehlic i trus; ploskohřbetka sosnová (*Acantholyda posticalis*) – významný škůdce borových porostů.

- Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Ploskohřbetkovití – Pamphilidae (Lydidae), 332-339.
- Macek J. 2017: Symphyta (širopasí), 264-269. Červený seznam blanokřídlych ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- Holuša J. 2005: Ochrana lesa proti ploskohřbetkám rodu *Cephalcia* Panz. Česká technická norma, ČSN 48 1002, 6 s.
- Holuša J. 2005: Ploskohřbetky rodu *Acantholyda* na borovici. Lesnická práce, příloha 84 (12): i-iv.
- Liška J., Holuša J. 2000: Ploskohřbetka smrková. *Cephalcia abietis* (L.). Lesnická práce, příloha 79 (11): i-iv.
- Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Podřád: Štíhlopasí (Apocrita)

Zadeček je oddělen od hrudi nápadným zaškrcením (napojen stopkovitě). Vznik „vosího pasu“ u štíhlopasých je dáván do souvislosti s vyšší pohyblivostí zadečku a kontrolou kladélka či žihadla při ochromování a lovu kořisti nebo kladení vajíček do živného podkladu. Křídla mohou mít redukovanou žilnatinu nebo mohou úplně chybět. Samice mají kladélko, které buď volně ční, nebo je zatažitelné, nebo se přeměňuje v žihadlo, sloužící k obraně jedince a k omráčení kořisti (žahadloví, Aculeata). Původní členění na dva infrařády – kladélkaté (Terebrantia, samice mají vytvořené kladélko – řazení jsou sem např. lumčící, lumci, chalcidky, žlabatky) a žahadlové (Aculeata, u samic žihadlo vzniklo přeměnou kladélka – řazení jsou sem např. zlatěnky, mravenci, vosy, hrabalky, kutilky, včely) je v současnosti nevyhovující a v budoucnu zřejmě dozná zásadních změn. Jed štíhlopasých obsahuje různé volné aminokyseliny (např. histamin, serotonin, acetylcholin aj.), přičemž tyto látky mohou být nebezpečné zejména pro citlivé osoby, protože mohou vyvolat někdy až nepřiměřené alergické reakce. Mravenci produkují poplašné a stopovací feromony, sloužící ke vzájemné komunikaci mezi dělníky, podobně je tomu u sociálních vos. Některé druhy žijí sociálně (mravenci, vosy, včely). Larvy jsou beznohé. U některých skupin se objevuje parazitoidismus. Čeledi v nadčeledích jsou řazeny abecedně.

Nadčeleď: Chalcidky (Chalcidoidea)

Převážně drobné druhy, převládá kovové zbarvení těla. Většina druhů parazituje v různých vývojových stádiích suchozemských či vodních členovců. Jen málo druhů je býložravých či hálkotvorných. Na území našeho státu bylo evidováno 1535 druhů chalcidek v 17 čeledích. Celkem 73 druhů bylo zařazeno do Červeného seznamu.

Čeleď: drobněnkovití (Trichogrammatidae)

Patří mezi nejmenší hmyz (velikosti obvykle zlomku milimetru). Příklady druhů: drobněnka vejcožravá (*Trichogramma evanescens*) – vytváří partenogenetické populace, je parazitoidem různých motýlů. Lze ji využít v domácnostech, neboť klade svá vajíčka do vajíček molů, která aktivně vyhledává po čichu (násadu vajíček drobněnky lze zakoupit pod názvy Trichomol P, Trichomol T).

Samková A. 2010: Blanokřídli parazitoidi (Hymenoptera: Parasitica) – jejich využití v biologické kontrole. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UK Praha. Katedra zoologie, 40 s.

Čeleď: mšicovníkovití (Aphelinidae)

Mšicovník vlnatkový (*Aphelinus mali*) k nám byl introdukován ve dvacátých letech 20. století za účelem biologického boje proti vlnatce krvavé.

Bioagens: současné prostředky biologické ochrany. Dostupné na <http://user.mendelu.cz/xkopta/drobnenka.html>

Janšta P. 2017: Chalcidoidea (chalcidky), 250-253. Červený seznam blanokřídlych ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Samková A. 2010: Blanokřídli parazitoidi (Hymenoptera: Parasitica) – jejich využití v biologické kontrole. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UK Praha. Katedra zoologie, 40 s.

Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Nadčeleď: Kutilky (Sphecoidea)

Ve zbarvení převládá kombinace černé se žlutou nebo červenou. Jsou to dravci a ektoparaziti specializovaní na požíráání a lov jiného hmyzu, na kterém se pak vyvíjejí larvy kutilek. Samice mají žihadlo. Některé žijí kleptoparaziticky v hnízdech jiných druhů kutilek. V ČR je známo 282 druhů, do Červeného seznamu je zařazeno v různých kategoriích ohrožení 114 druhů (navíc 36 je považováno za vymizelé).

Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Zavadil V., Šustera O., Baťa L. 1937: Prodromus blanokřídleho hmyzu Republiky Česko-slovenské. Pars I. G-Sphecoidea. Sborník Entomologického oddělení Národního Musea v Praze 15: 145-222.

Čeleď: kutilkovití (Sphecidae), Tabule 9

Většinou tmavě zbarvené druhy někdy s kovovým leskem a červenou bází zadečku. První dva články zadečku tvoří často nápadně protáhlou stopku. Typickým znakem jsou zatočená tykadla samic. Soliterní imaga sají nektar z květů, paralyzovanou kořist (pavouky, hmyz) přenášejí do hnízd vyhrabaných v zemi a zde tato slouží jako potrava potomstvu. Příklady druhů: kutilka písečná (*Ammophila sabulosa*) – hojný druh s vývojem v housenkách a larvách blanokřídlych. Invazním druhem je kutilka asijská (*Sceliphron curvatum*).

Bogusch P., Straka J., Srba M. 2004: O kutilce z Botanické zahrady UK v Praze. Živa 51: 121-122.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. – žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Straka J., Bogusch P. 2017: Spheciformes (kutilky), 258-263. Červený seznam blanokřídlych ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Vepřek D., Mihal V. 2010: Naše nejmenší kutilky – co o nich víme? Živa 2: 78-79.

Vepřek D., Mihal V., Klváček J. 2006: Kutilky jako lovci mravenců. Živa 5: 221-222.

Zavadil V., Šnoflák J. 1948: Kutilky (Sphecidae) Československé republiky. Entomologické příručky Entomologických listů 13. Entomologické listy, Vyškov, 179 s.

Nadčeleď: Lumci (Ichneumonoidea)

Tělo mají nejčastěji štíhlé, tykadla jsou dlouhá (více než 13 článků), křídla s bohatou žilnatinou, samice s různě dlouhým kladélkem.

Čeleď: lumčíkovití (Braconidae)

Obvykle černě či hnědě zbarvené druhy s nevýraznou křídelní žilnatinou křídel a s dlouhými tykadly. Samice mají často výrazné kladélko. Většina druhů je parazitoidních. Poměrně častá je kooperace s endosymbiotickým

virem, který zničí či inhibuje hostitelův imunitní systém, aby nenapadal vajíčka a larvy v jeho těle. Příklady druhů: parazitoidem bělásky zelného je lumčík žlutonohý (*Cotesia glomerata*).

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. – žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Braconidae, 373-377.

Samková A. 2010: Blanokřídli parazitoidi (Hymenoptera: Parasitica) – jejich využití v biologické kontrole. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UK Praha. Katedra zoologie, 40 s.

Čeleď: lumkovití (Ichneumonidae), Tabule 9

Dospělci obvykle štíhlí s dlouhými tykadly, některé druhy bezkřídle. Larvy jsou parazitoidy vajíček, larev a kukel různého hmyzu, pavouků a stínek. Příklady druhů: lumek veliký (*Rhyssa persuasoria*) – samice dlouhým kladélkem provrtá povrch dřeva a umístí vajíčko do zde přítomné larvy hmyzu. Lumek druhu *Lysibia nana* je hyperparazitoid kukel lumčíků rodu *Cotesia*.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. – žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Čeleď Ichneumonidae, 366-373.

Safír M. 1969: Jak lumci rodu *Rhyssa* zjišťují hostitelskou larvu ve dřevě. Živa 6: 224.

Samková A. 2010: Blanokřídli parazitoidi (Hymenoptera: Parasitica) – jejich využití v biologické kontrole. Bakalářská práce, Přírodovědecká fakulta UK Praha. Katedra zoologie, 40 s.

Nadčeleď: Mravenci (Formicoidea)

Mezi přední a zadní částí těla je šupina nebo uzlovitá stopka, tykadla jsou lomená; většinou žlutě, hnědě nebo černě zbarvené druhy, žijící pospolitě v hnízdě. V ČR žije 111 ve volné přírodě žijících druhů, 12 z nich bylo zařazeno do Červeného seznamu. Všechny druhy rodu *Formica* patří mezi zvláště chráněné druhy.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Nadčeleď Mravencovití – Formicoidea, 393-399.

Čeleď: mravencovití (Formicidae), Tabule 9 a 24

Společenský (eusociální) hmyz obvykle s třemi kastami: neplodnými dělnicemi, plodnými královnami a samci. Hlavní potravou dospělců jsou látky rostlinného (nektar) nebo živočišného původu (medovice).

