INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

ZOOLOGIE BEZOBRATLÝCH ŽIVOČICHŮ

PRO VII. ROČNÍK ZŠ

Př_1-83_Zoologie bezobratlých

Autor: Vladimír Bělín

Škola: Základní škola Slušovice, okres Zlín, příspěvková organizace

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Anotace:

- Digitální učební materiál je určen pro seznámení, rozšiřování, srovnávání a procvičování učiva zoologie bezobratlých živočichů.

- Materiál rozvíjí a vysvětluje stručným způsobem systematické zařazení, charakteristiku, výskyt a způsob života jednotlivých skupin a druhů bezobratlých živočichů.

- Je určen pro předmět přírodopis a ročník sedmý.

- Tento materiál vznikl z materiálů autora jako doplňující materiál k učebnici: ČABRADOVÁ, Věra. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2003, 120 s. ISBN 80-723-8211-X.

OBSAH

Úvod
Upravený systém živočišné říše – bezobratlí…… 4
Prvoci (jednobuněční) ……..
Praprvoci……
Bičíkovci……
Trypanozóma spavičná …… 5
Bičenka poševní …… 6
Kořenonožci……
Měňavka velká……..
Měňavka úplavičná……..
Dírkonožci……..
Slunivky……..
Mřížovci……
Nálevníci……
Trepka velká……
Mrskavka modrá……
Kožovec rybí……
PRVOCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
Mnohobuněční…….
Žahavci……
Polypovci
Nezmar hnědý
Medůzka sladkovodní
Medůzovci
Talířovka ušatá
Talířovka obrovská
Talířovka svítivá
Kořenoústka plicnatá
Korálnatci
Korálnatci šestičetní
Sasanka koňská
Sasanka karafiátová
Korálnatci osmičetní
Korál červený
Pérovník červený
ŽAHAVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
Ploštěnci
Ploštěnky
Ploštěnka mléčná
Motolice
Motolice jaterní
Tasemnice

Tasemnice dlouhočlenná
Tasemnice bezbranná
Měchožil zhoubný

PLOŠTĚNCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Hlísti

Roup dětský
Škrkavka dětská
Svalovec stočený
Vlasovec mízní
Vlasovec medinský
Vlasovec oční
Háďátko řepné

HLÍSTI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Měkkýši

Plži

Hlemýžď zahradní
Plamatka lesní
Páskovka keřová
Modranka karpatská
Slimák popelavý
Slimák největší
Plzák španělský
Slimáček síťkovaný
Okružák ploský
Bahenka živorodá
Plovatka bahenní

Mlži

Perlorodka říční
Velevrub malířský
Škeble rybničná
Srdcovka jedlá
Ústřice jedlá
Slávka jedlá

Hlavonožci

Sépie obecná
Chobotnice pobřežní
Krakatice obrovská
Kalmar Hamiltonův
Loděnka hlubinná

MĚKKÝŠI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Kroužkovci

Mnohoštětinatci

Nereidka hnědá
Palolo zelený
Afroditka plstnatá

- Máloštětinatci
  - Žížala obecná
  - Žížala hnojní
  - Nítěnka obecná
- Pijavice
  - Pijavka koňská
  - Pijavka lékařská
  - Chobotnatka rybí

KROUŽKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- Členovci
  - Trojlaločnatci
  - Klepítkatci
    - Hrotnatci
      - Ostrorep americký
    - Pavoukovci
      - Štíři
        - Štír kýlnatý
        - Štír středomořský
        - Veleštír obrovský
      - Pavouci
        - Sklípkan největší
        - Sklípkan Smithův
        - Sklípkan Klaasův
        - Snovačka jedovatá
        - Křižák obecný
        - Pokoutník domácí
        - Vodouch stříbřitý
        - Slíďák tatarský
        - Běžník kopretinový
        - Běžník květomilný
        - Skákavka pruhovaná
      - Štírci
        - Štírek knihový
      - Sekáči
        - Sekáč domácí
        - Sekáč rohatý
      - Roztoči
        - Kleštík včelí
        - Klíště obecné
        - Roztočík včelí
        - Sviluška chmelová
        - Sametka podzimní
        - Zákožka svrabová
        - Strupovka ušní
        - Skladokaz moučný

PAVOUKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- Žabernatí
  - Korýši
    - Žábronožky
      - Žábronožka sněžní
      - Žábronožka letní
      - Žábronožka solná
    - Lupenonožci
      - Listonoh jarní
      - Listonoh letní
      - Škeblovka velká
      - Hrotnatka obecná
      - Hrotnatka velká
      - Hrotnatka průsvitná
      - Nosatička obecná
      - Břichatka fialová
      - Břichatka rybniční
      - Čočkovec velký
      - Hrbatka jezerní
      - Velkoočka slatinná
      - Věšenka obecná
    - Lasturnatky
      - Lasturnatka velká
      - Lasturnatka hladinová
    - Buchanky
      - Buchanka obecná
      - Buchanka studňová
      - Vznášivka obecná
    - Kapřivci
      - Kapřivec obecný
    - Svijonožci
      - Vilejš stvolnatý

KORÝŠI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- Rakovci
  - Ústonožci
    - Strašek kudlankový
    - Bezkrunýřka slepá
  - Krunýřovky
    - Světélkovec atlantský
  - Desetinožci
    - Plovoucí desetinožci
      - Kreveta baltická
      - Garnát obecný
    - Lezoucí desetinožci
      - Langusta obecná

Humr evropský
Rak říční
Rak kamenáč
Rak bahenní
Rak poustevníček
Krab obecný
Krab říční
Krab palmový
Velekrab japonský
Stejnonožci
Beruška vodní
Stínka zední
Stínka obecná
Svinka obecná
Různonožci
Blešivec obecný

RAKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vzdušnicovci
Stonoženky
Stonoženka bílá
Mnohonožky

ÚVOD

Bezobratlí jsou obrovskou skupinou živočichů. Představují více jak 95 % všech živočišných druhů na naší planetě Zemi. Jedná se však o uměle vytvořenou skupinu. Svůj název celá skupina dostala podle chybějící páteře a obratlů. Řadí se sem všichni živočichové kromě obratlovců.

Většina bezobratlých je velmi malá a snadno přehlédnutelná. Přesto jsou nesmírně rozmanití a rozšíření. Zatímco obratlovci tvoří jedinou skupinu, bezobratlí živočichové jsou informativním souborem více než 30 skupin. Samotní členovci představují skupinu, která svým počtem zástupců převyšuje všechny skupiny ostatních živočichů na Zemi. Samotný hmyz představuje více než polovinu všech známých žijících organismů. Jedná se o nejvíce různorodou skupinu živočichů na světě, která zahrnuje více než milión popsaných druhů. Počet existujících druhů se odhaduje na 6 až 10 miliónů.

Bezobratlí byli první živočichové, kteří se na planetě Zemi vyvinuli, i když není přesně známo, jak k tomu došlo. Je skoro nepochybné, že jejich předchůdci byli jednobuněčné mikroorganismy přijímající potravu, podobné současným prvokům.

V dospělosti někteří bezobratlí vypadají jako rostliny a tráví život na jednom místě. Jiné lze okamžitě určit jako živočichy, protože jsou neustále v pohybu.

Přes ohromující rozmanitost je organismus bezobratlých založen na podobném základním schématu, a to především na buněčné úrovni. Na vyšší úrovni a ve větším měřítku spočívá jeden ze základních rozdílů mezi různými bezobratlými živočichy v typu symetrie jejich těla. Bezobratlí živočichové některých skupin mají paprsčitou symetrii. Části jejich těla jsou uspořádány stejně jako paprsky jízdního kola a ústa jsou obvykle uprostřed. Tito živočichové často setrvávají na místě, ale když se dají do pohybu, může být vpředu kterákoli část těla. V kontrastu s tímto způsobem pohybu mají dvoustranně souměrní živočichové obvykle zřetelnou hlavu, která je vpředu a řídí pohyb, a určitou střední dělicí čáru, která jejich organismus dělí na dvě stejné nebo víceméně podobné části.

Většina bezobratlých je schopná se rozmnožovat prostřednictvím nepohlavního nebo pohlavního rozmnožování. U mnoha skupin jsou možné oba způsoby rozmnožování.

Nejprimitivnější bezobratlí živočichové měli měkké tělo a zanechali po sobě jen málo viditelných zbytků, takže první signály o existenci živočišné říše jsou nepřímé. Nejstarší fosilie těl bezobratlých živočichů nebo jejich částí a orgánů jsou z konce prekambria, asi před 600 miliony let. Bezobratlí se vyskytují v každém přijatelném typu životního prostředí.

Bezobratlí patří k nejpočetnější skupině živočichů v celé České republice. Vzhledem k jejich nedostatečné prozkoumanosti a nenápadnosti se mohou vést

pouze dohady o přesném počtu. V celé ČR se odhaduje jejich počet bezobratlých na více jak 40 tisíc.

Druhy chráněných bezobratlých živočichů v České republice jsou uvedeny ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1992 Sb. Jsou rozděleny do tří skupin podle stupně ohrožení – na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené druhy. Vyhláška byla v roce 2006 novelizována pod číslem 175/2006 Sb. s platností od 8.5.2006.

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky vydala v roce 2005 červený seznam bezobratlých v České republice, který je výsledkem pečlivé práce mnoha desítek odborníků a obsahuje několik tisíc druhů hmyzu, které podle kritérií Světového svazu ochrany přírody (IUCN) spadají do některé z kategorií ohrožení. Bezobratlí byli v červeném seznamu rozděleni do kategorie vymizelých, kriticky ohrožených, ohrožených a zranitelných druhů.

Každý organismus je závislý svou existencí na určitém prostředí, je produktem tohoto prostředí a nějakým způsobem ho zpětně ovlivňuje. Organismy nikdy nežijí izolovaně, ale pod vlivem neživé přírody. Vytvářejí složité a zákonitě uspořádané soubory vzájemně závislých jedinců různých druhů.

Cílevědomá práce s mladou generací je nezbytná. Zachování naší bohaté, krásné přírody je v zájmu nás všech. Přírodu nelze chápat jen jako zdroje surovin, plantáže dřeva a zemědělských plodin a zdroj vody pro náš průmysl. Tedy prostředí, kde si můžeme všechno dovolit. Přírodu musíme však chápat jako nesmírně složitý, citlivý a jedině možný systém živého a neživého na této planetě.

Obr.č. 0

Pohoří Mt. Chelmos v Řecku (foto autor)

UPRAVENÝ SYSTÉM ŽIVOČIŠNÉ ŘÍŠE - BEZOBRATLÍ

I. podříše: ***Prvoci (Jednobuněční)***

kmen: ***Praprvoci*** podkmen: ***Bičíkovci***
podkmen: ***Kořenonožci***

kmen: ***Nálevníci***

II. podříše: ***Mnohobuněční***

kmen: ***Žahavci*** třída: ***Polypovci***
třída: ***Medůzovci***
třída: ***Korálnatci***

kmen: ***Ploštěnci*** třída: ***Ploštěnky***
třída: ***Motolice***
třída: ***Tasemnice***

kmen: ***Hlísti***

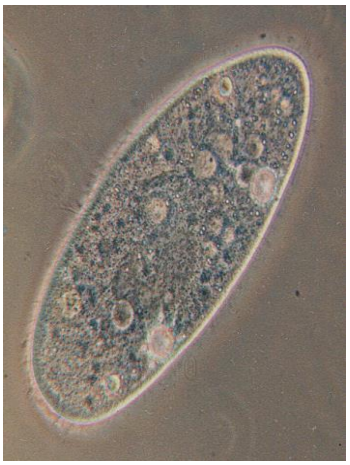
kmen: ***Měkkýši*** třída: ***Plži***
třída: ***Mlži***
třída: ***Hlavonožci***

kmen: ***Kroužkovci*** třída: ***Mnohoštětinatci***
třída: ***Máloštětinatci***
třída: ***Pijavice***

kmen: ***Členovci*** podkmen: ***Trojlaločnatci***
podkmen: ***Klepíkatci***
třída: ***Hrotnatci***
třída: ***Pavoukovci***
podkmen: ***Žabernatí***
třída: ***Korýši***
podkmen: ***Vzdušnicovci***
třída: ***Stonožky***
třída: ***Mnohonožky***
třída: ***Chvostoskoci***
třída: ***Hmyz***

kmen:	***Ostnokožci***	třída:	***Lilijice***
		třída:	***Hvězdice***
		třída:	***Hadice***
		třída:	***Ježovky***
		třída:	***Sumýši***

PRVOCI (jednobuněční)



Obr.č. 1
Trepka luční

Prvoci jsou nejjednodušší a vývojově nejnižší živočichové. Většina prvoků má mikroskopické rozměry. Jen několik málo druhů je viditelná pouhým okem. Považujeme za první obyvatele naší planety. Jejich tělo tvoří jediná buňka, která vykonává všechny životní děje. Tvar těla je velmi rozmanitý. Většina prvoků má tělo nesouměrné, jen menší část z nich má tělo souměrné.
Pohybují se pomocí panožek, brv a bičíků. Rozmnožují se většinou nepohlavně, nejčastěji příčným dělením a pučením. Řada druhů se rozmnožuje pohlavně. Pohlavní rozmnožování je splývání pohlavně odlišných buněk a jejich jader. Pravděpodobně je pohlavní rozmnožování ve srovnání s nepohlavním rozmnožováním značně mladší.
Základní životní podmínkou pro prvoky je dostatek vody. Další důležitou životní podmínkou je teplota prostředí. V nepříznivém období (vysychání nebo zamrzání vody a nedostatek potravy) vytvářejí ochranné cysty.
Prvoci jsou většinou rozšíření po celém světě. Je to umožněno vytvářením cyst, které snadno roznáší vítr, voda a někteří živočichové na svých tělech.
Prvoci žijí ve sladkých vodách, v moři, v půdě, v mechu a některé druhy i paraziticky.
Význam prvoků je velký. Jsou potravou vyšších organismů. Mnoho druhů patří ke konzumentům rozkládajících se látek a bakterií. Půdní druhy se podílejí na zvyšování úrodnosti půdy. Některé druhy měly význam i horotvorný. Některé cizopasné druhy způsobily smrt miliónům lidí na této planetě. Především malárie a spavá nemoc znemožňovala po celá staletí hospodářské využití přírodních zdrojů v tropické Africe.
Věda, která se zabývá studiem prvoků, se nazývá protozoologie.

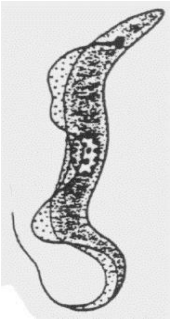
PRAPRVOCI

Praprvoci zahrnují primitivní prvoky s jednoduchým jádrem. Jsou to jednobuněčné organismy, které ke svému pohybu využívají bičík nebo panožky. Někdy i oba typy těchto pohybových organel zároveň. Bičíky nebo panožky se mohou vyskytovat pouze u některých vývojových stadií. Nemají mitochondrie, Golgiho aparát a některé další buněčné organely. V cytoplazmě jsou obvykle přítomny symbiotické bakterie. Vyskytují se jednotlivě nebo v koloniích. Mohou vytvářet i schránku. Vyznačují se

převážně nepohlavním rozmnožováním. Množí se příčným dělením buňky. Mají jednoduché vývojové cykly.
Žijí volně či jako cizopasníci. Většina druhů dává přednost prostředí, kde není přítomen vzdušný kyslík. Jsou to konzumenti, kteří se živí organickou potravou.
Nejvýznamnějšími skupinami praprvoků jsou bičíkovci a kořenonožci.

01 (191) PRAPRVOCI: *BIČÍKOVCI*

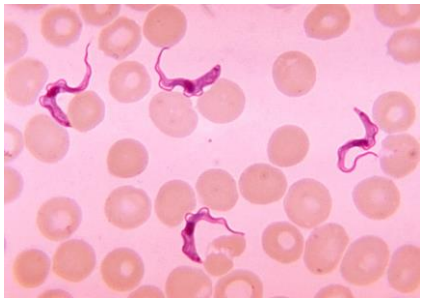
Mezi bičíkovce zařazujeme jednobuněčné organismy, které se pohybují za pomoci jednoho nebo více bičíků. Živočišní bičíkovci přijímají organickou potravu, kterou získávají v prostředí, kde žijí. Řada druhů je cizopasných. Nejnebezpečnější bičíkovci žijí v krvi savců.
Tělo bičíkovců má stálý tvar, ale je pružné a ohebné. Tvar je nejčastěji podlouhlý nebo kulovitý. Bičíkovci se nejčastěji rozmnožují nepohlavně podélným dělením. Pohlavní rozmnožování je známo jen u několika málo druhů. Mají jednoduché vývojové cykly. V nepříznivém období často vytvářejí cysty.



Obr.č. 2
Trypanozóma sp.

Trypanozóma spavičná

Trypanozómy jsou zdravotnicky významná skupina vnitřních parazitických prvoků. Jejich hostiteli jsou různí obratlovci a přenáší je zejména hmyz.



Obr.č. 3
Trypanozómy v krvi

Nejznámějším zástupcem je trypanozóma spavičná. Je původcem těžkého onemocnění zvaného spavá nemoc. Má štíhlé, hadovitě prohnuté tělo s jedním bičíkem. Bičík probíhá od zadního zaobleného konce vlnovitě podél těla dopředu. Mezi ním a tělem je napjatá jemná blanka. Trypanozómy se rozmnožují většinou nepohlavně podélným dělením. Trypanozóma spavičná žije v krvi člověka i některých dalších savců a jejím přenášečem je moucha bodalka tse-tse. Spavá nemoc je rozšířena v rovníkové Africe.
Nemoc se projevuje horečkami, zduřením uzlin a hlavně pak hubnutím. Postižený trpí obrovskou únavou a takovou ztrátou tělesné energie, že stále jen spí. Během 3 až 12 měsíců od nakažení člověk ve spánku umírá.

Je odhadováno, že v Africe zemřelo ve druhé polovině 20. století na spavou nemoc několik milionů lidí. Naštěstí byly objeveny moderní preparáty na léčení této nemoci. Vedle vlastního léčení je však důležitý i boj s přenašečem mouchou tse-tse.
Moucha bodalka tse-tse patří mezi dvoukřídlý hmyz a obývá africké savany. V rovníkové Africe se vyskytuje více jak 30 druhů bodalek.

Obr.č. 4
Rozšíření mouchy tse-tse v Africe

Moucha tse-tse přenáší nejen spavou nemoc, ale i další dobytčí nemoci (např. nagana).

Dospělé mouchy sají krev na savcích, především na velkých kopytnících, a to pomocí silného bodákovitého sosáku. V horkých dnech jsou nejaktivnější. Za život saje obvykle moucha tse-tse několikrát. V těle samice se z oplodněných vajíček líhnou larvy. Po nakladení larev se tyto rychle zahrabou do půdy a dokončí vývin.