Podčeleď Myrmicinae (silně sklerotizovaní, stopka zadečku dvoučlánková, opatření žihadlem). Příklady druhů: mravenec faraón (*Monomorium pharaonis*), původem z JV Asie, v ČR poprvé zjištěn v roce 1902, častý ve vytápěných objektech (v nemocnicích se živí i na otevřených ranách a zakrváceném obvazovém materiálu); mravenec drnový (*Tetramorium caespitum*) – na suchých slunných místech, v městech u chodníků, nápadné kráterovité písčité výhrabky uvnitř vchodů; mravenec žhavý (*Myrmica rubra*) – rezavě hnědý, citelně bodá, hojný luční druh; mravenec zrnojed (*Messor muticus*) – kolem hnízda široký val z pluch přinesených semen.

Podčeleď Dolichoderinae (slaběji sklerotizovaní, stopka zadečku jednočlenná, bez žihadla, obrana pachovými žlázami). Příklady druhů: mravenec lužní (*Liometopum microcephalum*) – vytváří kartonová hnízda uvnitř kmenů starých stromů, živí se hlavně medovicí mšic.

Podčeleď Formicinae (slaběji sklerotizovaní, stopka zadečku jednočlenná, bez žihadla, mohutně vyvinutá jedová žláza s kyselinou mravenčí). Příklady druhů: mravenec dřevokaz (*Camponotus ligniperda*) – dělnice až 14 mm, hnízda v pařezech; mravenec množivý (*Formica polyctena*) – nejhojnější lesní druh, kupovitá hnízda ve skupinách; mravenec černošedý (*Lasius fuliginosus*) – leskle černý, kartonová hnízda uvnitř dutiny odumřelých částí stromů, živí se hlavně medovicí mšic; mravenec obecný (*Lasius niger*) – jeden z nejhojnějších druhů, obtížný ve spížích domácností, podnětem k masovému rojení bývá prudký pokles atmosférického tlaku (předpověď bouřky); mravenec žlutý (*Lasius flavus*) – typická luční kupovitá hnízda jsou porostlá mechem, trávami a bylinami (často mateřídouškou), biomasa těchto mravenců činí až 150 kg/ha, výraznou měrou se podílí na zúrodnování půdy.

Amcha P. 2012: Umělá mraveniště – okna do mravenčího světa. Živa 6: 291-293.

Bezděčka P., Bezděčková K., Werner P. 2017: Formicoidea (mravencovití), 256-257. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Frouz J., Šubrt R., Knobloch P. 2000: Jak si mravenci topí? Živa 5: 222.

- Klimeš P. 2016: Nezvaní mravenčí hosté – od domácích druhů k invazím z tropů. *Živa* 4: 192-194.
- Kovář P. 1995: Šíření semen mravenci: evoluce vztahu. *Živa* 1: 9-11.
- Kovář P. 1995: Rostlinstvo a mravenci – ekologické významy vztahu. *Živa* 2: 64-66.
- Kovář P. 2012: Co a jak sdílejí mravenci s rostlinami – je myrmekofilie významná pro utváření ekosystémů? *Živa* 4: 205-209.
- Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.
- Novák V., Sadil J. 1941: Klíč k určování mravenců střední Evropy se zvláštním zřetelem k mravenčí zvířeně Čech a Moravy. Entomologické příručky Entomologických listů 3. Entomologické listy 4: 65-115.
- Pech P. 2008: Jak na sobě naši mravenci sociálně parazitují. *Živa* 6: 271-273
- Pech P. 2014: Jak reagují společenstva mravenců na změny prostředí. *Živa* 2: 79-82.

Nadčeled: Včely (Apoidea)

Tělo více či méně porostlé dlouhými, často barevnými chlupy. Některé druhy jsou společenské, většinou jsou samotářské. Včely jsou specializované na požívání pylu, který slouží především jako zdroj proteinů pro vývoj larev. Některé druhy pyl nesbírají a chovají se jako kleptoparaziti v hnízdech jiných druhů včel („kukaččí včely“). V ČR je uváděno 596 druhů včel, přes 200 druhů je zařazeno do Červeného seznamu v různých kategoriích ohrožení (navíc 86 druhů je klasifikováno jako vymizelé).

Čeled: včelovití (Apidae), Tabule 9

Patří sem mohutní a nápadně hustě ochlupení čmeláci. Příklady druhů: čmelák zemní (*Bombus terrestris*) – jeden z nejhojnějších druhů čmeláků; čmelák skalní (*Pyrobombus lapidarius*). Další skupinou jsou pačmeláci (kleptoparazit, zakouřená křídla, samice násilně vnikají do hnízd čmeláků, usmrčují čmeláčí matku a podmaňují si dělnice k odchovu vlastního potomstva). Příklady druhů: pačmelák skalní (*Psithyrus rupestris*). Mezi včely patří drvodělka fialová (*Xylocopa violacea*) – velký druh samotářské včely, tělo s výrazným fialovým leskem; nejznámějším druhem včely je včela medonosná (*Apis mellifera*) – druh využívaný hospodářsky pro opylování entomofilních plodin, domestikovaný pro včelí produkty (med, vosk, propolis, mateří kašičku, jed), původem je zřejmě z východní části tropické Afriky.

- Bogusch P. 2003: Včely jako paraziti a hostitelé. *Vesmír* 82: 501-512.
- Bogusch P. 2007: Drvodělky a jejich výsadky na sever. *Živa* 6: 209-210.
- Bogusch P. 2010: Parazitické strategie blanokřídlých. *Živa* 5: 222-224.
- Hofbauer J. 2009: Čmeláci a jejich podpora v zemědělské krajině. Výzkumný včelařský ústav v Dole, 80 s.
- Janovský Z. 2012: Vztahy rostlin a opylovačů na louce aneb nejen botanici určují rostliny. *Živa* 4: 210-212.
- Komzáková O. 2010: Laboratorní chov čmeláků a jeho význam. *Živa* 1: 27-29.
- Krása A. 2015: Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu. Agentura ochrany přírody ČR, 177 s.
- Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Nadčeled Včelovití – Apoidea, 391-393.
- Přidal A. 2007: Parazitismus, nemoci včel a názvosloví živočichů. *Moderní včelař* 1: 27-29.
- Příhoda A. 1955: Samotářské včely. *Živa* 3: 103
- Straka J., Bogusch P. 2017: Anthophila (včely), 236-249, Červený seznam blanokřídlých ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.
- Šobotník H., Hanus R., Šobotník J. 2005: Včelí tance jako zdroj informací. *Včelařství, časopis ČSV* 58, 8: 213-215.
- Straka J. 2003: Včely a evoluce barev květů. *Vesmír* 82 (2): 507-512.
- Tautz J. 2009: Fenomenální včely: biologie včelstva jako superorganizmu. Brázda, Praha ve spolupráci s Českým svazem včelařů.
- Veselý V. 2003: Včelařství. Brázda, Praha.
- Vrána J. 1974: Zajímavosti ze života včely medonosné (*Apis mellifera* L.). *Živa* 5: 184.
- Zahradník J. 1990: Samotářské včely, čmeláci a včela medonosná, Příručka ČSOP 2, 30-44.

Nadčeled: Vosy (Vespoidea)

Přední křídla jsou v klidu podélně složená, ve zbarvení převažuje žlutá a černá barva, méně často i červená. Do této skupiny patří 220 druhů nalezených v ČR. Do Červeného seznamu bylo zahrnuto 109 druhů v různých kategoriích ohrožení, navíc 31 druhů je považováno za vymizelé.

Čeled: hrabalkovití (Pompilidae), Tabule 9

Většinou černé druhy s červeným zadečkem, zadní nohy jsou prodloužené. U mrtvých jedinců jsou tykadla charakteristicky zavinutá do spirály. Dospělci se vyznačují těkavým, velmi aktivním pohybem po zemi či vegetaci.

Dospělé hrabalky se většinou živí nektarem, ale pro své larvy loví pavouky, které paralyzují, případně parazitují na kořisti jiných hrabalek. Příklad druhů: hrabalka obecná (*Priocnemis vulgaris*) – hostiteli jsou slíďákovití pavouci.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Straka J. 2007: Vespoidea: Pompilidae (hrabalkovití). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum 11: 111-131.

Čeleď: kodulkovití (Mutillidae), Tabule 24

Samci jsou okřídlení, samice bezkřídle s vysunutelným žihadlem. Připomínají velké, pestře chlupaté mravence. Vyuvíjejí se parazitoidicky v larvách jiných žahadlových blanokřídlych, případně larvách některých brouků. Vyskytují se na výslunných, suchých a teplých místech. Příklad druhů: kodulka evropská (*Mutilla europaea*) – vývoj probíhá v hnízdech čmeláků, nyní vzácný druh.

Bogusch P. 2007: Vespoidea: Mutillidae (kodulkovití). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum 11: 93-104.

Bogusch P. 2010: Samotářské vosy. Kodulky – paraziti všech ostatních. Včelařství 10.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Čeleď: vosovití (Vespidae), Tabule 9

Samotářsky žijí jízlivky (Eumeninae), vosy a vosíci jsou eusociální, některé druhy parazitují v hnízdech jiných sociálních druhů. Typické bývá žlutočerné výstražné zbarvení, silná kusadla, úzká přední křídla v klidu řasnatě složená podél zadečku. Vosy (Vespinae) vytvářejí jednoletá hnízda z papíroviny, směsí rozžvýkané mrtvé rostlinné hmoty. Příklad druhů: vos obecná (*Vespula vulgaris*) – nejhojnější druh vosy; sršeň obecná (*Vespa crabro*) – naše největší vosy, až 35 mm délka těla; vosík obecný (*Polistes nimpha*) – zadeček na obou stranách zúžený, žihadlo slabé, hnízdo s jedním plástem bývá na stonku rostliny.