Obr.č. 5
Ústní ústrojí bodalky tse-tse →

Bičenka poševní

Obr. č. 6
Bičenka poševní

Způsobuje pohlavní onemocnění u člověka. Jedná se o nepříjemného parazitického prvoka.
Má hruštičkovité tělo opatřené čtyřmi bičíky. Středem těla se táhnou zpevňující vlákna tvořící podpůrný sloupek. Na boku těla je bičík přiložen k povrchu buňky a vytváří krátkou tzv. undulující membránu.
U dospělých žen způsobuje zánět pochvy s výtokem. Onemocnění se nazývá trichomoniáza. Přenáší se obvykle pohlavním stykem. Přenašečem je muž, který však sám onemocní jen výjimečně. U mužů žije v močové trubici.
Někdy se může nákaza šířit i použitím znečištěného vlhkého spodního prádla. Onemocnění bývá vleklé, ale většinou se vyléčí. Ideální ochranou proti této nemoci je používání kondomů.

Přehled učiva

Bičíkovci jsou jednobuněční prvoci. Pohybují se pomocí jednoho nebo více bičíků. Někteří cizopasí v tělech živočichů i člověka. Velmi nebezpečným druhem je trypanozóma spavičná, žijící v rovníkové Africe. Cizopasí v krvi člověka i dalších savců. Přenáší ji moucha tse-tse. Bičenka poševní způsobuje

pohlavní onemocnění u žen. Přenašečem je muž.

Otázky a úkoly:
1. Jaké znáte živočišné cizopasné bičíkovce?
2. Jakou nemoc způsobuje trypanozóma spavičná a jak se projevuje?
3. Který hmyz přenáší trypanozómu spavičnou?
4. Které části lidského těla napadá bičenka poševní?
5. Jak se můžeme chránit proti nákaze bičenkou poševní?
6. Vysvětlete, čím se liší živočišní bičíkovci od rostlinných.

02 (192) PRAPRVOCI: *KOŘENONOŽCI*

Obr. č. 7
Měňavka sp.

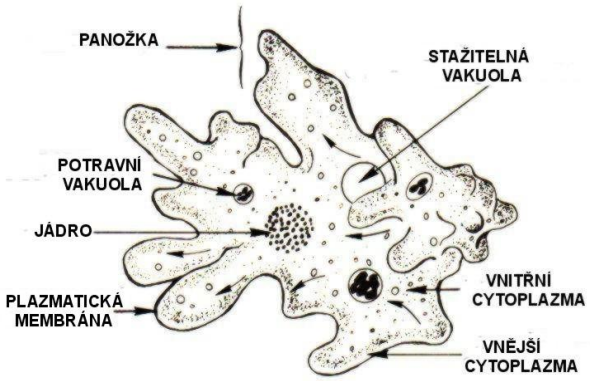
Kořenonožci mají obyčejně nahé tělo a jeho tvar je velmi proměnlivý. Některé druhy mají vnější pouzdra nebo vnitřní kostřičku tvořenou z uhličitanu vápenatého nebo oxidu křemičitého. Hlavními organelami pohybu jsou panožky, které slouží rovněž k přijímání potravy pomocí fagocytózy. Nejsou to útvary stálé, vytvářejí se jen dočasně. Největší zástupci dosahují velikosti až 1 mm.

Fagocytóza - schopnost buněk pohlcovat různé částice (mikroby, poškozené buňky).

Charakteristickým způsobem rozmnožování je dělení, méně časté je pučení. U některých druhů je známo i pohlavní rozmnožování.
Kořenonožci žijí ve sladkých vodách, v mořích i v půdě. Několik málo druhů žije i cizopasně. Někteří kořenonožci dokonce žijí v symbióze s řasami.
Nejvíce kořenonožců žije v moři. Je jich několik tisíc druhů. Někteří jsou součástí mořského planktonu a vznášejí se v povrchových vrstvách moře. Většina však žije na mořském dně.

Měňavka velká

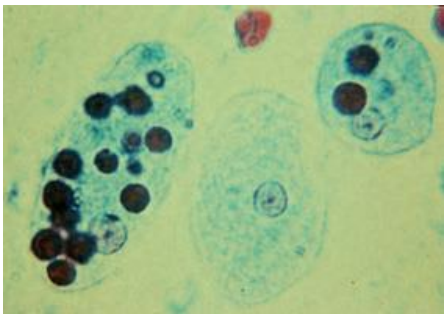
Měňavka velká vytváří poměrně široké a dlouhé panožky. Své panožky vysunuje kupředu a pak za nimi přitahuje celé tělo. Dosahuje velikosti 0,6 až 1 mm.
Žije na dně vod, v rašeliništích, živí se bakteriemi. Upřednostňuje oblasti s čistou vodou, která je dobře prokysličená. Najdeme ji také v akváriích a ve slizu, kterým povléká vodní rostliny. Rozmnožuje se nepohlavně dělením.



Obr. č. 8
Měňavka velká (upraveno)

Měňavka úplavičná

Měňavka úplavičná je cizopasný prvok. Způsobuje lidskou měňavkovou úplavici a také onemocnění jater, plic a mozku.
Vyskytuje se po celém světě, nejvíce však v rozvojových zemích (např. Mexiko, Vietnam, Indie, Egypt). Je rozšířená díky špatné hygieně a teplému a vlhkému klimatu.

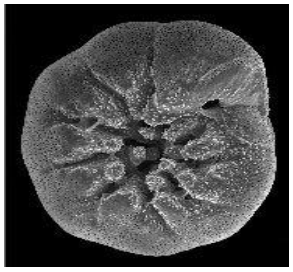


Obr. č. 9
Měňavka úplavičná

Hlavním hostitelem je člověk, ale nakaženi mohou být vzácně i psi, kočky a hlodavci.
Přenáší se znečištěnými potravinami a pitnou vodou. Nemoc se projevuje krvavými průjmy, bolestmi břicha a horečkami. Onemocnění, pokud není léčeno, může končit i smrtí.
Hlavní ochranou je péče o nezávadnou pitnou vodu a hygiena potravin.

Dírkonošci

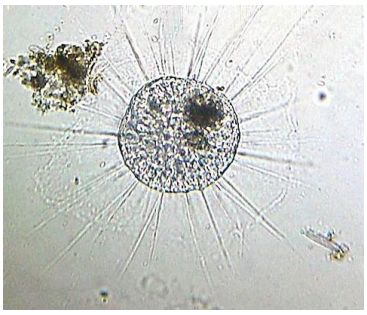
Dírkonošci (*Foraminifera*) jsou výhradně mořští jednobuněční prvoci. Vytvářejí masivní vápenaté, křemičité nebo písečné schránky. Velikost dnešních druhů nepřesahuje velikost 1 mm. Tyto jsou často velmi ozdobné a s mnoha drobnými otvůrky, z nichž vychází panožky. Zachycují jimi potravu. Dírkonošci se vyskytují od prvohor až dodnes. Jejich schránky měly podíl na tvorbě hornin



Obr. č. 9
Schránka dírkonošce

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Slunivky

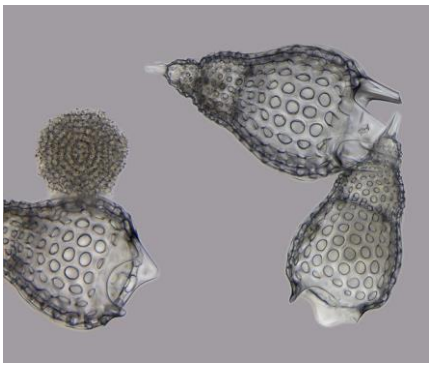


Slunivky jsou sladkovodní dírkonožci. Jejich tělo je nejčastěji kulovité. Z těla ční paprskovitě na všechny strany panožky. U některých slunivek je tělo nahé, jiné mají křemičitou schránku.

← Obr. č. 10 ***Slunivka sp.***

Mřížovci

Mřížovci patří mezi nejkrásnější organismy. Vytvářejí velmi rozmanité a ozdobné křemičité schránky s otvory. Ze schránky ční paprskovitě na všechny strany panožky.
Tvar těla je nejčastěji kulovitý. Rozmnožují se většinou nepohlavně, ale jsou známy i druhy s pohlavním rozmnožováním.
Jsou to výhradně mořští kořenonožci, kteří tvoří nejběžnější složku planktonu. Žijí ve velkém množství v teplejších mořích. Po odumření klesnou jejich schránky na dno moře, kde se stanou součástí usazených hornin.



Obr. č. 11
Schránky mřížovců

Přehled učiva

Kořenonožci jsou jednobuněční prvoci. Pohybují se pomocí panožek. Žijí ve sladkých vodách, v mořích i v půdě. Některé druhy i cizopasně. Typickým zástupcem je měňavka velká. Měňavka úplavičná způsobuje nebezpečnou nemoc úplavici. Dírkonošci, slunivky a mřížovci si vytvářejí vápenité nebo křemičité schránky. Schránky se stávají součástí usazených hornin na dně moří.

Otázky a úkoly:
1. Jak se pohybuje měňavka velká?
2. Jakou nemoc způsobuje měňavka úplavičná a jak se projevuje?
3. Vysvětlete fagocytózu u kořenonožců.
4. Jak se můžeme chránit před měňavkou úplavičnou?
5. Kteří kořenonožci vytvářejí pevné schránky a z jakých materiálů?
6. Jaké znáte mořské kořenonožce?

03 (193) Nálevníci

Nálevníci jsou vývojově nejdokonalejší prvoci. Vyznačují se složitou stavbou těla. Rozmnožují se nepohlavně příčným dělením nebo pohlavně spájením (konjugací). Hlavními organelami pohybu jsou brvy. Nálevníci mají velké a malé jádro.
Většina druhů žije volně ve vodě. Některé druhy žijí v půdě a v mechu, často přisedle. Mnohé druhy jsou parazitické. Je známo asi 2500 parazitických a 4700 druhů volně žijících nálevníků. Podle nalezených fosilií žijí na Zemi více než 700 miliónů let.

Obr. č. 12
Trepka velká

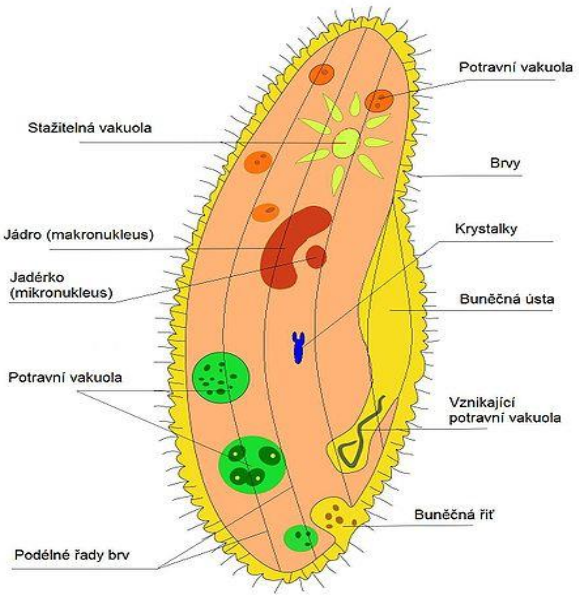
Obr. č. 13
Pohlavní rozmnožování nálevníků (Spájení – konjugace)

Nálevníci dostali svůj český název podle výskytu v senném nálevu. Ten se připraví z chemicky neznečištěné vody z kaluže a sena či jiné organické hmoty. Nejvíc trepek je v něm asi tři týdny po přípravě. V senném nálevu je možné najít kromě trepek také jiné nálevníky.
Volně žijící nálevníci jsou hojní ve vodě či vlhkém prostředí, kde jsou důležitou součástí potravních řetězců. V organicky znečištěných vodách je běžná např. bobovka velká nebo trepka velká. Mezi další běžné druhy patří mrskavka modrá, vejcovka obecná, keřenka, vířenka, plazivenka obecná nebo slávinka obecná. Bachořci žijí v bachoru přežvýkavců. Vakovka střevní žije neškodně v tlustém střevě prasat. U člověka způsobuje vředy tlustého střeva. Kožovec rybí je příkladem parazitického prvoka, který cizopasí na rybách.

Trepka velká

Trepka velká je nejznámější nálevník. Tělo má protáhlé, mírně nesouměrné. Velikost se pohybuje mezi 0,2 až 0,3 mm.
Žije běžně ve stojatých znečištěných a zahnívajících vodách. Slouží jako bioindikátor znečištění. Živí se bakteriemi a drobnými úlomky rostlin. Tím čistí vodu.
Tělo trepky velké je kryto dvojitou cytoplazmatickou membránou s brvami, které umožňují její pohyb.

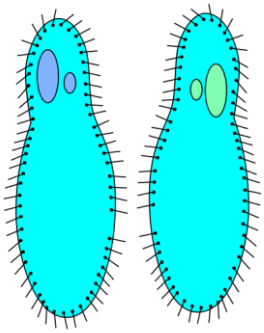
Buňka obsahuje jádro a jadérko. Jádro zajišťuje vegetativní funkce. Jadérko se podílí na pohlavním rozmnožování. Potravu přijímá buněčnými ústy. Potrava je dále vedena buněčným hltanem k potravním vakuolám. Potravní vakuoly jsou po určité době vyloučeny prostřednictvím buněčné řiti.
Na obranu používá trichocysty, které obsahují šípkovité útvary a buněčné jedy. Regulaci vody a tlaku zajišťují pulzující vakuoly.
Když voda vyschne nebo zamrzne, vytvoří si na svém povrchu těla pevnou schránku. Tak vzniká cysta, která umožňuje přežít nepříznivé období. Cysty bývají často větrem přenášeny do širokého okolí. Jakmile se dostanou do vody, obal se rozruší a trepky se začnou opět pohybovat.



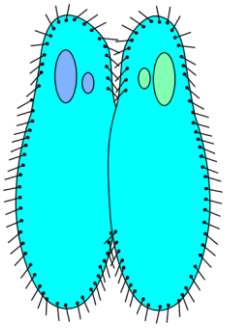
Obr. č. 14
Stavba těla trepky velké

<u>Rozmnožování trepky velké</u>
Trepky velké se nejčastěji rozmnožují nepohlavně. Nejprve dochází k příčnému dělení jádra. Následně se cytoplazma zaškrtí a příčně rozdělí mezi dvěma nově vzniklými jádry. Vznikají dvě nové trepky.
U trepek se vyskytuje i pohlavní rozmnožování. Nazývá se spájení (konjugace). Nejprve se dva jedinci se spojí buněčnými ústy. Jadérko se u každého jedince dvakrát rozdělí a vznikají čtyři části. Jádro se přitom rozpadá. Tři malé jadérka zanikají a čtvrté si jedinci vymění. Na závěr spájení se jedinci od sebe oddálí. V závěrečné fázi se u každého jedince vytváří konečné jádro.

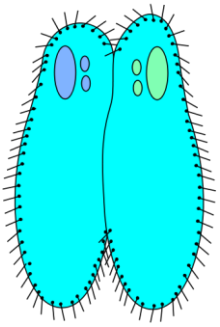
<u>Spájení (konjugace) u trepky velké</u> (upraveno a zjednodušeno)**:**



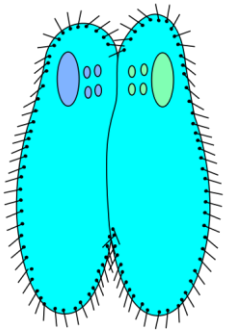
Obr. č. 15
Počáteční pozice spájení



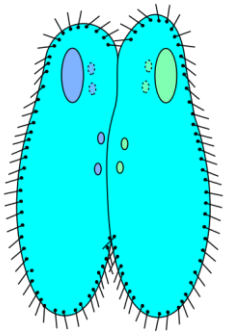
Obr. č. 16
Spojení dvou jedinců



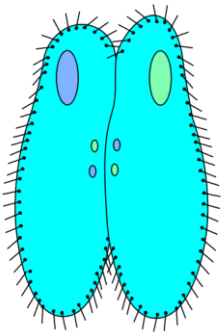
Obr. č. 17
Dělení jadérka



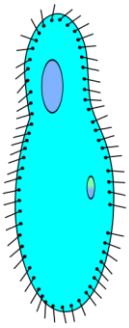
Obr. č. 18
Další dělení jadérka



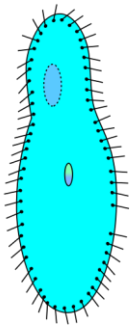
Obr. č. 19
Zánik části jadérek



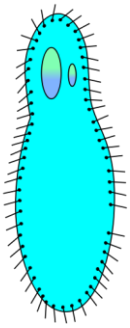
Obr. č. 20
Vzájemná výměna jadérek



Obr. č. 21
Splynutí jadérek



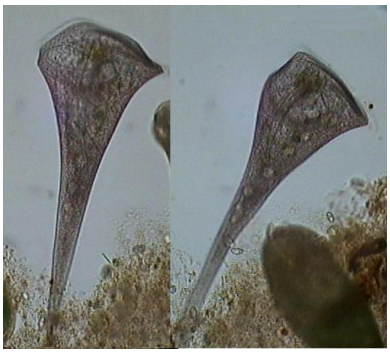
Obr. č. 22
Vytváření nového jádra



Obr. č. 23
Nový jedinec

Mrskavka modrá

Obr. č. 24
Mrskavka sp.

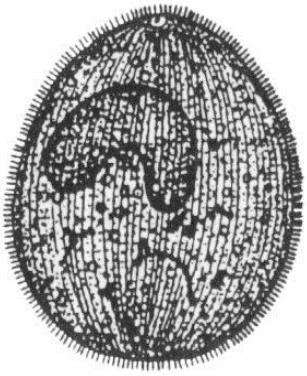


Obr. č. 25
Mrskavka modrá

Mrskavka modrá v klidu tělo dlouze nálevkovité, asi 1 až 2 mm dlouhé. Má modrozelené kalichovité tělo. Zadním zúženým koncem se může přichycovat k podkladu. Jádro má korálkovité. Mrskavky mají značnou regenerační schopnost. Z rozřezaného jedince však přežije jen ta část, která obsahuje alespoň kousek jaderné hmoty. Žije na dně znečištěných vod, hlavně mezi hustými porosty vodních rostlin. Najdeme ji i v malých tůňkách a zarostlých akváriích.

Kožovec rybí

Kožovec rybí je nálevník, který cizopasí na žábrách, ploutvích a v kůži mnoha druhů ryb a je původcem nemoci zvané krupička. Má téměř kulovité tělo o velikosti 0,5 až 1 mm. U postižené ryby jsou patrné mléčně bílé tečky, laicky zvané krupice nebo krupička. Onemocněním trpí zvláště plůdek, příležitostně akvarijní rybky. Při masivním napadení může docházet k úhynu ryb.