Bogusch P. 2010: Parazitické strategie blanokřídlych. Živa 5: 222-224.

Bogusch P., Straka J. 2017: Vespoidea (vosy), 270-276, Červený seznam blanokřídlych ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Bouček Z., Šustera O. 1956: Vosy Československé republiky. Přírodovědecký sborník Ostravského kraje 17: 482-497.

Dvořák L., Roberts S. P. M. 2006: Key to the paper and social wasps of Central Europe (Hymenoptera: Vespidae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae 46: 221-244.

Horák Z. 1994: K poddruhům sršně obecné. Živa 4: 171.

Houser I. 1970: Vosy zblízka. Živa 6: 224.

Patočka J. 2004: Vosí bodnutí. Chemické složení jedu a jeho účinky. Vesmír 83 (7): 392-394.

Resl J. 1991: Stěhování kolonie sršňů. Živa 3: 140.

Nadčeleď: Zlatěnky (Chrysidoidea)

Drobnější, nádherně kovově modře, zeleně, měděně či ohnivě zbarvené vosičky. Na povrchu těla jsou jemné chloupky. Jsou to teplomilné, čile létající druhy. V ČR bylo evidováno 190 druhů ve čtyřech čeledích. Do Červeného seznamu bylo zařazeno 16 druhů.

Čeleď: zlatěnkovití (Chrysididae), Tabule 9

Zlatěnky nemají žihadlo či jen zakrnělé, sají nektar. Měkčí stranu těla si v nebezpečí chrání stočením do klubíčka. Dospělci jsou teplomilní a aktivní za slunečního svitu. Jsou to parazitoidi a některé druhy částečně i kleptoparaziti v hnízdech jiných žahadlových blanokřídlych (vos, včel, kutilek). Příklad druhů: zlatěnka ohnivá (*Chrysis ignita*) – vajíčka klade nejčastěji do hnízd samotářských vos, kutilek a včel hnízdících ve dřevě. Naše nejhojnější zlatěnka. Larva se může chovat jako hnízdní parazit (inquilin) – po odstranění hostitelské larvy se živí nahromaděnou zásobou potravy – nebo jako parazitoid, postupně stravující hostitelskou larvu.

Bogusch P. 2016: Samotářské vosy. Zlatěnky – kovově lesklé parazitické vosičky. Včelařství 10.

Bogusch P., Straka J. 2017: Chrysidoidea (zlatěnky), 254-255. Červený seznam blanokřídlych ČR. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí. Příroda, Praha, 36: 1-612.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. žahadloví. Academia, Praha, 520 s.

Rezek V. 1958: Zlatěnky, náš nejkrásnější blanokřídly hmyz. Živa 5: 182.

Nadčeleď: Žlabatky (Cynipoidea)

Drobní (3–5 mm dlouzí), jednobarevně žlutaví, hnědí až černí blanokřídli. Zadeček je vysoký, do stran vypouklý, hlava s 13–16člennými tykadly. Křídla jsou dlouhá, značně přesahující zadeček. Vývoj probíhá složitým způsobem v hálkách na různých orgánech rostlin, velmi často na dubech.

Čeleď: žlabatkovití (Cynipidae), Tabule 9

Samice žlabatek kladou vajíčka do meristémů rostlin. Mechanismus vzniku hálky ještě není zcela objasněn, důležitou úlohu má chemické nebo mechanické působení, případně virová infekce. Larvy se obklopí rostlinným pletivem, ze kterého berou živiny a které je chrání proti predátorům a působení prostředí. Duběnky (hálky na dubu) jsou zdrojem taninu pro výrobu duběnkového inkoustu, který byl jedním z nejrozšířenějších psacích inkoustů od 12. do 19. století. Příklad druhů: žlabatka listová (*Cynips quercusfolii*) vytváří nápadné kulovité hálky na spodní straně listů dubu; žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*) vytváří střapatou hálku (tzv. bedeguar) na růžích.

Bedlinger R., Liška J., Knížek M. 2015: Hmyzí škůdci našich lesů. Ministerstvo zemědělství, 19 s.

Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídli České republiky I. – Žahadloví. Academia, Praha, 521 s.

Pfeffer A. 1952: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Nadčeleď žlabatkovití – Cynipoidea, 380–383.

Zahradník J. 1987: Blanokřídli. Artia, Praha, 184 s.

Soukup B. 1967: Žlabatky. Živa 5: 188.