Obr. č. 26
Kožovec rybí

Obr. č. 27
Ryba postižená kožovcem rybím

Přehled učiva

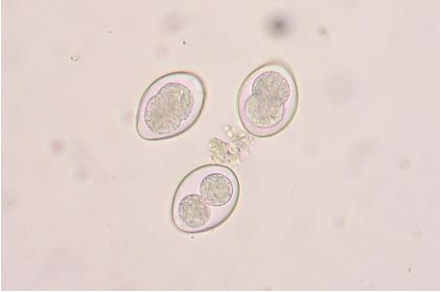
Nálevníci jsou vývojově nejdokonalejší prvoci. Hlavními organelami pohybu jsou brvy. Rozmnožují se nepohlavně příčným dělením nebo pohlavně

spájením. V nepříznivém období vytvářejí cysty. Většina žije volně ve vodě, někteří v půdě a v mechu.. Mnohé druhy jsou parazitické.
Mezi nejznámější druhy nálevníků patří trepka velká. Mnoho druhů se vyskytuje v senném nálevu. Nálevníci mohou být i nebezpeční pro některé organismy.

Otázky a úkoly:
1. Které hlavní pohybové organely mají nálevníci?
2. Jak se rozmnožuje trepka velká?
3. V jakém prostředí můžeme najít nálevníky?
4. Který nálevník je nebezpečný rybám?
5. Jak trepka velká přežívá nepříznivé období?
6. Uveďte další známé zástupce nálevníků.
7. Proč nazýváme tuto skupinu prvoků nálevníky?

4 (194) PRVOCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Volně žijící, vodní a půdní druhy prvoků mají velmi kladný význam. Ve vodním prostředí jsou důležitou součástí potravních řetězců. Slouží jako potrava planktonu. Podílejí se na koloběhu látek a samočistících procesech ve vodách a jsou ukazatelé kvality vod. Půdní druhy patří mezi významné organismy žijící v půdě. Výrazně ovlivňují úrodnost půd. Velmi kladnou a nezastupitelnou roli hrají i symbiotičtí prvoci v trávicích soustavách býložravců. Mnozí býložravci mají v bachoru nálevníky, kteří svému hostiteli výrazně pomáhají. Prvoci umožňují svým hostitelům lépe trávit potravu. Ve střevech termitů se vyskytují bičíkovci, kteří taktéž pomáhají trávit potravu.
Mnoho druhů však žije cizopasně a způsobuje řadu nemocí. Podle jejich způsobu života je dělíme na vnitřní a vnější cizopasníky. Vnější cizopasníci žijí na povrchu vodních a vlhkomilných živočichů. Svým hostitelům jsou schopni způsobit těžká onemocnění a často je i usmrcují. Typickými představiteli této skupiny jsou bičivka rybí nebo kožovec rybí.
Vnitřní cizopasníci přežívají v tkáních nebo orgánech svých hostitelů. Mezi velmi nebezpečné patří měňavka střevní a trypanozomy. Většina vnitřních cizopasníků v tělech svých hostitelů je velmi škodlivá. Připravují je o výživné látky, poškozují jejich buňky a někdy je i ničí tím, že vylučují jedovaté látky.
Mnohé druhy prvoků způsobují významné nemoci člověka, volně žijících a domácích zvířat. V našich podmínkách někteří prvoci způsobují vážné ekonomické ztráty. Výtrusovci kokcidie jsou původci závažných parazitárních onemocnění hospodářských zvířat. Napadají lovnou zvěř, papoušky, drůbež, králíky, malé přežvýkavce, selata nebo telata. U některých domácích živočichů má onemocnění často závažný průběh.



Obr. č. 28
Kokcidie sp.

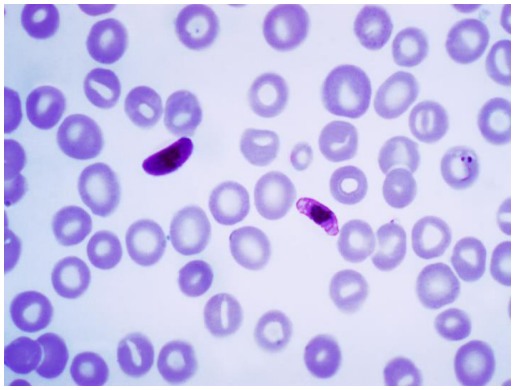
Některé kokcidie cizopasí v buňkách člověka i zvířat. Jejich konečným hostitelem jsou kočkovité šelmy. Mezihostitelem se může stát většina teplokrevných živočichů včetně člověka. Způsobují nemoc toxoplazmózu. Infekce je však nebezpečná pro plody matek. Ženám hrozí při infekci tímto prvokem narození postiženého dítěte. Člověk se může nakazit zpravidla ústy. Zdrojem infekce člověka mohou být ovoce a zelenina nebo voda nakažená trusem kočky.

Závažné onemocnění včel vyvolává hmyzomorka včelí. Cizopasí v buňkách žaludku včel a působí těžké poruchy trávení, které končí často úhynem. Toto nejrozšířenější a nejčastější průjmové onemocnění dospělých včel se nazývá nosemóza.

V České republice je nakaženo až polovina včelstev. Včela se nakazí sporami v potravě. Častou příčinou šíření nákazy je samotný včelař, který přidává plásty z nakaženého včelstva do zdravého nebo posiluje zdravé včelstvo plodem z nakaženého úlu. Čistící pud vede včelu k požírání vlastního trusu. Trus je sladký a ostatní včely jej lížou a nákaza se tak rychle šíří. Onemocnění je zvláště nebezpečné pro oslabené včelstvo, např. po přezimování nebo za dlouhodobě špatného počasí.

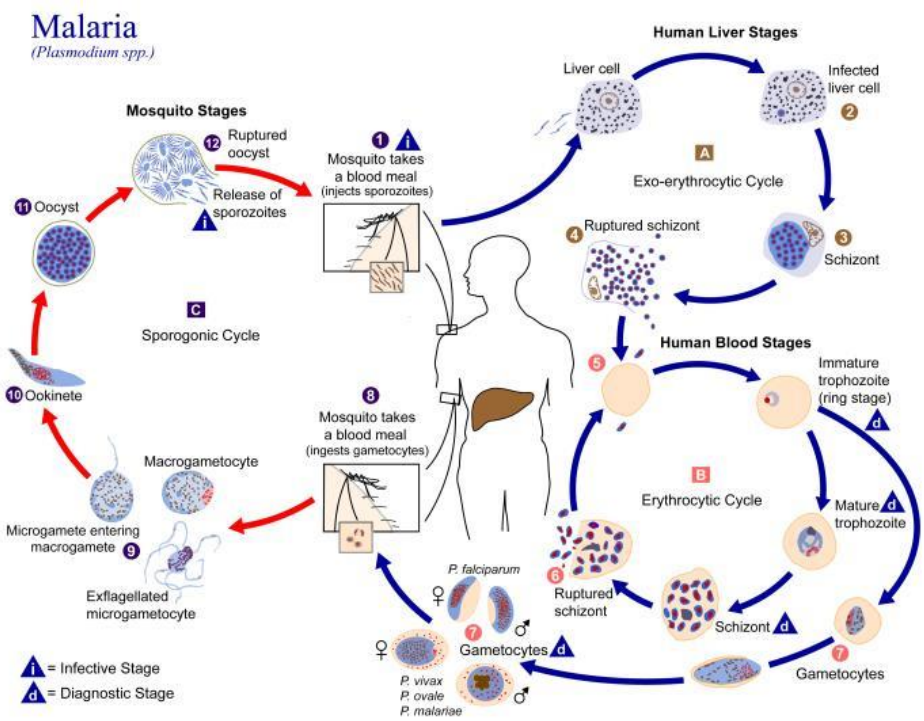
Obr. č. 29
Včela medonosná

Bičivka krocaní způsobuje charakteristické změny na slepých střevech a játrech zejména u krůt. Bičenka drůbeží způsobuje všeobecně rozšířené onemocnění u holubů, dravců, pěvců a také domácí drůbeže. Jedná se o vážné onemocnění, které může skončit i úhynem. Někteří bičíkovci a nálevníci mohou způsobovat onemocnění některých ryb.



Obr. č. 30
Zimnička tropická

Jednou z nejvýznamnějších infekčních nemocí je malárie. Je rozšířena v tropické Africe a ročně jí podlehnou miliony lidí, z čehož většina jsou malé děti. Malárii způsobuje cizopasný prvok zimnička tropická a jejím přenašečem je komár rodu Anopheles. Spavá nemoc je vážné onemocnění člověka zapřičiněné prvokem trypanozómou spavičnou. Prvoka přenáší bodalka tse-tse. Nemoc je rozšířena v rozsáhlých oblastech Afriky. Každý rok jí onemocní až půl milionu lidí a 40 000 z nich zemře.



Obr. č.
Životní cyklus zimničky
Plik:Plasmodium lifecycle PHIL 3405 lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.4.2006 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Plasmodium_lifecycle_PHIL_3405_lores.jpg

Bičenka poševní je cizopasný prvok s kosmopolitním rozšířením. Cizopasí v pohlavních orgánech žen a způsobuje pohlavní nemoc u žen. Žije také v močové trubici mužů, zde ale onemocnění způsobuje velmi vzácně. Přenáší se pouze pohlavním stykem.

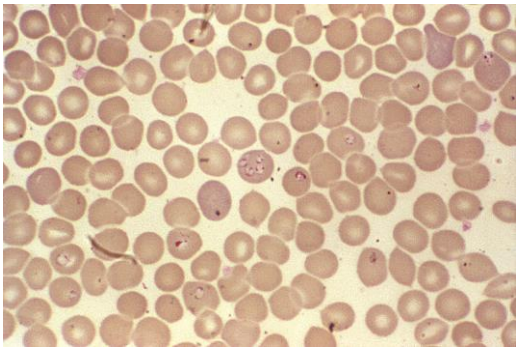
Na americkém kontinentu je rozšířena Chagasova nemoc, kterou vyvolává prvok trypanozóma americká. Nemoc se vyskytuje pouze v Americe. Rozšířena je zejména v chudých vesnických oblastech Mexika, střední a jižní Ameriky. Velmi vzácně se může vyskytnout i na jihu Spojených států. Nemoc je přenášena pokousáním dravých krev-sajících ploštic. Infikovaná ploštice přenese infekci pouze v případě, že během kousnutí vyloučí i infikované výkaly.

Obr. č. 31
Trypanozóma americká

Odhaduje se, že v Mexiku, střední a jižní Americe trpí Chagasovou chorobou 8 až 11 milionů lidí, z nichž většina neví o tom, že je nakažená.

Někteří bičíkovci mohou způsobovat onemocnění střev zvířat a člověka. Onemocnění se projevuje hlenovitým, nekrvavým průjmem s velkým obsahem tuků.

Postižený jedinec hubne, trpí nechutenstvím. Při nakažení domácích zvířat (kočky, psa, králíků, hlodavců) je nutné léčit všechna zvířata a člověk se musí chránit dodržováním hygienických zásad.
Významným prvokem je cizopasná měňavka úplavičná. Způsobuje lidskou úplavici a také onemocnění jater. Vyskytuje se kosmopolitně, nejvíce však v rozvojových zemích (Mexiko, Vietnam, Indie, Egypt), kde je rozšířená díky špatné hygieně a teplému a vlhkému klimatu. Hlavním hostitelem je člověk, ale infikováni mohou být vzácně i psi, kočky a hlodavci. Hlavním zdrojem nákazy jsou znečištěné potraviny a pitná voda.



Obr. č. 32
Klíštěnka sp.

Prvoky klíštěnky mohou přenášet i klíšťata. Tito prvoci cizopasí v červených krvinkách a vyvolávají infekční onemocnění, které postihuje především osoby bez sleziny. Postihuje hlavně osoby starší 50 let. V případě neléčení tohoto onemocnění může dojít i k úmrtí. Často bývá doprovázené Lymská borelióza. U hospodářských zvířat se ve světovém měřítku klíšťaty přenáší také řada dalších vážných onemocnění.

Přehled učiva

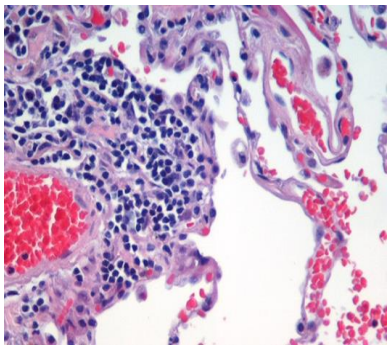
Volně žijící, vodní a půdní druhy prvoků mají velmi kladný význam. Ve vodním prostředí jsou důležitou součástí potravních řetězců. Slouží jako potrava planktonu. Mnoho druhů prvoků žije cizopasně a způsobuje řadu nemocí. Podle jejich způsobu života je dělíme na vnitřní a vnější cizopasníky. Vnější cizopasníci žijí na povrchu vodních a vlhkomilných živočichů. Svým hostitelům jsou schopni způsobit těžká onemocnění a často je i usmrcují. Vnitřní cizopasníci přežívají v tkáních nebo orgánech svých hostitelů. Většina vnitřních cizopasníků v tělech svých hostitelů je velmi škodlivá. Připravují je o výživné látky, poškozují jejich buňky a někdy je i ničí tím, že vylučují jedovaté látky.

Otázky a úkoly:
1. Které nebezpečné prvoky přenáší klíšťata?
2. Který prvok způsobuje malárii?
3. Čím jsou nebezpečné kokcidie?
4. Který prvok ohrožuje včelu medonosnou?
5. Který prvok způsobuje spavou nemoc a který živočich ji přenáší?
6. Jak se může člověk bránit nemocem, která způsobují prvoci?

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

MNOHOBUNĚČNÍ

Tělo mnohobuněčných je složeno z většího počtu buněk. Činnost těla zajišťují obvykle orgány složené z různých tkání. Tkáně jsou soubory buněk stejného původu, tvaru a funkce, určitým způsobem specializované. Na začátku vzniku každého mnohobuněčného živočicha je však vždy jen jedna buňka (při pohlavním rozmnožování).
V současné době je popsáno zhruba 1,5 až 2 milionů živočišných druhů. Největší počet neznámých druhů žije v oceánech. V nich vědci objevili zatím jen necelou desetinu druhů.



Obr. č. 33
Tkáň

Neznámé živočichy neukrývají jen oceánské hlubiny. Mnoho nových druhů "čeká na své objevitele" také v tropech. Řadu z nich však vědci vůbec nestihnou prozkoumat. Tropické deštné lesy se masivně kácejí a s mizejícím porostem se vytrácejí i někteří dosud nepopsaní živočichové. Převážná většina bezobratlých živočichů na své objevitele naopak zatím ještě čeká.

ŽAHAVCI

Žahavci jsou výhradně vodní živočichové. Obvykle se vyskytují ve dvou základních tělních typech.
Polypové stádium může žít samostatně nebo v přisedlých trsech. Tělo přisedle žijícího polypa je protaženo do délky a bývá téměř válcovité. Zpravidla lze rozeznat tři základní části těla: nožní terč, vlastní tělo a ústní terč. Na okraji ústního terče jsou pohyblivá ramena (chapadla). Uprostřed je ústní otvor, který je současně otvorem vyvrhovacím.

Obr. č. 34
Medůzy sp.

Medůzové stádium žije vždy volně v moři. Medůza se od polypa dosti liší. Tvarem připomíná zvon. Stavba těla medůz je ve srovnání s polypem mnohem dokonalejší. Souvisí to s pohyblivostí medůz. Poprvé v živočišné říši se vyskytují u žahavců svalové, smyslové, nervové a žahavé buňky. Oba typy mohou být pohlavní. Polypové stadium se množí ještě nepohlavně pučením a vyznačuje se značnou regenerační schopností.

Žahavci většinou žijí v mořích. Jen malá část pronikla do sladkých vod. Medůzy žijí volně v moři, polypi přisedle na dně.
Hospodářský význam žahavci nemají. Velký význam měli však v minulosti. Hlavně korálnatci se podíleli na stavbě zemské kůry od nejstarších dob.

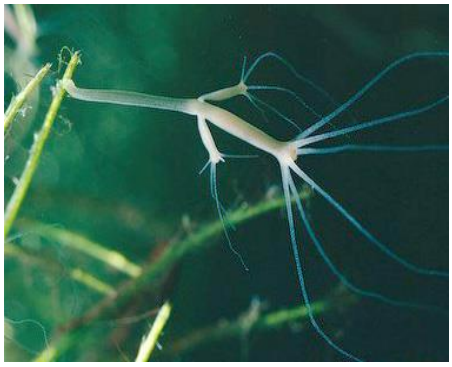
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

05 (195) ŽAHAVCI: *POLYPOVCI*

Obr. č. 35
Nezmar obecný

Ve vývojovém cyklu polypovců převládá stadium polypa. Stadium medůzy u některých chybí. Výjimečně může u nich stadium medůzy převládnout. Polyp je obvykle drobný, válcovitý nebo kalichovitý. Ústa přecházejí přímo do trávicí dutiny. Ramena (chapadla) mají plná nebo dutá. Polypovci vytvářejí často kolonie.
Většina polypů žije přisedle v mělkých pobřežních vodách, jen velmi málo druhů žije ve vodách hlubokých. Převažují druhy mořské. Několik málo polypovců žije ve sladkých vodách. Živí se dravě různým planktonem. Někteří dokáží pohltit i nepoměrně větší kořist.
Stadium medůzy je většinou drobné, v průměru několik málo centimetrů. Zvon u některých druhů je silně vyklenutý, jiné druhy jsou poměrně ploché. Charakteristickým znakem je plachetka, Tato vychlípenina na okraji zvonu obsahuje silnou svalovinu. Plachetka zrychluje pohyb medůzy. Medůza se pohybuje rychlým smršťováním okraje zvonu a plachetky. Na okraji zvonu je mnoho smyslových buněk.
Rozmnožování u polypovců je pohlavní i nepohlavní. Nepohlavním rozmnožováním je nejčastěji pučení.