Vysvětlení vybraných odborných termínů

- Anamorfní vývin – postupné přirůstání počtu tělních článků při každém svlékání během vývinu jedince
- Apex – přední roh křídla motýla
- Apterní – bez křídel
- Arolium – nepárový lalůčkovitý výběžek ležící mezi drápky noh
- Bioindikace – posuzování kvality životního prostředí podle výskytu organismů citlivých na změny především abiotických parametrů
- Biotop – životní prostor definovaný ekologickými vlastnostmi daného prostředí
- Brachypterní – se zkrácenými, ale dosud patrnými křídly
- Cerky – pár jednoduchých nebo článkovaných, krátkých nebo dlouhých přívěsků 11. zadečkového článku hmyzu, někdy klíškového tvaru
- Detrit – odumřelá organická hmota
- Edafon – půdní organismy
- Ekdyse – svlečení, konečná fáze svlékání, při níž dochází k odvržení staré exuvie
- Ektoparazit – parazit žijící na povrchu těla hostitele
- Endoparazit – parazit žijící v těle hostitele
- Epimorfní vývin – situace, kdy larvální stádium má stejný počet tělních článků jako dospělec
- Epigeon – drobní živočichové žijící na povrchu půdy
- Exuvie – svlečka
- Feromon – látka vylučovaná organismem, vyvolávající u jedinců téhož druhu (někdy i jiných druhů) určitou reakci (např. vyhledávání pohlaví)
- Filament – nepárový, článkovaný přívěsek posledního článku zadečku šupinušek, jepic a larev některých brouků a střechatek
- Fototaxe – světlem vyvolaný pohyb organismu
- Fytofágní – živíci se rostlinnou potravou
- Fytosugní – živíci se rostlinnými šťávami
- Habitat – místo výskytu určitého organismu
- Hálka – útvar vznikající na rostlinách působením látek produkovaných jiným organismem
- Heliofilní – slunomilný
- Hematofágní – živíci se krví
- Hermafrodit – organismus současně se samčími i samičími pohlavními orgány
- Hibernace – přezimování
- Housenice – larva širopasých blanokřídлых a srpíc
- Housenka – larva motýlů
- Hygrofilní – vlhkomilný
- Hyperparazit – parazit, který cizopasí na jiném parazitovi
- Hypognátní – postavení hlavy, kdy čelo svírá s tělem pravý nebo ostrý úhel a ústní ústrojí je namířené dolů či dozadu
- Imago – dospělé stádium hmyzu
- Introdukce – úmyslné či neúmyslné vnesení organismu do nového regionu, kde se doposud nevyskytoval
- Instar – kvantitativní fáze v rámci stadia; instar i stadium jsou odděleny svlékáním
- Jugum – viz uzdička
- Larva – nedospělé stádium hmyzu s dokonalou proměnou bez vnějších základů imaginálních orgánů
- Keratin – stavební bílkovina řazená mezi skleroproteiny
- Kleptoparazitismus – upřednostňovaný způsob získávání potravy, jehož principem je odcizení jiným jedincem získané kořisti (může jít ale i o zcizování např. hnízdního materiálu)
- Koprofagie – požívání výkalů
- Kosmopolitní – výskyt (takřka) po celém světě
- Lenitický biotop – stojatá voda
- Lotický biotop – proudící voda
- Mina – dutina vyžraná v rostlinném pletivu larvami hmyzu (jiný název je podkopěnka)
- Monitoring – sběr dat probíhající systematicky a po určitou dobu
- Mycetofágní (mykofágní) – živíci se houbami

Nativní druh – domorodý druh žijící v původním areálu výskytu
 Nymfa – nedospělé stadium hmyzu s nedokonalou proměnou s vnějšími základy imaginálních orgánů (složené oči, křídla, vnější pohlavní orgány)
 Obligátní – nutný, nezbytný (opak je fakultativní – příležitostný)
 Ommatidium – očko, menší či větší počet ommatidií vytváří složené oko hmyzu
 Parazit – cizopasník žijící na těle (ektoparazit) nebo v těle (endoparazit) hostitele
 Parazitoid – živočich pomalu zabíjející (požírající) svého hostitele, přičemž sám úspěšně dokončí svůj ontogenetický vývin
 Partenogeneze – způsob pohlavního rozmnožování bez účasti samčího pohlaví (z neoplozených vajíček)
 Paštět – viz filament
 Pedogeneze – partenogenetické množení živočichů z vajíček v těle larvy
 Plamka – viz pterostigma
 Polyembryonie – rozdělení rýhujícího se vajíčka živočichů na dvě i více jednotlivých buněk nebo skupin buněk, které normálně dotvoří zárodek
 Prognátní hlava – hlava směřující ústním otvorem dopředu v ose živočicha
 Proměna dokonalá (holometabolie) – u hmyzu vývoj nedospělých stádií v dospělá, kde je přítomno stádium kukly
 Proměna nedokonalá (hemimetabolie) – u hmyzu vývoj nedospělých stádií v dospělá, kde chybí stádium kukly
 Pronotum – hřbetní povrch předohruď
 Předohruď hmyzu – přední část hrudi (za ní následuje středohruď a zadohruď)
 Pterostigma – barevně odlišené políčko poblíž špičky křídla hmyzu, zpevňuje okraj křídla, ale zachovává za letu ohybatelnost jeho koncové části
 Recentní – v současnosti se vyskytující
 Saprophytický – získávající energii z organických látek odumřelých organismů nebo jejich částí
 Spermatofor – pouzdro sloužící k přenosu spermií do samičích orgánů
 Sternum – u hmyzu spodní sklerotizovaná část tělního článku
 Stridulace – vytváření zvuku vzájemným třením různých částí těla u živočichů
 Subimago – zvláštní vývojové stádium jepic, které má křídla, ale musí prodělat ještě jedno svlékání (ekdysi), aby plně dospělo
 Synantropní – žijící společně s člověkem
 Tagmatizace – slučování původních tělních článků do větších celků (u hmyzu např. hlava, hrud a zadeček)
 Tanatóza – způsob předstírání mrtvého
 Terestrický – suchozemský
 Triungulin – pohyblivá larva brouků majek a vějířníků
 Uzdička – způsob propojení předního a zadního křídla u některých motýlů, jedná se o malý, vychlípený zářez na předním křídle, navazující na zadní křídlo
 Xylofágní – živící se dřevem
 Zoofágní – živící se živočišnou potravou