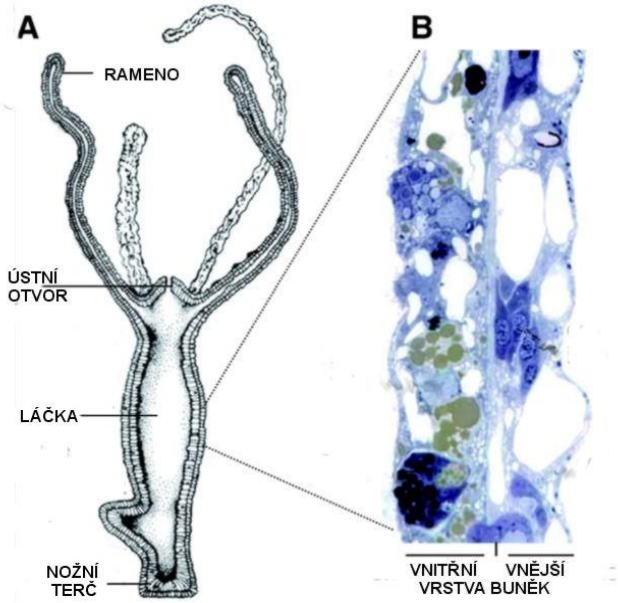
Nezmar hnědý



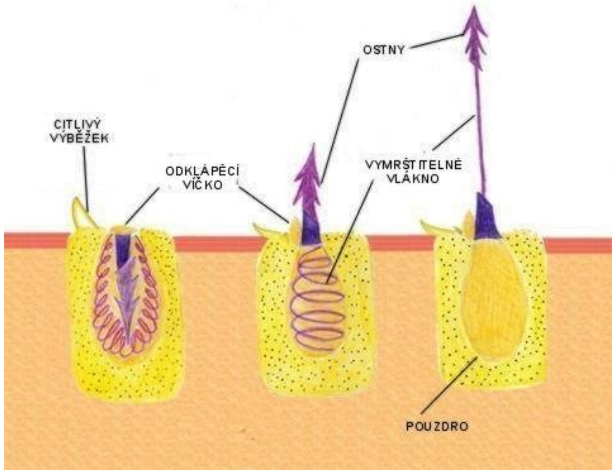
Obr. č. 36
Nezmar hnědý

Nezmar hnědý je sladkovodní druh, který žije přisedle na vodních rostlinách a na kamenech. Obývá pomalu tekoucí vody a tůně mírného pásu na severní polokouli. Lze ho najít od jara do podzimu. Jeho tělo s rameny dosahuje délky až 3 cm. Vlastní tělo je dlouhé 1 až 1,5 cm. Tělo má paprsčitě souměrné a dvouvrstvé. Nožním terčem se přichycuje k podkladu.
Na horním konci má ústní otvor, kolem kterého je několik paprsčitě pohyblivých ramen. Ramena, kterých bývá nejčastěji šest, jsou velmi dlouhá a jemná. Jsou vždy mnohokrát delší než vlastní tělo.
Vnitřní vrstvu tvoří trávicí buňky. Uvnitř těla má trávicí dutinu, která se nazývá láčka. Potravu přijímá a nestrávené zbytky potravy vyvrhuje ústním otvorem. Na ramenech ve vnější vrstvě se hustě vyskytují žahavé buňky. Pomocí ramen chytá drobné vodní živočichy, nejčastěji plankton. Potravu omráčí a usmrcuje tekutinou vylučovanou žahavými buňkami.

Žahavé buňky jsou specializovaná tělíska připomínající miniaturní žárovky uvnitř se stočeným vláknem. Na úzkém vnějším okraji buňky je kratičký aktivační chlup. Při doteku kořisti je obsah žahavé buňky prudce vystřelen ven a jako šíp napuštěný jedem vypálí do kořisti. Potravou jsou nejčastěji drobní vodní korýši (perloočky a buchanky) a vylíhlé malé rybky (rybí potěr).
Nezmar dýchá celým povrchem těla. Jednoduchá nervová soustava je rozptýlená. Je tvořena nervovými buňkami.
Nervové buňky jsou rozptýleny ve vnější vrstvě buněk a jsou spojeny nervovými vlákny.



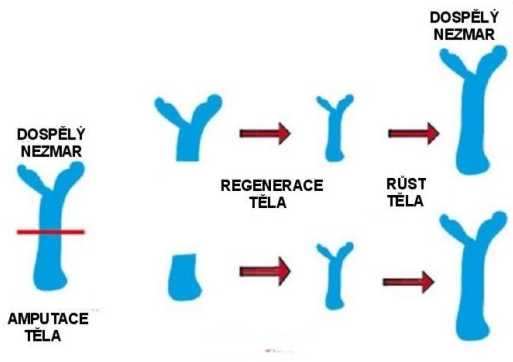
Obr. č. 37
Vnitřní stavba těla nezmara (upraveno)



Obr. č. 38
Žahavé buňky nezmara (upraveno)

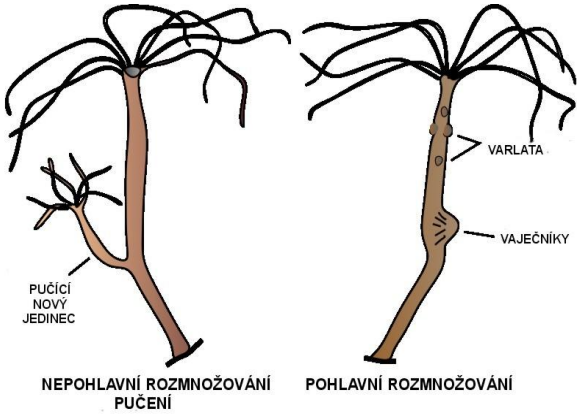
Při vylekání či napadení může nezmar ramena stáhnout do malých pupenů a trup se stáhne do malé rosolovité koule. V důsledku jednoduchosti nervové sítě nezmar reaguje vždy v podstatě stejně nezávisle na směru podnětu.
Nezmaři jsou obvykle přisedlí živočichové. Občas se však dokážou pohybovat poměrně čile, zvláště při lovu. Pohybují se tak, že se ohnou a přilnou k podkladu ústním otvorem s rameny a poté uvolní nohu, jíž jsou přichyceni k podkladu. Trup se přehne a noha přilne k podložce na novém místě.

Takovou řadou "přemetů" se nezmar dokáže přemístit přibližně o 100 mm za den. Nezmar se dokáže pohybovat též pohybem spodní části těla. Může se i oddělit od podložky a nechá se unášet proudem vody. Takto bývá zanesen na nové místo a celý cyklus začíná znovu.
Nezmar snadno nahrazuje ztracené části těla. Tento jev se nazývá regenerace a má velkou obnovovací schopnost. Utrpí-li nezmar poranění nebo utržení části těla, prodělá proces regenerace tkáně přeskupením zachovaných



Obr. č. 39
Regenerace těla nezmara (upraveno)

buněk.
V průběhu roku se nezmar rozmnožuje nepohlavně i pohlavně. Během roku se rozmnožuje nepohlavně pučením. Má-li dostatek potravy, vytváří dvouvrstevný hrbolek zvaný pupen. Z pupenu vyrůstá nový jedinec. Nový nezmar se pak oddělí a žije samostatně.



Obr. č. 40
Rozmnožování nezmara (upraveno)

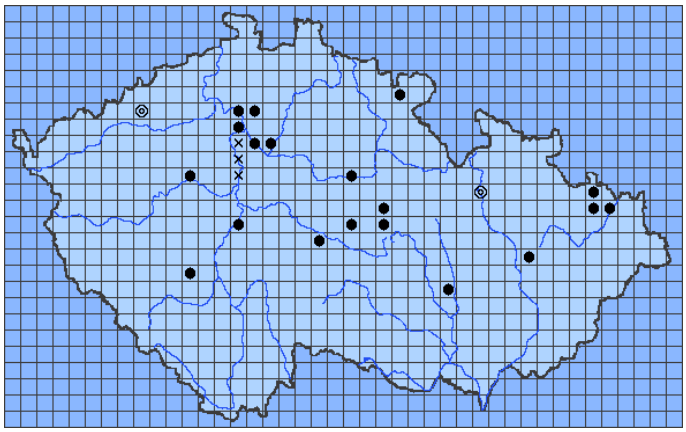
Na podzim a v drsnějších podmínkách před zimou se rozmnožují pohlavně pomocí oplozených vajíček. V těla nezmara vznikají obojí pohlavní buňky. Oplozená vajíčka vylučují pevný povlak. Když dospělec zemře, spadnou vajíčka v klidovém stádiu na dno jezera či rybníka a vyčkávají na zlepšení podmínek. Na jaře se z nich opět vylíhne miniaturní dospělec. Nezmaři jsou obojetníci (hermafroditi), mají obojí pohlavní orgány (varlata i vaječníky).

Medůzka sladkovodní

Jediný zástupce žahavců, který si zachoval i v našich vodách rodozměnu. Rodozměna se vyskytuje u některých živočichů, kteří mají generaci nepohlavní i pohlavní. Dochází ke střídání, kdy pokolení nepohlavní dává vznik pokolení pohlavnímu a toto opět nepohlavnímu.
Medůzka sladkovodní vytváří jak stadium polypa, tak i medůzy. Nepohlavní generací je málo známý polyp, který je velmi drobný a dosahuje velikosti okolo jen 2mm. Má válcovitý tvar se zakrnělými rameny Polyp žije přisedlena kamenech, vodních rostlinách, na různých vodních zařízeních, nejčastěji na kůlech a pilotech. Má velmi jednoduchou tělesnou stavbu. Těloje kloboukovité, průsvitné s řadou krátkých a několika delšími rameny (chapadélky) s žahavými buňkami. Z jeho těla vypučí a odškrtí se malé medůzky, které dorostou do 20 až 30 mm. Pohlavní generace jsou talířovité medůzky. Na okraji zvonu mají v dospělosti 200 až 400 žahavých ramen (chapadel), mladší jedinci jich mají méně. Svrchní část zvonu je málo vyklenutá. Její tělo je velmi křehké a při neopatrném zacházení se dá lehce poškodit. Ve spodní části těla jsou uloženy pohlavní orgány.
Živí se drobnými zooplanktonními organismy. Medúzka sladkovodní obývá různé typy stojatých a mírně tekoucích vod. Nejčastěji se s ní však setkáme v zatopených lomech a pískovnách. Je to obyvatel volné vody, kde se pohybuje vznášivým pohybem.

Je to trochu záhadný tvor. Často se nečekaně někde objeví a pak ji mnoho let neuvidíme. Její výskyt souvisí s vodou. Medůzka sladkovodní většinou žije pouze ve stadiu mikroskopického polypa, který není téměř pouhým okem patrný. Pokud se teplota voda zvýší na více než 20°C a toto období trvá po více týdnů, polypové se začnou hromadně proměňovat v medůzky. Výskyt druhu souvisí i s tím, jak teplé je léto. Nejčastěji se dá pozorovat v srpnu. Nejvíce jedinců ve stádiu medúzy se vyskytuje v letních měsících od července do září. Již méně je jasno v tom, jakým způsobem medůzky osidlují nové lokality.
Předpokládá se, že je přenáší vodní ptáci ve svých žaludcích. Tím se dá vysvětlit, proč je nacházíme i v malých izolovaných vodních nádržích.

Obr. č. 41
Medůzka sladkovodní



Obr. č. 42
Mapa rozšíření medůzky sladkovodní v České republice

Medůzka se vyskytuje téměř po celém světě (je kosmopolitní). Poprvé byla v České republice zjištěna ve Vltavě v roce 1930, kde byli objeveni polypi. Od té doby byla zjištěna na mnoha místech naší republiky.
V České republice je to nehojný druh, rozšířený po celém území. Na vhodných místech však masově. V současné době se s ní setkáme zejména v zatopených lomech v okolí Blanska, na Opavsku, ve středních Čechách a u Výklek.
Tento druh je rozšířený po celé Evropě, Asii i Americe. Domovinou medúzky sladkovodní je zřejmě jihovýchod Asie, odkud se dostala pravděpodobně s vodními rostlinami do Evropy a celého světa.
V Evropě byla poprvé popsána v roce 1880 sekretářem londýnské botanické společnosti, panem Sowerbym, v zahradním rybníčku v londýnském Regent´s Parku. Při prvním nálezu polypa se zoologové domnívali, že se jedná o nový druh živočicha a byl tak i popsán. Až později se zjistilo, že jde o nepohlavní stádium medúzky sladkovodní. Narozdíl od stádia medúzky, které žije jen několik měsíců, je polyp dlouhověký.

Přehled učiva

Polypovci jsou žahavci, u kterých převládá stadium polypa nad stadiem medůzy. Mají drobné válcovité nebo kalichovité tělo, které paprsčitě souměrné a dvouvrstvé. Je opatřeno různým počtem ramen (chapadel). Na ramenech se hustě vyskytují žahavé buňky. Jednoduchá nervová soustava je rozptýlená. Žijí

především ve slaných vodách. Některé druhy jsou sladkovodní. Živí se dravě různým planktonem. Stadium medůzy je drobné a podobné zvonu. Polypovci se rozmnožují nepohlavně i pohlavně. Nepohlavním rozmnožováním je nejčastěji pučení. Typickým zástupcem je sladkovodní nezmar hnědý.

Otázky a úkoly:
1. Jaký je rozdíl mezi jednobuněčným a mnohobuněčným organismem?
2. Co jsou to tkáně?
3. Kolik je v současnosti známo živočichů?
4. Na které skupiny rozdělujeme žahavce?
5. Z jakých základních částí se skládá tělo nezmara hnědého?
6. Jakou nervovou soustavu mají polypovci?
7. Čím se živí polypovci a jak loví potravu?
8. Uveďte zástupce polypovců žijící v České republice?
9. Jak se rozmnožují polypovci?

06 (196) ŽAHAVCI: *MEDŮZOVCI*

Ve vývojovém cyklu medůzovců se pravidelně ve vývojovém cyklu střídají stadia polypa a medůzy. Funkčně však převládá stadium medůzy. Všichni medůzovci jsou výhradně mořští živočichové. Medůzovci žijí v mořích po celém světě od jižního pólu k severnímu. Obývají nejčastěji pobřežní oblasti mělkých moří. Známy jsou i druhy hlubinné.
Mezi medůzovce je řazeno přibližně 220 druhů.
V životním cyklu se vždy vyskytuje stadium medůzy. Je to volně plovoucí forma se žahavými rameny.

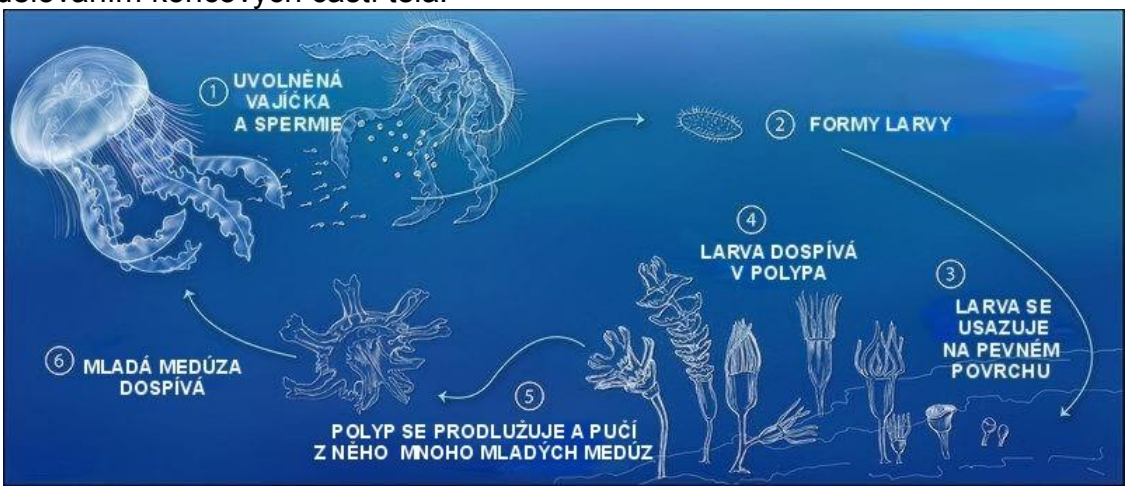
Obr. č. 43
Medůza sp.

V životním cyklu se vždy vyskytuje stadium medůzy. Je to volně plovoucí forma se žahavými rameny. Ramena obsahují jedovaté látky, které mohou při požahání vyvolat bolest. Tropické druhy mohou být v některých případech pro člověka dokonce životně nebezpečné a mohou vyvolat těžká onemocnění. Druhy mírného pásma mají žahavé buňky většinou tak slabé, že lidskou pokožku nepodráždí.

Obr. č. 44
Schéma medůzy (upraveno)

Medůzy jsou čtyřstranně souměrné. Tělo mají složeno z 97 % z vody. Často je poloprůhledné nebo mléčného zabarvení. Tvar těla kolísá od tvaru plochého talíře až po silně vyklenutý zvon. Na povrchu se nachází pokožka, pod ní je silná gelová vrstva a zcela uvnitř je trávicí a cévní soustava s obalem. Na okrajích zvonu se tyto tři vrstvy spojují. Na spodní straně zvonu se nachází ústní otvor. V gelové vrstvě se nachází silná svalovina umožňující pohyb.

Nervová soustava má síťovitou stavbu, u některých druhů se nachází nervový kruh kolem dokola zvonu. Nervové buňky někdy připomínají uzliny. K důležitým smyslovým orgánům patří orgán sloužící k určování polohy, obvykle i jednoduchá očka, která umožňují vnímání světla a občas také speciální orgány hmatu. Smyslové orgány jsou na obvodu zvonu v pravidelně rozložených okrajových tělískách. Na okraji těla je různý počet žahavých ramen a okrajových chapadélek.
Většina druhů má přisedlé stádium známé jako polyp. Polypi žijí jednotlivě nebo v koloniích. Jsou velmi malí a nenápadní, většinou 1 až 7 mm dlouzí. Ústní terč má lemovaný plnými rameny. Láčka bývá rozdělena na čtyři oddělení. Uvnitř těla se nachází tenká vrstva gelové tkáně.
Medůzovci jsou obvykle odděleného pohlaví. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně.
Životní cyklus medůzovců je vlastně rodozměna ve zvláštní formě. Dochází při ní k přechodu od přisedlé formy (polyp) k volně se pohybující (medůza).
U medůzovců se vyskytuje zvláštní typ nepohlavního rozmnožování, který se nazývá odškrcování (strobilace). Strobilace je způsob nepohlavního rozmnožování živočichů oddělováním koncových částí těla.



Obr. č. 45
Životní cyklus medůzovců (upraveno)

Při odškrcování (strobilaci) se na dospělém polypu vytvoří nový jedinec, který se odškrtí a doroste do formy medůzy (nepohlavní část rozmnožování).

Medůza uvolní z pohlavních orgánů pohlavní buňky a ústním otvorem vypustí do vody vajíčka a spermie (pohlavní část rozmnožování). K oplození dojde ve vodě a vzniká larva, která přisedne a vytvoří se nový polyp, který žije přisedle.
Většina medůzovců jsou v dospělosti volně plovoucí živočichové. Někdy se vyskytují v obrovském množství.
Většina druhů se živí dravě. Loví ryby a mnohoštětinatce. Někteří zástupci se živí planktonem. Kořist loví pomocí příústních ramen a okrajových chapadel na okraji zvonu, které obsahují žahavé buňky. Medůzy také.dobře plavou. Rychlost pohybu závisí na vyklenutí zvonu. Čím je zvon více vyklenutý, tím lépe plavou.

Talířovka ušatá

Obr. č. 46
Talířovka ušatá

Talířovky patří mezi největší a nejznámější medůzy. Svrchní část zvonu mají málo vyklenutou. Čtyři ústní ramena mají silně protažena. V evropských mořích je nejběžnější talířovka ušatá.
Talířovka ušatá patří k nejhojnějším medůzám. Plochý zvon má laloky s četnými dutými chapadly a smyslovými orgány, které vnímají i světlo a jeho intenzitu. Nízké zvonovité tělo dosahuje velikosti asi 20 až 40 cm.
Kolem úst má čtyři poměrně krátká ramena a rozvětvenou láčku.
Žahavé buňky této medůzy člověka neohrozí, vzbuzují jen palčivý pocit. Živí se korýši, planktonem a rybím potěrem. V průhledném, obvykle bezbarvém těle vynikají jen podkovovité pohlavní orgány zbarvené modře nebo červeně. Vyskytuje se po celém světě (kosmopolit) a je všude hojná.

Talířovka obrovská

Největší medůza na světě. Vyskytuje se v severních chladných mořích. Najdeme ji v Atlantickém oceánu, v severní a západní části Baltského moře. Zvon dosahuje v průměru velikosti 1 až 2. Chapadla mají délku až 40 m. Lidově je nazývána lví hřívou. Talířovky žijí v malých hejnech a živí se výhradně zooplanktonem.

Obr. č. 47
Talířovka obrovská

Talířovka svítivá

Obývá tropická a subtropická moře. Má výrazný klenutý zvon o průměru okolo 10 cm. Ze zvonu vybíhají 4 silná zřasená ramena, kolem nich je na obvodu zvonu dalších 8 dlouhých a vláknitých chapadel. Zbarvení se pohybuje od narůžovělé po modrofialové, často je velmi proměnlivé podle oblasti. Velmi intenzivně světélkuje a vyskytuje se obvykle ve velkém množství.
Tento druh má na svědomí většinu poranění způsobených medůzami. Žahnutí způsobí palčivou bolest a na místě se objeví zarudnutí, pupínky, puchýře a při velmi silném požahání i jizvy. Často jsou tyto projevy doprovázeny nevolností, slabostí, zvracením, bolestí hlavy a dokonce ztrátou vědomí.

Obr. č. 48
Talířovka svítivá

Kořenoústka plicnatá

Patří k největším medůzám evropských moří. Ústní ramena mají navzájem srostlá, na konci zkadeřená. Ústní otvor je nahrazen velkým množstvím kanálků, které se otvírají drobnými póry na povrchu ramen. Má vysoko vyklenutý zvon o průměru až 80 cm. Je mléčně bílá s modrofialovým okrajem. Často se vyskytuje ve velkém množství. Není příliš nebezpečná. Její žahnutí je velmi slabé a člověku neublíží.
Žije v teplejších mořích. Můžeme se s ní setkat i na evropských pobřežích.
Je dravá. Živí se nejdrobnějšími organismy. Dovede však ulovit i větší kořist, kterou napřed rozloží trávicími šťávami mimo své tělo a pak ji vysaje. Tuto medůzu popsal ve svých spisech již Aristoteles a pro její pravidelný rytmický pohyb ji nazval „plíce moře“.

Obr. č. 49
Kořenoústka plicnatá

Přehled učiva

Medůzovci jsou žahavci, u kterých se pravidelně střídá stadium polypa a medůzy. Funkčně převládá stadium medůzy. Čtyřstranně souměrné tělo se podobá talíři nebo zvonu. Na okraji těla jsou žahavá ramena a okrajová chapadélka. Medůzovci jsou obvykle odděleného pohlaví. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně. Zvláštní způsob nepohlavního rozmnožování se nazývá odškrcování (strobilace). Některé druhy se živí dravě, jiné jen planktonem. Všichni medůzovci jsou výhradně mořští živočichové.

Otázky a úkoly:
1. V jakém prostředí žijí medůzovci?
2. Popište vývojový cyklus medůzovců.

3. Jakou nervovou soustavu mají medůzovci?
4. Vysvětlete odškrcování neboli strobilaci.
5. Jaké znáte zástupce medůzovců?
6. Čím se živí medůzovci?
7. Jak se mohou rozmnožovat medůzovci?

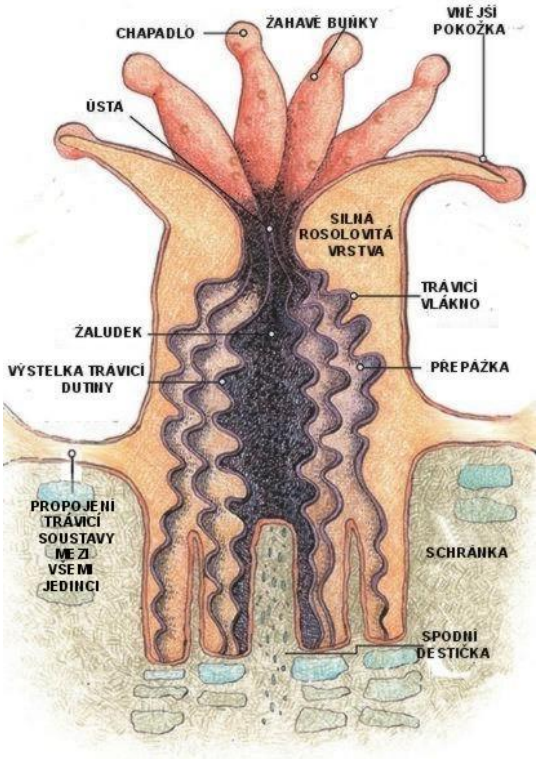
07 (197) ŽAHAVCI: *KORÁLNATCI*

Zástupci této nejbohatší třídy žahavců jsou výhradně mořští živočichové. Po celém světě je známo asi 6000 druhů. Až na několik výjimek jsou to přisedlí živočichové. Vytvářejí pouze typ polypa, který má však složitější stavbu s porovnání s polypy polypovců a medůzovců. Pokolení medůz úplně chybí.

Polyp korálnatců má válcovité tělo. Na volném konci je příústní terč, lemovaný jedním nebo několika věnci dutých chapadel. Uprostřed terče je ústní otvor, který pokračuje jícnem a žaludkem. Láčka je rozdělena na šest nebo osm přepážek.

Charakteristickým znakem pro většinu korálnatců jsou pevné kosterní útvary z koralinu nebo uhličitanu vápenatého. U kosterních útvarů rozeznáváme vnější a vnitřní kostru.

Nervová soustava je rozptýlená. Smyslové orgány u korálnatců nejsou vytvořeny. Jen ve vnější pokožce mají roztroušeny smyslové buňky.



Obr. č. 50
Polyp korálnatců (upraveno)

Korálnatci jsou buď hermafroditi, nebo mají oddělené pohlaví. Mohou se rozmnožovat pohlavně pomocí vajíček a nepohlavně dělením nebo pučením. Nově vzniklí jedinci zůstávají spojeni v koloniích trávicími soustavami.

Korálnatci jsou masožravci. Kořist ochromují žahavými buňkami a chapadly ji dopravují do ústního otvoru. Podle počtu přepážek a ramen dělíme korálnatce na šestičetné a osmičetné.

Většina korálnatců žije v tropických mořích. Obývají dna mělkých moří.

Jsou geologicky velmi starou skupinou. Na Zemi se vyskytují už od prvohor a mají velký geologický význam. Vytvářejí celé mohutné vápnité vrstvy, útesy a ostrovy.

Tvrdé vnější schránky některých druhů korálů se již od pravěku využívaly jako oblíbený šperkařský materiál.

KORÁLNATCI ŠESTIČETNÍ

Korálnatci šestičetní žijí jednotlivě nebo tvoří i kolonie. Přepážek a chapadel mají vždy větší počet (obyčejně násobek šesti). U některých skupin chybí pevná kostra, u ostatních je kostra vytvořena z uhličitanu vápenatého nebo koralinu. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně. V současné době je známo asi 4 000 druhů.

Sasanka koňská

Patří mezi nejběžnější zástupce evropských moří. Obývá nejčastěji pobřežní vody ve Středomoří, severovýchodním a východním Atlantiku v hloubkách do 20 m. Žije v příbojové zóně. Válcovité tělo je asi 5 cm vysoké a má asi 7 cm v průměru. Na světlých místech je její barva červená, na tmavých místech hnědočervená až zelená. Na chapadlech má modré skupiny žahavých buněk. Celkem má 192 ramen. K podkladu je silně připevněna nožním terčem. Dožívá se až 60 let.

Obr. č. 51
Sasanka koňská

Sasanka karafiátová

Obr. č. 52
Sasanka karafiátová

Patří mezi nejkrásnější druhy sasanek vůbec. Obývá chladnější moře v severských oblastech Atlantického a Tichého oceánu. Vyskytuje se v přílivové zóně až do hloubek 100metrů. Má proměnlivé až 30 cm dlouhé tělo. Skládá se z delšího sloupce, který je ve spodní části u báze rozšířený a zužující se směrem k vrcholku. Okolo příústního terče má zřasené laloky s 600 až 1000 krátkými chapadly, která slouží k chytání potravy z okolo proudící vody. V případě ohrožení je sasanka schopna zatáhnout horní chapadla do těla.

Podobá se rozvitému karafiátu. Barva těla je většinou bílooranžová, růžová, tmavě zelená, hnědá, šedá, ale mohou se objevovat i jedinci žlutí či červení.

KORÁLNATCI OSMIČETNÍ

Všichni zástupci této skupiny tvoří kolonie. Mají vždy osm přepážek. Kostra je tvořena z jemných vápenatých jehlic nebo rohovitých povlaků. Kostry u některých druhů jsou duté. Osmičetní korálnatci žijí převážně v teplejších mořích. V současné době je známo asi 2 500 druhů.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Korál červený

Patří mezi nejznámější druhy korálů vůbec. Jeho poměrně chudě keříčkovitě rozvětvené kolonie jsou vysoké 20 až 40 cm a jeho větve mají průměr 2 až 4 cm. Na červené kostře sedí sněhově bílí polypi. V minulosti některé kolonie dosahovaly velikosti až jeden metr a váhy okolo 30 kg. Tento druh žije v hloubkách 2 až 300 m. Vyskytuje se výhradně v jeskyních a pod převisy. Od starověku jsou jeho kostry používány jako šperk.

Obr. č. 53
Korál červený

Obr. č. 54
Šperky z korálu červeného

Pérovník červený

Tvoří ploché kolonie, které mají často tvar ptačího pera s dlouhým brkem. Pérovník dosahuje velikosti až 20 cm. Osu trsu tvoří velký základní polyp, k němuž se po stranách připojují dceřinní polypi. Kostry pérovníka jsou červené a polypi bílí. Původně byl považován za rostlinu. Žije endemicky ve Středozemním moři v hloubkách 20 až 200 metrů. Vyskytuje se na mělkém písčitém a bahnitém dně, často připojen na pevném předmětu. Krásně světélkuje. Do skupiny pérovníků patří okolo 300 druhů.

Obr. č. 55
Pérovník červený

Přehled učiva

Korálnatci jsou žahavci, u kterých se vyskytuje jen stadium polypa. Stádium medůzy chybí. Charakteristickým znakem je pevná kostra z koralinu nebo uhličitanu vápenatého. Jednoduchá nervová soustava je rozptýlená. Tělo je rozdělena přepážkami. Podle počtu přepážek se dělí na šestičetné a osmičetné korálnatce. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně. Většina druhů žije v tropických mořích a jsou to masožravci. Geologicky velmi stará skupina. Vytvářejí vápnité vrstvy, útesy a ostrovy. Kostry se od pravěku používaly na výrobu šperků.

Otázky a úkoly:

1. Kolik zástupců korálnatců je v současné době známo?

2. Které stádium korálnatci vytvářejí?
3. Co je charakteristickým znakem jejich těla?
4. Z jakých látek je tvořeno jejich tělo?
5. V jakém prostředí se vyskytují?
6. Na jaké skupiny se dělí a v čem se liší?
7. Jaký je jejich geologický význam?
8. Jaké předměty se vyrábějí z jejich koster korálů?

08 (198) ŽAHAVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Korálový útes je velký podmořský útvar, složený z různých korálů. Tyto útesy se vyskytují v tropických oblastech planety a jsou domovem mnoha druhů tropických ryb a ostatních mořských tvorů, se kterými tvoří svůj vlastní malý ekosystém. Lidé vyhledávají korálové útesy pro jejich barevnost a obrovskou rozmanitost života. Koráli jsou však také naproti své křehké kráse nebezpečím i pro lodě, které mohou díky své tvrdosti poškodit nebo i potopit.

Obr. č. 56
Korálový útes v Rudém moři

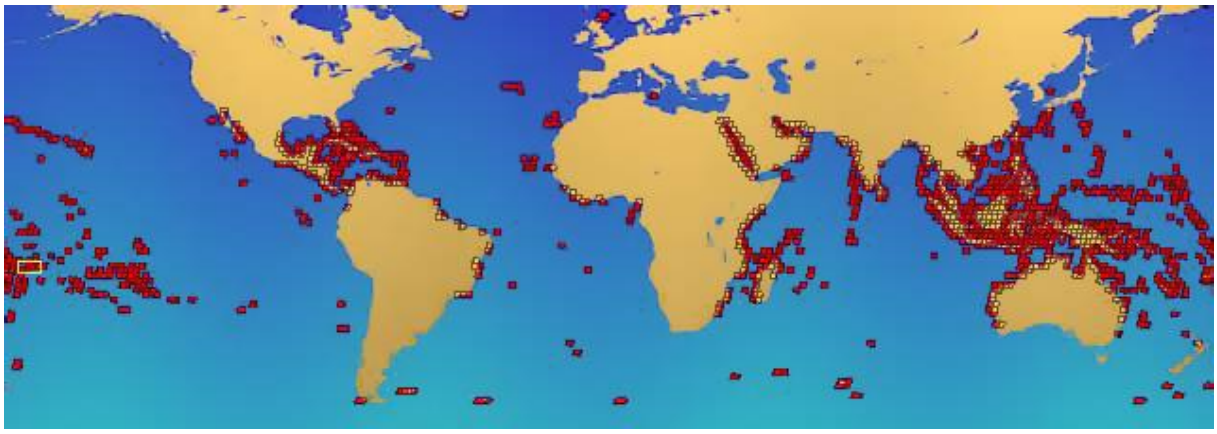
Obr. č. 57
Satelitní snímek Velkého bariérového útesu.

Největším korálovým útesem je Velký bariérový útes u východního pobřeží Austrálie. Pás tohoto útesu je přes 2000 km dlouhý. Velký bariérový útes je největší na světě a byl dokonce zapsán do seznamu UNESCO. Druhým největším korálovým útesem na světě je Mezoamerický korálový útes. Korálové útesy se nevyskytují jen v tropických mořích, ale existují i v chladných vodách Atlantiku.

Korálové útesy patří mezi nejsložitější a nejkrásnější ekosystémy na Zemi a jsou domovem neuvěřitelného množství mořských organismů. Korálové útesy v současné době pokrývají okolo 300 000 km² dna mělkých moří po celém světě.

Korálové útesy jsou vysoce produktivní a vytvářejí víc živé biomasy než jakýkoliv jiný mořský ekosystém, čímž poskytují významný zdroj potravy mnoha lidem žijícím na

pobřeží. Najdeme na nich více druhů na metr čtvereční než v jakémkoliv jiném mořském prostředí. Dle vědeckých odhadů kromě již prozkoumaných druhů může žít v okolí korálových útesů až několik milionů neznámých druhů organismů. Tato přírodní rozmanitost neboli biodiverzita může být významná i pro lékařskou vědu. Mnoho organismů žijících na korálových útesech obsahuje biochemické látky, které mohou být použity při léčbě různých nemocí. Krása korálových útesů láká mnoho turistů, především potápěčů, a přináší nemalé finanční prostředky obyvatelům přilehlých oblastí celého světa.



Obr. č. 58

Korálové útesy na mapě světa

Životní prostředí žahavců je však celosvětově ohroženo. Především korálové útesy jsou ohroženy a koráli umírají. Právě korálové útesy reagují negativně na změny životního podnebí vyvolané globálním oteplováním. Pokud bude narůstat teplota a kyselost moří, bude do 20 let nenávratně poškozeno 70% celkové světové plochy korálových útesů.

K poškození korálových útesů dochází z mnoha důvodů. Především se na tom podílí turistika, rybářství a obchod se suvenýry. K tomu přistupuje ještě znečišťování moří, zaplavování bahnem a zmiňované změny podnebí.

V mnoha částech světa lidé používají korály pro potřeby stavebního průmyslu. Jejich těžba však vážně narušuje strukturu celého útesu a navíc s sebou přináší i řadu nežádoucích vedlejších účinků.

Ohrožení pro korálové útesy může znamenat i příliš intenzivní přetváření pobřeží na souši. Odlesňování a stavební činnost mají za následek zakalení a znečištění mořské vody, změnu jejího proudění a poškození struktury korálových útesů. Rovněž nadměrný rybolov se na životě korálových útesů projevuje velmi negativně. Početná hejna ryb a velká množství korýšů mohou být zničena během krátké doby.

Lov ryb způsobuje korálovým útesům i přímé škody v případech, že pasti jsou kladeny přímo na korály nebo když jsou rybářské sítě vlečeny kolem útesů tak, že korály v nich uváznou, anebo když se k omámení ryb používají nálože třaskavin.

Obrovské škody napáchá každé znečištění moře ropou. Bahno a znečištění mořské vody mohou korály a další organismy žijící na korálových útesech poškodit a snížit jejich odolnost vůči nemocem, vlnobití nebo přirozeným nepřátelům, například

mořským ježovkám, které se živí korály. Korály, které poškodí ropa, již nikdy znovu nevyrostou.
Tlak na korálové útesy v celém světě stoupá a opatření na jejich ochranu jsou dnes nejen žádoucí, ale bezpodmínečně nutná. Některá z nich lze provést snadno, jiná vyžadují vysoké náklady a složitou mezinárodní spolupráci.