Použitá a doporučená literatura

- Amann G. 1995: Hmyz v lese. Nakl. J. Steinbrener, Vimperk, 344 s.
- Anděra M. 2018: Atlas fauny České republiky. Academia, Praha, 665 s.
- Buhr, J. H. 2006: Pflanzengallen: fotogalerie [online]. Dostupný z WWW: <<http://www.pflanzengallen.de>>.
- Buchar J. 1966: Zoologie prvoků a bezstrunných. Učební texty vysokých škol, Univerzita Karlova, Fakulta přírodovědecká, 222 s.
- Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J. 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha, 285 s.
- Farkač J., Král D., Škorpík M. [eds.] 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 s.
- Frübauer Z. 2016: Příruční obrazový klíč hmyzu. Český svaz ochránců přírody Botič-Rokytky, nečíslováno.
- Gullan P. J., Cranston P. S. 1994: The Insects: an outline of Entomology. Chapman and Hall, London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 491 s.
- Hanel L. 1995: Metodika sledování výskytu vážek (Odonata). Český ústav ochrany přírody, Praha, 78 s.
- Hanel L. 1997: Zvířata s námi doma. ZO ČSOP Vlašim, 139 s.
- Hanel L., Lišková E. 2003: Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha, 76 s.
- Hudec K., Kolibáč J., Laštůvka Z., Peňáz Z. a kol. 2007: Příroda České republiky. Průvodce faunou. Academia, Praha, 440 s.
- Hůrka K., Čepická A. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha, 223 s.
- Chinery M. 1985: A field guide to the insects of Britain and Northern Europe. Collins, Grafton Street, London, 352 s.
- Knapp M. 2015: Kdo je v pasti, aneb problémy terénních dat o hmyzu. Živa 6: 304-306.
- Kočárek P., Holuša J., Vidlička L. 2005: Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín.
- Kment P., Macek J., Juříčková L. 2018: Miloš Anděra, Jan Sovák: Atlas fauny České republiky. Recenze. Živa 6: CLXXVII-CLXXVIII (kulérová příloha).
- Kodrík D. 2004: Fyziologie hmyzu. Entomologický ústav Akademie věd České republiky a Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 220 s. Dostupné na: <https://is.muni.cz/el/1431/podzim2006/Bi7630/um/869551/fyz-hmyz-2004.pdf>
- Kovařík F. a kol. 2000: Hmyz, chov, morfologie. Madagaskar, Jihlava, 291 s.
- Kratochvíl J. et al. 1959: Stonožky, drobnušky, mnohonožky, stonožky, hmyzenky, chvostoskoci, vidličnatky, šupinušky, jepice, pošvatky, vážky, rovnokřídlí, kudlanky, švábi, škvoři, pisivky, všenky, vši, ploštice, stenokřídlí, střechatky, dlouhošíjky, síťokřídlí, srpice, chrostíci, blechy, motýli. Klíč zvířeny ČSR, Díl III. Československá akademie věd, Praha, 870 s.
- Křístek J., Urban J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, 445.
- Kudela M. 1970: Atlas lesního hmyzu, škůdci na jehličnanech. SPN, Praha, 287 s.
- Kůrka A., Pflieger V. 1984: Jedovatí živočichové, Academia, Praha.
- Lang J., Pravda O., Doskočil J., Hůrka K. 1971: Zoologie. I. Díl, pro pedagogické fakulty. SPN, Praha, 380 s.
- Macek J. 2001: Bezobratlí (2), Svět zvířat ; sv. 11. Albatros, Praha, 170 s.
- Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrner P. 2012: Blanokřídlí České republiky I. – žahadloví. Academia, Praha, 520 s.
- Mentberger J. 2003: Jak žít s hmyzem. AZ Servis, Praha, 100 s.
- Miko L. a kol. 1993: Úvod do půdní biologie. Biologická olympiáda 1993–1994. Institut dětí a mládeže Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, Praha.
- Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. ČSOP Praha, 496 s.
- Mourek J., Lišková E. 2010: Biologické sbírky – metody sběru, preparace a uchovávání. Příručka k projektu Alma Mater Studiorum. UK Praha, Pedagogická fakulta, 52 s. Elektronická verze: <https://almamater.cuni.cz>.
- Müller H. J. 1985: Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 280 s.
- Nakládal O. 2015: Entomologie obecná a systematická. Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra lesnická a dřevařská, Praha.
- Novák I. 2010: Motýli a jejich půvab v ilustracích Bohumila Vančury. Aventinum, Praha, 355 s.
- Novák I., Severa F. 1990: Motýli. Aventinum, Praha, 368 s.

- Novák I., Spitzer K. 1982: Ohrožený svět hmyzu. Academia, Praha, 140 s.
- Novák K., Balát F., Bartoš E., Bouček Z., Daniel M., Dlabola J., Doskočil J., Holman J., Hrbáček J., Jagemann E., Kunst M., Landa V., Lang J., Mařan J., Miller F., Nosek J., Novák K., Obenberger J., Obr S., Pelikán J., Raušer J., Rosický B., Rusek J., Schwarz J., Skuhřavý V., Slouková M., Šilhavý V., Štys P., Teyrovský V., Vondráček K., Zahradník J., Zelený J. 1969: Metody sběru a preparace hmyzu, Academia, Praha.
- Obenberger J. 1952-1964: Entomologie I-V. Přírod. vyd. Nakl. ČSAV, Praha, 872, 726, 467, 614 s.
- Obenberger J. 1953: Zima, sníh a hmyz. Živa 2: 62.
- Papáček M., Matěnová V., Matěna J., Soldán T. 1994: Zoologie. Scientia, Praha, 286 s.
- Pecina P. 1969: Zimní vycházka za hmyzem. Živa 2: 61.
- Pfeffer A. 1954: Lesnická zoologie II. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 623 s.
- Pokorný V. 2002: Atlas brouků. Paseka, Praha - Litomyšl.
- Pokorný V., Šifner F. 2004: Atlas hmyzu. Paseka, Praha - Litomyšl, 71 s.
- Romoser W. S., Stoffolano J. G. 1994: The Science of Entomology. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, Melbourne, Australia, Oxford, England, 532 s.
- Rosypal S. (ed.) 1992: Fylogeneze, systém a biologie organismů. SPN, Praha, 774 s.
- Říhová D. 2015: 5. Exkurze zaměřená na zoologii bezobratlých, 61-86. In: Pavlasová a kol.: Přírodovědné exkurze ve školní praxi. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 158 s.
- Sedláčková J. 2011: Škodliví a obtížní živočichové kolem nás. TeMi CZ, Velké Bílkovice, 143 s.
- Sedlák E. 2003: Zoologie bezobratlých. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno, 338 s.
- Skuhřavý M., Skuhřavý V. 2010: Hálky na rostlinách. Živa 5: 219-221.
- Stejskal V. 1994: Moli, červotoči a jiní škůdci materiálů v domácnostech, skladech a chalupách. Scriptum, Praha, 52 s.
- Šrámek P. 2006: Sněžnice, pavoučnice a jiní hmyzí otužilci. Živa 2: 78-80.
- Topičová B. 2018: Nejvýznamnější nepůvodní druhy škůdců na dřevinách. Zahrada-park-krajina, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, z. s., 2: 20-23.
- Vosátka M. 1986: Hálky. Odbor školství ONV v Rakovníku, Okresní dům pionýrů a mládeže v Rakovníku, 75 s.
- Votýpka J. 2014: Šestinoží upíři aneb krev sající hmyz. Živa 5: 245-247.
- Winkler J. R. 1974: Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku. SZN, Praha, 211 s.
- Vyhláška č.395/1992 Sb., kterou se upravují některá ustanovení zákona č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- Vyhláška č. 175/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zahradník J. 1987: Blanokřídlí. Artia, Praha, 184 s.
- Zahradník J. 2011: Šestinožci, Aventinum, Praha, 224 s.
- Zahradník J. 2004: Hmyz. Aventinum, Praha, 326 s.
- Žďárek J. 2013: Hmyzí rodiny a státy. Academia, Praha, 584 s.

Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin suchozemských šestinožců (Hexapoda)

Lubomír Hanel

Lektorovali:

Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Mgr. Dagmar Říhová, PhD.

Obálka a sazba:

MgA. Denisa Kokošková

Vydala Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta

Rok vydání: 2018

Počet stran: 94

Formát: A4

1. vydání

Vytiskla tiskárna Nakladatelství Karolinum

ISBN 978-80-7603-050-3