Obr. č. 59
Turisté v Rudém moři

Mnoho zemí již pochopilo význam korálových útesů a nebezpečí, která jim hrozí, a prohlásilo je za přírodní rezervace. Problémy, které vyplývají ze znečišťování moří a globálního oteplování, však není možné vyřešit jen ochranou samotných útesů a jejich vyhlašováním za přírodní rezervace, v těchto případech je nutná účinná mezinárodní spolupráce. Ten, komu záleží na budoucnosti korálových útesů, by neměl toužit vlastnit suvenýry pocházející přímo z útesů v přírodě.
Vědci považují za hlavní příčinu narušení symbiózy korálů a řas vzrůst teploty mořské vody. Ačkoliv určité výkyvy teploty mořské vody jsou normální a mají své přirozené příčiny, početnost a intenzita „vybělování" korálových útesů v osmdesátých letech je považována za důsledek globálního oteplování. Dokud se lidstvu nepodaří omezit skleníkový efekt nebo ho dostat pod kontrolu, budou korálové útesy zřejmě umírat dál. Jak velké by bylo zničení části světových korálových útesů si dnes nikdo netroufá ani odhadnout.

Přehled učiva

Korálové útesy patří mezi nejvíce ohrožené ekosystémy na světě. Na celém světě ubývají v důsledku klimatických změn velmi rychle a je nutné okamžitě učinit opatření k záchraně těch zbývajících. Mezi hlavní příčiny ubývání korálů na naší planetě patří globální oteplování a znečisťování mořské vody ropnými produkty.

Otázky a úkoly:
1. Kde se nachází největší korálový útes na světě?
2. Co je hlavní příčinou ubývání korálů?
3. Vysvětlete skleníkový efekt.
4. Mohou být korálové útesy nebezpečné pro člověka?

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

PLOŠTĚNCI

Mají dvojstranou tělní souměrnost a jedinou rovinu souměrnosti. Dvojstranná tělní souměrnost umožňuje rozeznat přední a zadní část těla. Dokonalost orgánových soustav je závislá na způsobu života ploštěnců.
Na povrchu těla mají jednovrstevnou krycí tkáň. Dosahují velikosti od 0,15 mm do 20 m. Jsou to obvykle obojetníci, jen vzácně jsou odděleného pohlaví. Mají ploché zploštěné tělo a slepě zakončenou trávicí soustavu. Trávicí dutina je různě dokonalá a větvená, s jediným otvorem přijímacím a vyvrhovacím. U některých vnitřních cizopasníků se trávicí soustava nevyvíjí a cizopasníci přijímají živiny z těla hostitele přímo. Cévní a dýchací soustava není vyvinuta. Dýchají celým povrchem těla.
Vylučování zajišťují vylučovací orgány, které jsou tvořeny plaménkovými buňkami. Nervovou soustavu tvoří mozková zauzlina a nervové provazce. Jejich vývoj je obvykle nepřímý, především parazité mají složité vývojové cykly.
Na celém světě je známo kolem 20 000 druhů. Žijí v moři a sladké vodě, na souši, jako paraziti ve vnitřních orgánech hostitelů.
Věda zabývající se studiem ploštěnců se nazývá helmintologie.

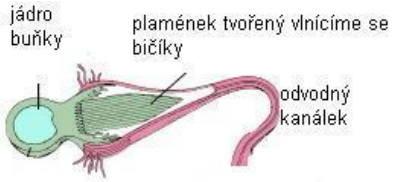
Obr. č. 60
Ploštěnka sp.

09 (199) PLOŠTĚNCI: *PLOŠTĚNKY*

Obr. č. 61
Hlavová část ploštěnky

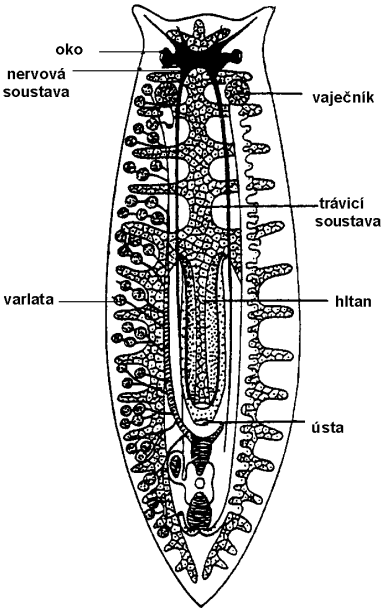
Původně se jednalo o mořské živočichy. Velká část pronikla do sladkých vod i vlhkých biotopů. Často jsou dravé, výjimečně mohou vést parazitický způsob života. Vyhýbají se světlu. V ČR v současnosti známe asi 16 druhů vodních a 3 druhy půdních ploštěnek. Dnešní ploštěnky žijí většinou ve vodě sladké i slané. Vzácněji žijí ve vlhké zemi, především pod kameny a ve spadaném listí. Velikost ploštěnek se pohybuje od několika desetin milimetrů až po několik centimetrů.
Tělo je nečlánkované, protáhlé a ploché. Příď těla vytváří hlavovou část, která má různý tvar a je druhově velmi specifická.
Hlavová část nese smyslová ústrojí (např. pohárkovité oči, čichové jamky, ouškovité výběžky). Některé druhy ploštěnek postrádají střevo. Potrava je přiváděna přímo do tělní dutiny. Tráví pomocí trávicích šťáv. Jsou dravci, větší kořist mohou trávit

mimotělně a potom vysát vychlípitelným hltanem. Ústa se nachází na břišní straně. Jejich trávicí dutina má slepá ramena a plní také funkci neprůchozí trávicí dutiny.
Dýchají celým povrchem těla. Podkožní vak jim zajišťuje pohyb. Odpadní látky vylučují z těla pomocí plaménkových buněk, které jsou umístěny po stranách těla ploštěnky.



Obr. č. 63
Plaménkové buňky (upraveno)

Ploštěnky jsou obojetníci a mohou se rozmnožovat buď pohlavně nebo nepohlavně. Nepohlavně se rozmnožují příčným dělením, při pohlavním rozmnožování vytvářejí kokony s vajíčky a přilepují je na kameny ve vodě.



Obr. č. 62
Morfologie ploštěnky
(upraveno)

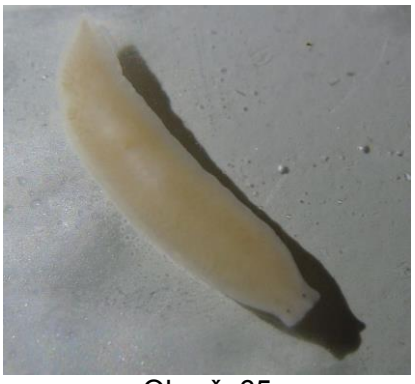
Obr. č. 64
Müllerova larva

Sladkovodní druhy mají přímý vývoj. Mořské druhy mají nepřímý vývoj přes tzv. Müllerovu larvu, která je vejčitého tvaru. Ploštěnky mají velkou regenerační schopnost. Dovedou nejen zacelovat rány, ale i nově vytvářet odňaté části těla. Za zvláštních okolností mohou dokonce vytvářet nadbytečné části těla.
Zpočátku svého vývoje se larva pohybuje jako planktonní organismus, později klesá ke dnu.

Ploštěnka mléčná

Má ploché mléčně bílé, šedé nebo lehce růžové tělo s prosvítajícím rozvětveným střevem. Je asi 10 až 25 mm dlouhá. Tělo je protáhlé, nečlánkované a zploštělé Hlavovou příď těla má tupě uťatou, po obou stranách má oblé čichové laloky. V přední části těla se nacházejí také hmatové laloky. Potravu přijímá a nestrávené zbytky odstraňuje jediným otvorem uprostřed těla. Když je ploštěnka nasycená, jde vidět rozvětvená trávicí trubice. Díky zbarvení je mezi našimi ploštěnkami nezaměnitelná.

Má jednoduchou vylučovací soustavu, která se skládá z plaménkových buněk. Nervová soustava je provazcovitá. V přední části těla se nacházejí 2 oční skvrny, což je jednoduchý orgán zraku. Dýchá celým povrchem těla.
Stejně jako všechny ploštěnky má velmi vyvinutou regeneraci a vydrží bez potravy několik měsíců. Živí se drobnými vodními organismy, řasami, blešivci a drobnými larvami hmyzu. Je dravá. Samy jsou ale potravou ryb a dalších větších organismů. Pohybuje se pomocí svalového vaku pod pokožkou.



Obr. č. 65
Ploštěnka mléčná

Je rozšířena v Evropě a Asii. V České republice je hojná po celém území. Žije ve stojatých vodách, ale i v pomalu tekoucích řekách a potocích, v rybnících i tůních. Často pod spadanou kůrou, kameny, mezi rostlinami a jinými ponořenými předměty. Není náročná na kvalitu vody. Snáší i teplejší a více znečištěné vody.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

10 (200) PLOŠTĚNCI: *MOTOLICE*

Obr. č. 66
Motolice sp.

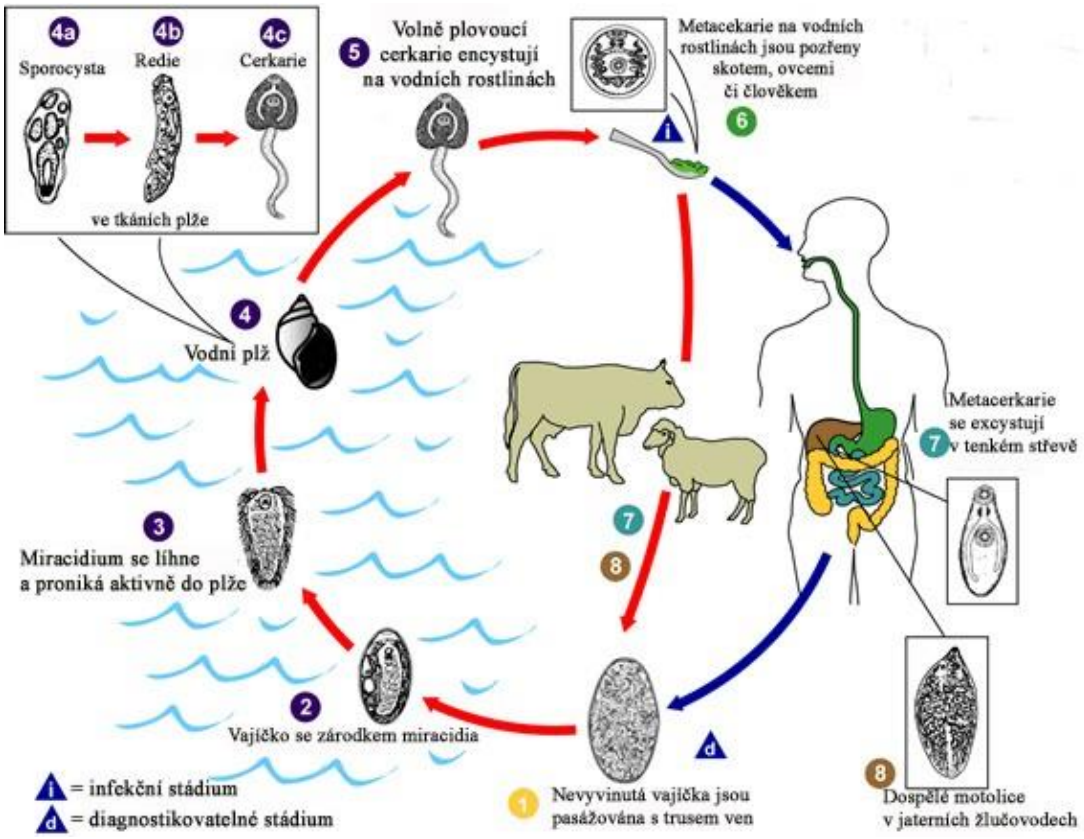
Motolice zahrnují velkou skupinu živočichů, kteří se vyznačují nepřímým vývojem. Jedná se především o vnitřní cizopasníky obratlovců a jen malá část žije jako vnější cizopasníci. Bylo popsáno více než 8000 druhů, přičemž řada z nich má velký medicínský či veterinární význam. Jako vnější cizopasníci žijí hostitelům na kůži, žábrách i v dutině ústní, nosní a hrtanové. Jako vnitřní cizopasníci žijí ve střevě, ve žlučovodech jater, ve vlásečnicích některých orgánů hostitelů i v jiných orgánových dutinách.
Dospělé jedince najdeme většinou u obratlovců studenokrevných i teplokrevných. Mladší vývojová stádia se vyskytují na původních hostitelích, dočasně ve vodě, nebo v přechodných hostitelích, většinou u bezobratlých živočichů jako jsou plži a hmyz. Některé druhy mají více hostitelů a mají složité vývojové cykly. U motolic je vzhledem k cizopasnictví potlačen vývoj některých orgánů. Často chybí smyslové a pohybové orgány. Naopak vznikají ochranná ústrojí na povrchu těla, přísavky a složitá pohlavní ústrojí.
Tvar většiny motolic je zploštělý, podélně oválný až lístkovitý. Některé druhy mají tělo hruškovité nebo válcovité. Velikost dospělých motolic se pohybuje od několika

milimetrů až do několika centimetrů. Typickými orgány motolic jsou přísavky na břišní straně těla. Ústní přísavka slouží jednak k přichycení a jednak obsahuje ústní otvor motolice, který je zároveň přijímací i vyvrhovací. Břišní přísavka slouží jen k přichycení a některým čeledím může chybět. Mezi přísavkou ústní a břišní je pohlavní políčko, kde ústí pohlavní otvor samčí a samičí.
Na povrchu těla jednovrstevné pokožky je kutikula, ochranná vrstva před působením látek z okolí, u vnějších cizopasníků i z těla hostitele. Kutikula je někdy hladká, jindy ji tvoří trny. Pod pokožkou je podkožní svalový vak méně vyvinutý vzhledem k malé pohyblivosti cizopasníků. Tělo je vyplněno pojivem, ve kterém jsou uloženy vnitřní orgány.
Trávící soustava je jednoduchá. Začíná na přídi těla ústním otvorem a pokračuje svalnatým hltanem. Stahy hltanu nasávají živiny z těla hostitele do krátkého jícnu, který se většinou rozděluje ve dvě hlavní střevní větve končící slepě, uložené po stranách těla. Tyto hlavní větve se mohou dělit v hustou síť, která rozvádí živiny do celého těla živočicha.
Vylučovací soustava je tvořená plaménkovými buňkami, které jsou rozesety zpravidla po stranách těla a ústí krátkými vylučovacími kanálky do vývodního kanálku na každé straně. Oba vývodné kanálky končí na zádi těla v močovém váčku, který je občas vyprazdňován.
Vnější cizopasné motolice dýchají celým povrchem těla, vnitřní dýchají za nepřístupu vzduchu a odpadními produkty jsou karboxylové kyseliny.
Nervová soustava je tvořena nervovými hltanovými uzlinami na přídi těla, ze kterých vycházejí nervové pruhy do přední a zadní části těla. Ze smyslových orgánů se mohou u motolic vyskytovat hmatová tělíska. U vnějších cizopasných motolic nacházíme primitivní oči.
Většina motolic jsou obojetníci. Přestože jsou motolice oboupohlavní, proces oplození probíhá častěji mezi dvěma jedinci. Samooplození je méně časté. Samčí pohlavní orgány tvoří párová varlata ústící semennými kanálky do vývodů u břišní přísavky. Samičí pohlavní ústrojí je zastoupeno párovými vaječníky, vejcovody a dělohou. U motolic odděleného pohlaví je u samce břišní rýha, ve které přechovává samici.
Vývojový cyklus motolic je velmi složitý a zahrnuje jednoho až tři mezihostitele. Vývoj motolice se obecně dělí na tři základní fáze:

1. Vývoj vajíčka až do larvy miracidium
2. Vývoj v plži
3. Vývoj mladé motoličky v pohlavně zralého jedince v konečném hostiteli

Počátečná vývoj začíná, když oplozené se vajíčko dostává do vnějšího prostředí a uvnitř se začne tvořit obrvená larva zvaná miracidium. U některých druhů jsou už larvy vyvinuté. Jakmile miracidium dozraje, plave ve vodě a hledá aktivně vhodného mezihostitele, kterým je vždy vodní plž. V něm prodělává další vývoj.
V plži z jednoho miracidia se přes řadu stádií (sporocysta, mateřská redie, dceřiná redie) vytvoří až několik set cerkarií, které plže samy opouštějí. Další část vývoje od cerkarie se liší mezi jednotlivými skupinami. Cerkarie může sama pronikat přímo do

definitivního hostitele nebo se opouzdří na vegetaci (metacerkarie) a čekají až je pozře definitivní hostitel.



Obr. č. 67
Schéma vývojového cyklu motolice jaterní (upraveno)

Cerkarie mohou také pronikat do dalšího mezihostitele (vodní korýš, ryba), kde se opouzdří a definitivní hostitel se nakazí pozřením infikovaného mezihostitele nebo pronikají do druhého mezihostitele (mění se v mezocerkarie) a až v třetím mezihostiteli se vytvářejí metacerkarie.
Vývoj mladé motoličky v pohlavně zralého jedince v konečném hostiteli začíná v okamžiku pozření metacerkárií definitivním hostitelem, kdy se v žaludku uvolní z cysty mladá motolička, která poté migruje organismem až do svého cílového místa.

Zjednodušené schéma vývojového cyklu motolic:

1. Vajíčko → miracidium → sporocysta → mateřská redie → dceřinná redie → cerkarie → metacerkarie → dospělec.
2. Vajíčko → miracidium → mateřská sporocysta → dceřiná sporocysta → cerkarie → dospělec

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Motolice jaterní

Motolice jaterní je významným zástupcem motolic. Vyznačuje se lupenitým širokým tělem, vpředu lalokovitě vybíhajícím. Dorůstá délky až 35 mm.
Žije v dospělosti jako vnitřní cizopasník ve žlučových kanálcích jater ovcí, skotu, prasat, vzácně i člověka.
Ke svému vývoji potřebuje nutně vodu (vlhké louky, louže), ve které žijí její některá vývojová stadia a také přechodný hostitel bahnatka malá, dříve zvaná plovatka malá..
Během vývoje dochází k výraznému snížení počtu vajíček a larev. Počet vylíhnutých motolic je malý, ale přesto mohou ohrozit chov ovcí na vlhkých loukách.

Obr. č. 68
Motolice jaterní

Obr. č. 69
Bahnatka malá

Vývoj v mezihostiteli trvá 6 týdnů a z jednoho vajíčka může vzniknout 400 až 600 cerkárií. Hostitel se nakazí požitím trávy. V hostiteli se motolice jaterní vyvíjí 2 až 3 měsíce. Po dosažení dospělosti klade denně několik tisíc vajíček. Celkem jich vyprodukuje okolo 2 milionů.
Napadení se projevuje střevními potížemi, hubnutím, ztrátou kvality vlny ovcí, citlivostí v oblasti jater až náhlým hynutím zvláště mladých zvířat.

Ovce však nemusí cizopasníkům podlehnout, jestliže se cizopasník nevyskytuje ve velkém množství. Užitkovost těchto zvířat je však minimální.
Nákaza ovcí i ostatních zvířat se dá dobře poznat podle velkých hnědých vajíček v jejich výkalech.
U člověka se nákaza objevuje jen zcela výjimečně. Člověk by musel totiž pozřít cysty s cerkariemi, které jsou zachyceny na travách při okrajích stojatých vod. Děti mají někdy zlozvyk strkat stébla trávy do úst.
U motolic se často střídá jeden přechodný hostitel s jedním definitivním. Vývojový cyklus je složitý a vyskytují se v něm různé larvy. Některé druhy motolic mohou mít cyklus jednodušší nebo ještě i složitější.

Obr. č. 70
Ovce domácí – definitivní hostitel motolice jaterní

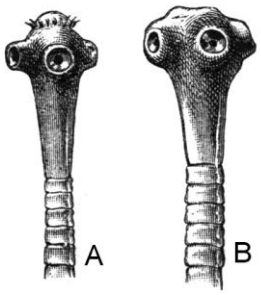
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

11 (201) PLOŠTĚNCI: *TASEMNICE*

Tasemnice jsou dokonale přizpůsobeny cizopasnému způsobu života, což se projevuje ve stavbě těla. Jsou to vnitřní cizopasníci, žijící v dospělosti většinou ve střevech studenokrevných a teplokrevných živočichů nebo člověka. Je známo zhruba 5000 druhů tasemnic. V larválních stádiích (boubelech) se vyskytují ve svalech, játrech i mozku obratlovců nebo v tělech bezobratlých živočichů. Často cizopasí u ryb a paryb.

Obr. č. 71
Tasemnice psí



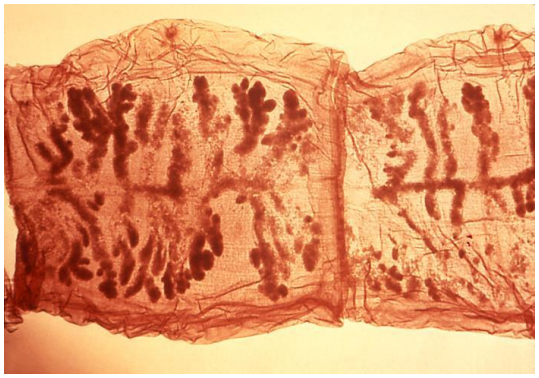
Obr. č. 72
Tasemnice dlouhočlenná (A) a tasemnice bezbranná (B)

Přední část těla tasemnice je tvořeno hlavičkou o velikosti špendlíkové hlavičky. Hlavičky jsou u různých druhů tasemnic různě utvářeny. Většinou jsou kulovité, v horní a dolní části zúžené. Na horním zúženém konci je věnec háčkovitých štětinek, paprsčitě rozložených háčků. Na obvodu nejširšího průměru hlavičky jsou rozloženy 4 přísavky. Spodní zúžená část hlavičky tvoří krček. Za krčkem následují jednotlivé ploché články, které se směrem nazad prodlužují a rozšiřují. Poslední články na konci těla jsou nejširší. Tasemnice mají pentlicovité tělo, dlouhé od několika milimetrů až do několika metrů. Na povrchu těla je jednovrstevná pokožka, krytá pevnou kutikulou. Kutikula chrání tasemnici před trávícími šťávami hostitele. Pod pokožkou je redukovaný podkožní svalový vak, který umožňuje pohyb celého těla i jednotlivých článků. Články se oddělují a vycházejí z těla hostitele s výkaly. Trávicí dutina zcela chybí. Potravu vstřebávají celým povrchem těla. Vylučování se děje postranními vylučovacími kanálky, které přecházejí z jednoho článku do druhého. Vlastní vylučovací soustavu tvoří plaménkovité buňky. Dýchají bez přístupu vzdušného kyslíku. Nervová soustava je tvořena obhltanovým nervovým prstencem, ze kterého vycházejí nervové pruhy. Po stranách každého článku

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

najdeme prostupující nejmohutnější podélné nervové pruhy. Tasemnice jsou obojetníci. V každém článku nacházíme ústrojí samčí i samičí. Samčí pohlavní ústrojí je tvořeno váčkovitými varlaty. Samičí pohlavní ústrojí je tvořeno párovitými vaječníky. U tasemnic se vyskytuje zvláštní proces. V první fázi života jsou všichni jedinci samci. Později se mohou změnit v samice.

Poslední články těla jsou vyplněny oplozenými vajíčky nebo již zárodky. Tyto články se oddělují a vycházejí z těla hostitele s výkaly. Další články narůstají od přídi těla a postupně směrem opačným dozrávají a plní se pohlavními produkty. Zralé články se dostávají podle druhů tasemnice do různého prostředí a odtud do různých přechodných hostitelů. Z těch pak přecházejí do hostitel definitivních. Vypuzení tasemnice z těla hostitele je úspěšné, podaří-li se vypudit tasemnici i s hlavičkou.

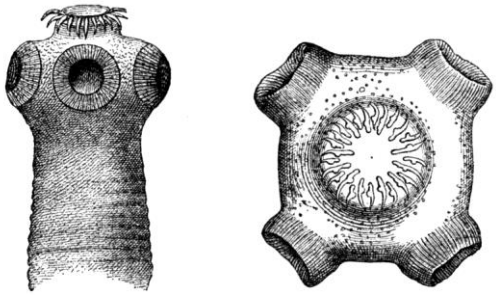


Obr. č. 73
Článek tasemnice dlouhočlenné

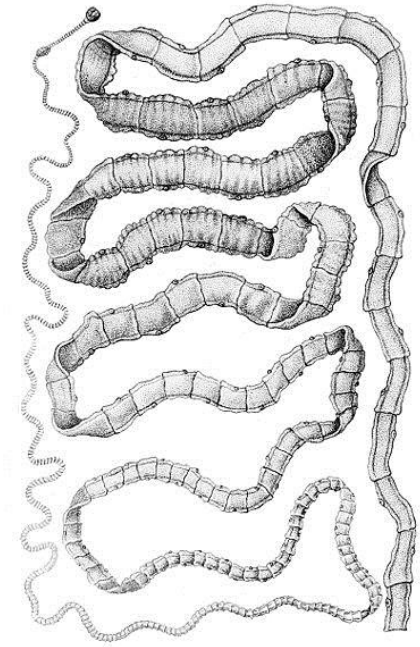
Řada tasemnic představuje významné původce nemocí z hlediska humánní i veterinární medicíny. Pro většinu tasemnic jsou typické složité vývojové cykly zahrnující jednoho i více hostitelů a lokalizace dospělých tasemnic ve střevech definitivního hostitele. Tasemnice jsou přisátá hlavičkou ke stěně střeva a hostitele připravuje o mnoho živin.

Tasemnice dlouhočlenná

Tasemnice dlouhočlenná je celosvětově rozšířený zástupce tasemnic. Dospělí jedinci cizopasí v tenkém střevě člověka. Její tělo je tvořeno z 880 až 900 článků a dosahuje délky dvou až tří metrů. Hlavička je téměř kulovitá, o velikosti 1 milimetru a je opatřena 4 přísavkami. Na horní zúžené části jsou dva věnce ostrých háčků (celkem 22 až 32 háčků), které umožňují tasemnici se pevně uchytit na sliznici tenkého střeva, kde žije.



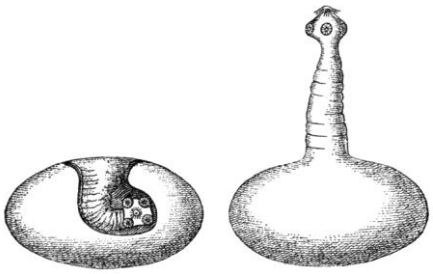
Obr. č. 74



Hlavička tasemnice dlouhočlenné

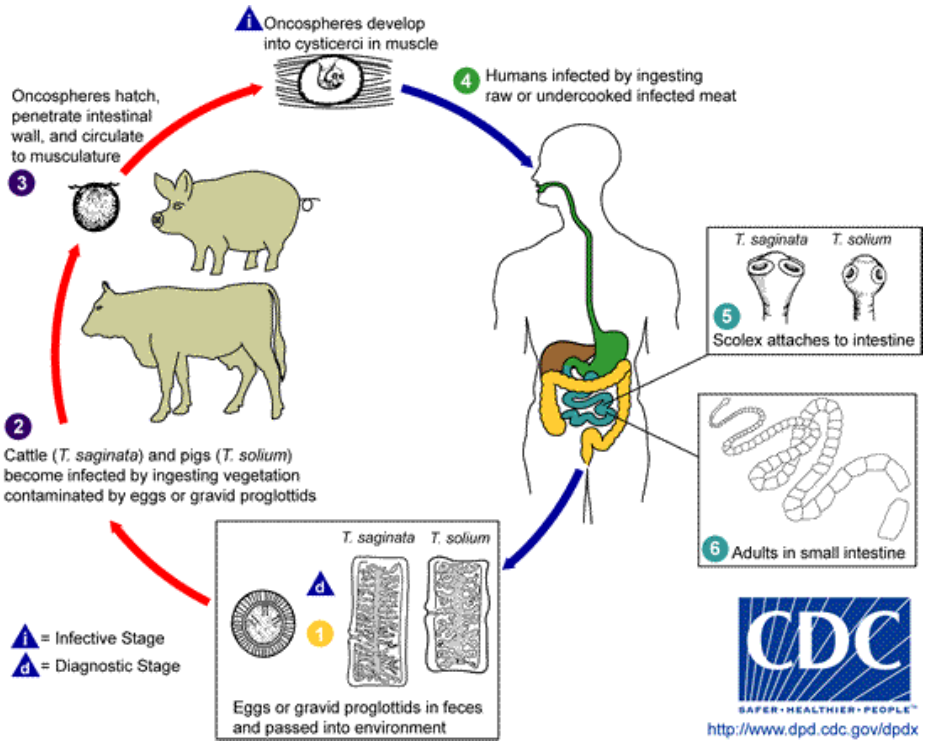
Obr. č. 75
Tasemnice dlouhočlenná

Hlavička je zakončena krčkem. Za ním je mnoho článků, které se směrem dozadu pentlicovitého těla rozšiřují. Poslední články jsou naplněny oplozenými vajíčky nebo zárodky. Jeden zralý článek obsahuje přibližně 80 000 až 100 000 převážně oplozených vajíček. Oplozená vajíčka obsahují uvnitř již larvální zárodek se šesti háčky. Vajíčka měří 31 až 43 µm, jsou kulovitého či oválného tvaru. Zralé články se odtrhují a se stolicí, nebo vlastním pohybem se dostávají ven z těla hostitele.
Mezihostitelem je prase domácí nebo prase divoké. Jestliže prase pozře oddělený článek, uvolní se z něho v žaludku vajíčka a z nich se vylíhne larva. Larvy proděraví střevní stěnu a jsou krví zaneseny do kosterního nebo srdečního svalu, také do očí, jater nebo mozku.
Zde se z nich vytváří boubele ve svalech (tzv. uhrovité maso). Boubel je bílý či transparentní, oválný, měchýřkovitý útvar o velikosti 5 × 10 mm. Plně vyvinutý je boubel přibližně za 7 dní. Uvnitř boubele je vchlípený zárodek hlavičky se 4 přísavkami a dvěma řadami háčků. Boubele mohou žít ve svalovině prasete 3 až 6 let. Nedovařeným nebo špatně prouzeným masem se dostává boubel do žaludku člověka.



Obr. č. 76
Boubel tasemnice dlouhočlenné

Zde se zevnitř vakovitého boubele vychlípí navenek hlavička, která se zachytí ve sliznici tenkého střeva a začne oddělovat články. Za 5 až 12 týdnů dospívá v dospělou tasemnici. Dospělá tasemnice žije 4 až 5 let, výjimečně až 25 let.
Přítomnost tasemnice ve střevě často probíhá bez příznaků. Může se však projevit i průjmem nebo bolestí břicha. Dalšími možnými příznaky je nevolnost, zvracení, střídání průjmu se zácpou či poruchy trávení. Hlavním nebezpečí však spočívá v tom, že člověk s dospělou tasemnicí je zdrojem vajíček, která vylučuje stolicí. Představuje tak riziko přenosu tasemnice pro sebe a pro lidi ve svém okolí.
Člověk může zároveň sloužit jako mezihostitel larev tasemnice ve svých orgánech. V tomto případě se jedná o závažné onemocnění vyvolané larvami tasemnice, zvané cysticerkóza. Tato nemoc je charakterizována přítomností boubelí v mozku, ve svalech, v podkoží nebo v očích. Na přítomnost boubelí v mozku ročně umírá na světě až padesát tisíc lidí. Boubele v mozku jsou rovněž hlavní příčinou získané epilepsie v rozvojových zemích.
U nás se prakticky tato tasemnice nevyskytuje. Protože při dnešním chovu nepřicházejí prasata s lidskými výkaly do styku. Nemají tak možnost se nakazit vajíčky.



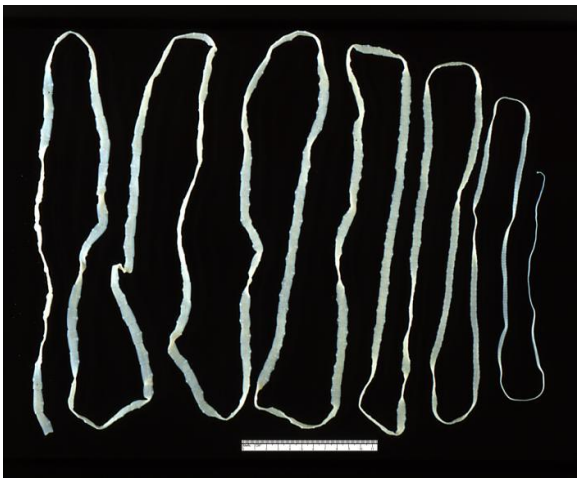
Obr. č. 77

Schéma vývojového cyklu tasemnice dlouhočlenné a bezbranné (upraveno)

Tasemnice bezbranná

Tasemnice bezbranná je celosvětově rozšířený zástupce tasemnic. Definitivním hostitelem je člověk, mezihostitelem převážně hovězí skot, výjimečně ovce nebo koza. Dospělí jedinci žijí v tenkém střevě člověka, kde se živí tráveninou.

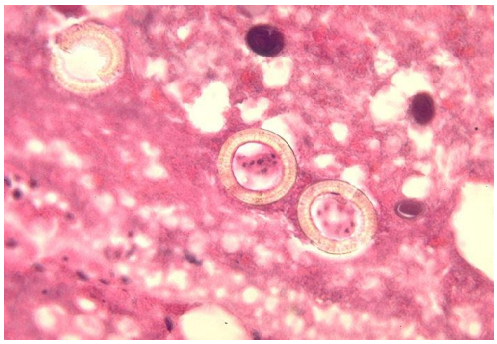
Tělo tasemnice se skládá z hlavičky a vlastního těla tvořeného přibližně 1000–2000 články. Na hlavičce jsou čtyři přísavky a oproti tasemnici dlouhočlenné nemá na hlavičce háčky. Dosahuje délky nejčastěji 3 až 10 metrů, jsou však známy i případy tasemnic o délce 25 metrů.



Obr. č. 78

Tasemnice bezbranná

Dospělé tasemnice žijí v tenkém střevě člověka. Zralé články s oplodněnými vajíčky se postupně oddělují od těla tasemnice a odcházejí s výkaly do vnějšího prostředí.



Obr. č. 79
Tasemnice bezbranná ve střevě

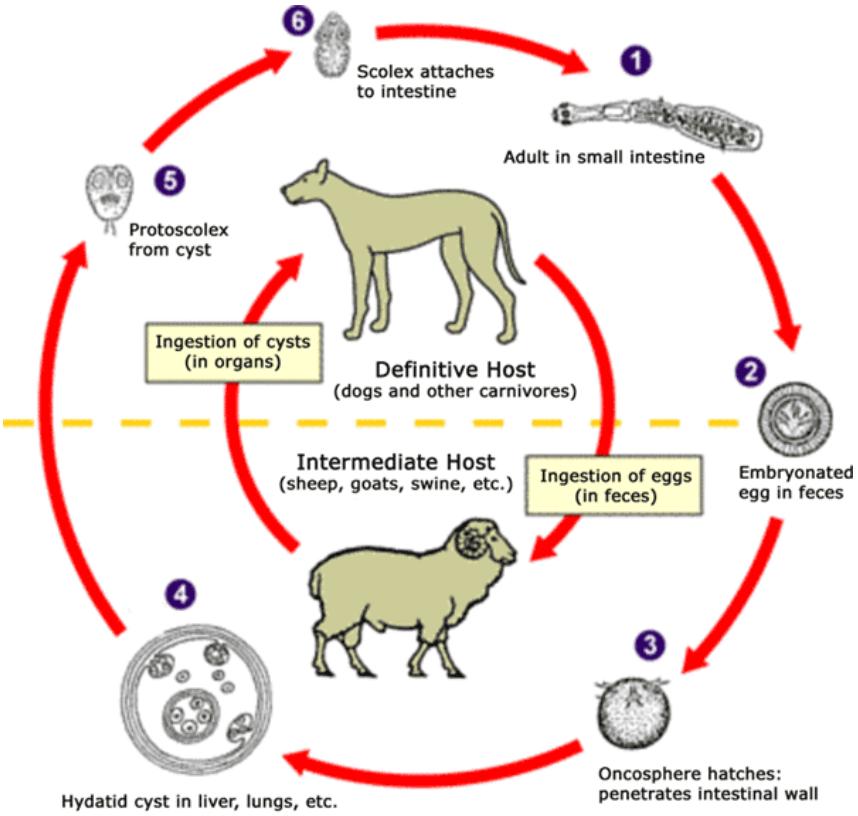
Vajíčka se ve střevě nebo až ve vnějším prostředí uvolňují z článku. Vajíčko měří 31 až 43 µm a obsahuje larvu. Mezihostitel (skot) se nakazí pozřením vajíček. V dvanáctníku mezihostitele se larva uvolní z obalu vajíčka a prostupuje stěnou střevní do krevního nebo mízního oběhu, kterým jsou larvy rozneseny do všech orgánů, především do svaloviny. Ve svalové tkáni se z ní zhruba za 75 dní vyvine boubel, který je složen z jedné hlavičky vchlípené do měchýřku. Boubel je oválný, měchýřkovitý útvar, mléčné barvy o velikosti 7,5 - 10 mm. Ve střevě definitivního hostitele se hlavička přichytí a vyvine se v dospělého jedince. Definitivní hostitel (člověk) se nakazí pozřením tepelně neupraveného hovězího masa (např. tatarský biftek) s boubelemi. V minulosti bylo podávání tatarských bifteků v restauracích z tohoto důvodu dokonce zakázáno. Hovězí maso dnes prochází pečlivou kontrolou a proto se tatarské bifteky už mohou zase v restauracích nabízet. U nás se může vyskytnout jako cizopasník člověka spíše výjimečně.

Měchožil zhoubný

Pro člověka nejnebezpečnější druh tasemnice. Měchožil zhoubný je drobný, obvykle 3 až 6 mm dlouhý druh. Jeho tělo je tvořeno jen 3 až 4 články. V dospělosti žije ve střevě psů, koček, lišek apod. Ve střevech psovitých a kočkovitých šelem ale nevyvolává onemocnění. Je nebezpečný pro mezihostitele, kterými jsou malí přežvýkavci (ovce, kozy), srnčí zvěř, skot, králík, prase a také člověk, u kterých tvoří obrovské měchýřovité boubele.

Obr. č. 80
Měchožil zhoubný

Boubele mohou dosahovat až velikosti dětské hlavy a obsahují i několik tisíc infekčních stadií. Boubel se vyskytuje nejčastěji v nejdůležitějších orgánech, především v játrech a plicích. Vývojový cyklus je uzavřen, pozře-li definitivní hostitel játra nebo jiné vnitřnosti s boubelí. Napadení člověka způsobuje vážné onemocnění, které často končí smrtí. U člověka se může boubel odstranit jen operativně. Druh je rozšířen hlavně na Balkáně, v Austrálii a v Jižní Americe. Výskyt na území České republiky není v současnosti znám.



Obr. č. 81
Schéma vývojového cyklu měchožila zhoubného (upraveno)

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

12 (202) PLOŠTĚNCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Význam ploštěnců vyplývá ze způsobu jejich života. Patří mezi ně řada ekonomicky významných vnějších cizopasníků ryb a vnitřních cizopasníků všech skupin obratlovců i člověka. Nemoci způsobované cizopasnými ploštěnci jsou mnohdy velmi nebezpečné a mohou způsobovat i smrt.
Motolice jaterní a některé další motolice způsobují onemocnění zvířat i člověka.

Toto onemocnění postihuje zejména játra a žlučový měchýř.

Obr. č. 82
Motolice kopinatá

Motolice kopinatá vyvolává onemocnění ovcí a dalších býložravců. Dospělí jedinci cizopasí v játrech ovcí a vajíčka odchází z těla ovce s trusem. Onemocnění se projevuje úbytkem hmotnosti, otoky na hrudi a končí smrtí.

Onemocnění „vrtulóza“ je vyvoláváno larválními stádii tasemnice psí. Přirozeným mezihostitelem jsou ovce, u nichž mohou být cysty nalezeny v mozečku. Lidská forma této nemoci patří mezi vzácné a závažné onemocnění rozšířené především v Africe, Jižní Americe a v Evropě na Sardinii.

Obr. č. 83
Tasemnice psí

Tasemnice srnčí a ovčí způsobují onemocnění, které postihuje především pastevně chované savce. U ovcí, skotu a spárkaté zvěře ve střední Evropě představují jediné tasemnice, které se u této zvěře vyskytují jako dospělci. Vývojový cyklus těchto tasemnic, které vylučují vajíčka do vnějšího prostředí společně s trusem hostitele, probíhá přes mezihostitele, kterými jsou půdní roztoči. Pokud takto nakažené roztoče pozře definitivní hostitel, uvolňuje se v jeho trávicím traktu nová tasemnice.

Některé tasemnice vyvolávají cizopasná onemocnění u zajíců, králíků a koní. Mezihostitelem jsou taktéž půdní roztoči.

Tasemnice trpasličí a tasemnice krysí vyvolávají onemocnění u drůbeže, hlodavců i člověka. Celosvětově rozšířené onemocnění způsobují i larvy tasemnice dlouhočlenné. Toto onemocnění je charakterizováno přítomností larev především v mozku, ale také ve svalech, očích a v podkoží. Nemoc je rozšířena v Africe, Mexiku, Jižní Americe, Indii a v Číně. Ročně na tuto nemoc zemře okolo 50 000 lidí.

Tasemnice dlouhočlenná může vyvolávat i další onemocnění. Její přítomnost ve střevě často probíhá bez příznaků, ale může se projevit i průjmem a bolestí břicha. Dalšími možnými příznaky je nevolnost, zvracení, střídání průjmu se zácpou či poruchy trávení. Hlavní nebezpečí však spočívá v tom, že člověk s dospělou tasemnicí se stává zdrojem vajíček, která vylučuje se stolicí. Proto pak představuje velké riziko pro sebe i pro lidi ve svém okolí.

Smrtelné onemocnění u psovitých šelem (pes, liška) a koček způsobuje měchožil zhoubný a bublinatý. Oba druhy cizopasí ve střevech těchto šelem. Nemoc je nebezpečná i pro mezihostitele, kterými jsou malí přežvýkavci (ovce, kozy), srnčí zvěř, skot, prase, hlodavci a také člověk.

Obr. č. 84
Krevnička jaterní

Krevnička jaterní způsobuje onemocnění jater člověka i živočichů, které je známé už z dávných dob egyptských faraónů. Byla zjištěna u 31 druhů savců. Mezihostitelem jsou plži. Každý rok potřebuje léčbu až 230 milionů lidí.
Do určité míry pozitivně se uplatňují volně žijící ploštěnky jako potrava ryb a indikátory kvality vod.

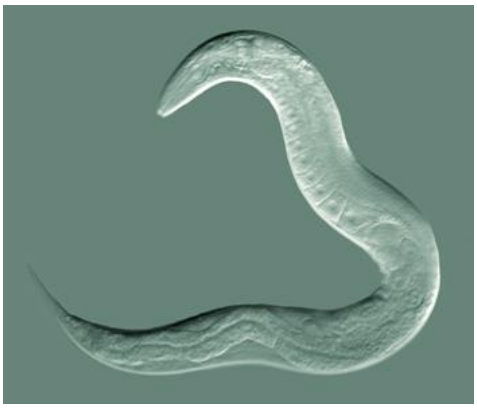
Zhoršování životního prostředí zasáhlo i tuto skupinu. Většina druhů ploštěnek snáší jak stojaté, tak i tekoucí vody, některé druhy jsou však výlučně vázány jen na vody tekoucí, nebo na prameny a pramenné stružky a přechodné zóny mezi podzemními a povrchovými vodami.
V červeném seznamu České republiky je uvedeno několik vodních druhů, které jsou ohroženy a zranitelné a kde příslušnou ochranu by vyžadovalo celé stanoviště. Mezi ohrožené druhy ploštěnek je zařazena ploštěnka horská, pramenná, Mrázkova, bělostná a útlá. Mezi zranitelné druhy pak ploštěnka mnohooká, potoční a ušatá.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

13 (203) HLÍSTI

Hlísti mají většinou válcovitě protažené tělo, zpravidla k oběma koncům zúžené. Průřez těla je kruhovitý. Hlísti jsou obvykle drobní a červovití, jejich tělo není většinou článkované. Tělo hlístů je dlouhé od několika desetin milimetru do 8 m. Povrch těla kryje silná kutikula vytvořená jednovrstevnou pokožkou. Kutikula brání tělo před účinky trávicích enzymů jejich hostitele. Mají prvotní tělní dutinu vyplněnou tekutinou s vysokým tlakem. Celým tělem prostupuje trávicí trubice, vždy s dobře vyvinutým ústním a řitním otvorem.



Obr. č. 85
Háďátko obecné

Ústní dutina je vybavena zoubky, lištami, bodci a dalšími útvary, které pomáhají v příjmu a zpracování potravy. Trávicí soustava je dále tvořena svalnatým a

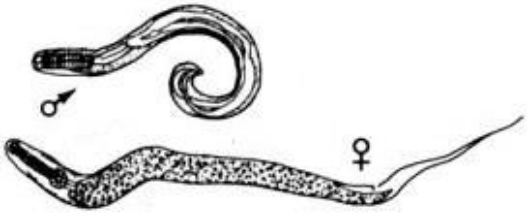
žláznatým jícnem, střevem a kloakou. K dýchání nepotřebují kyslík. Hlísti mají nervovou soustavu s mozkovou zauzlinou. Větší počet uzlin mají v přední části těla a na boční straně. Z mozkové uzliny vybíhá několik podélných nervových provazců.

Obr. č. 86 ***Stavba těla hlísta***	Z uzlin a nervových pruhů vycházejí nervy do jednotlivých orgánů a částí těla. Nemají dobře vyvinuté smyslové orgány. K pohybu jim slouží kožně svalový vak, který je tvořen podélnou svalovinou. Vylučovací soustavu tvoří plaménkové buňky anebo chybí. U některých druhů jsou vyvinuty jednobuněčné vylučovací trubice. Jsou odděleného pohlaví, zřejmá je pohlavní dvojtvárnost. Vývoj mají přímý i nepřímý přes larvu. Samice bývá větší, aby mohla snášet vajíčka. Většinou jsou vejcorodí, ale mohou být i živorodí. U hlístů se vyskytuje příležitostně i partenogeneze, což je vývin nového jedince ze samičího vajíčka neoplozeného samčí pohlavní buňkou.

Žijí volně v mořské i sladké vodě nebo v půdě. Půdní druhy jsou nejpočetnější. Mnohé druhy cizopasí jako vnější nebo i vnitřní cizopasníci v rostlinách. Živočišní a lidští cizopasníci žijí jen uvnitř těl svých hostitelů. Mohou žít v trávicí soustavě, kde konzumují součásti natrávené potravy. Často i konzumují vnitřní výstelku střev nebo sají krev. Mají velký význam hospodářský a ve veterinární i humánní medicíně. Je známo okolo 20 000 druhů. Věda zabývající se studiem hlístů se nazývá helmintologie.

Roup dětský

Roup dětský je hlíst bělavé barvy, který žije v tenkém střevě dětí i dospělých. Samice je větší než sameček, zatímco samec dosahuje délky 6 mm, samice až 12 mm. Samice klade 3 000 až 12 000 oplozených vajíček kolem řitního otvoru člověka a způsobuje při tom často nesnesitelné svědění. Vajíčka roupa byla objevena i v archeologických nálezech starých přes 10 000 let v americkém Utahu.



Obr. č. 87
Pohlavní dvojtvárnost roupa dětského

Roupem se nakazíme, pokud sníme jeho vajíčka. Tento druh onemocnění se nejčastěji vyskytuje u dětí, které se snadno nakazí ve školkách a školách, kde si mnohdy zapomenou umýt ruce a přenášení vajíček má tak volnou cestu. Nakazit se

můžou ale i dospělí. Oplozená vajíčka způsobují nepříjemný pocit svědění, pálení uvnitř a kolem konečníku.

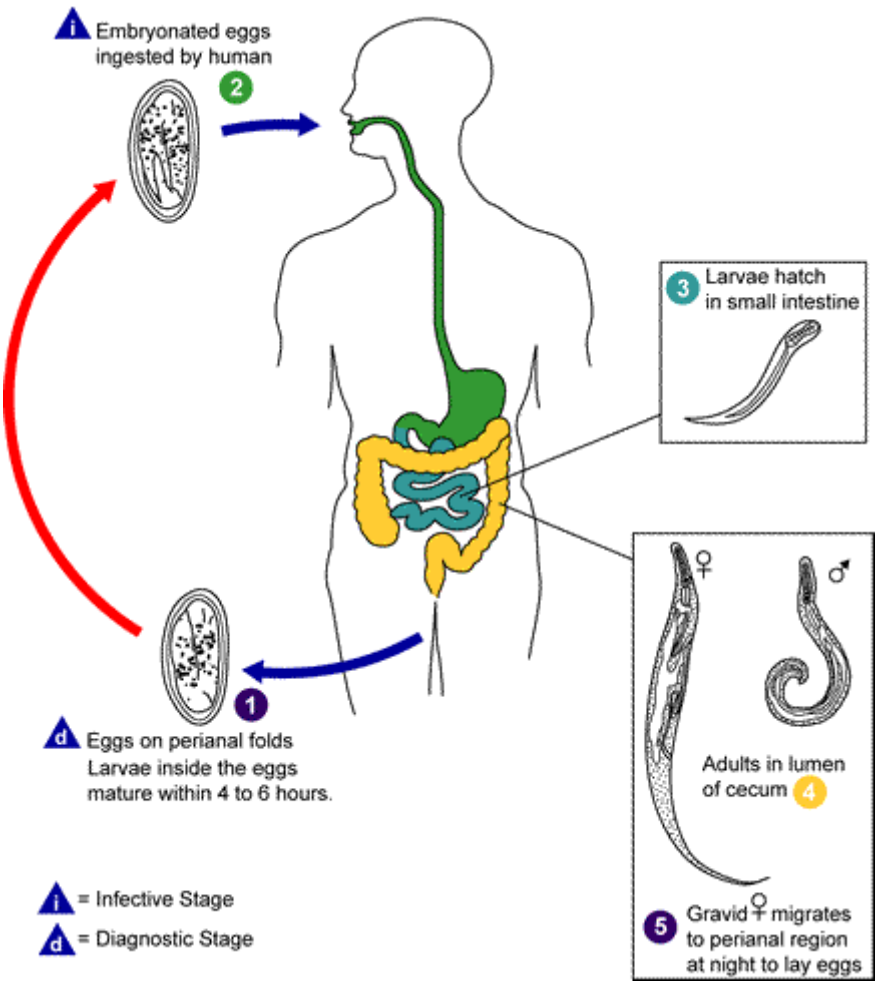
Obr. č. 88
Roup dětský ve stolici

Dítě se škrábe a na konečcích prstů mohou ulpět oplozená vajíčka. Neumyté ruce mohou být zdrojem opětné nákazy. Vajíčka jsou velmi lehká a mohou být roznášena dokonce prouděním vzduchu a mouchami. Onemocnění se projevuje únavou, častou potřebou se vyprázdnit, bolestmi břicha, průjmem, podrážděností, svěděním a kopřivkami. Ve stolici se začínají objevovat nejen oplozená vajíčka, ale i dospělí roupi.

V minulosti se udávalo, že u nás mělo roupy 50 až 100 % dětí a asi 20 % dospělých. Roupy lze léčit velmi snadno pomocí léčiv.

Účinnou prevencí před těmito parazity je však dodržování osobní hygieny a čistota. Je také důležité dodržovat přísné hygienické návyky jako mytí rukou po toaletě, stříhání a čištění nehtů, pravidelné střídání spodního prádla, pravidelné sprchování a mytí rukou před každým jídlem.

Vajíčka jsou náchylná na teplotu. Proto praní na vyšší teplotu je jejich účinným zabijákem. Onemocnění roupy je nepříjemné, ale v naprosté většině případů není nebezpečné.



Obr. č. 89
Schéma vývojového cyklu roupa dětského (upraveno)

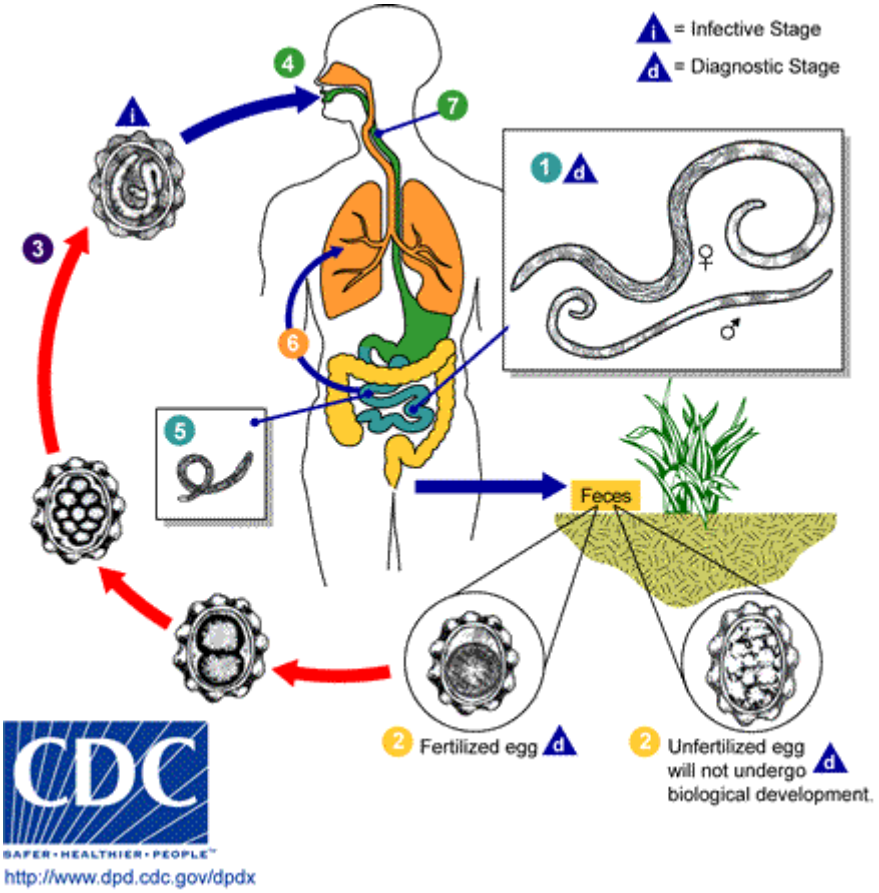
Škrkavka dětská

Škrkavka dětská je celosvětově rozšířený cizopasník člověka a lidoopů. Jedná se o hlísta s přímým vývojovým cyklem, jejíž dospělci měří 10 – 30 cm a lokalizují se v tenkém střevě hostitele. Její tělo má perleťovou, nažloutlou nebo narůžovělou barvu. Je jedním z nejběžnějších cizopasníků člověka vůbec, celosvětově je infikováno kolem 1,4 miliardy lidí. Vyskytuje se především v tropických a subtropických oblastech Asie, Afriky a Ameriky.

Obr. č. 90
Škrkavka dětská

Vývojový cyklus škrkavky dětské:

1. Oplozená vajíčka se dostanou z těla jedince ven výkaly. Samice vyprodukuje denně asi 200 000 vajíček. Po opuštění těla se ve vajíčku vyvine larva a poté se vajíčko stává infekční. Vývojový cyklus trvá asi 2 až 3 týdny.
2. Následuje pozření infekčních vajíček člověkem. Většinou kvůli nedostatečné hygieně. V případě pozření vajíčka hostitelem se v jeho střevě líhne larva, která se uvolní a proniká střevní stěnou, kde se dostává do krevního a mízního oběhu.
3. Larva škrkavky se dostává krevním oběhem do plic V plicích larva zůstává asi 1 až 2 týdny. Z plic stoupá průdušnicí do hrtanu a dále do hltanu. Vyvolává kašel a způsobí vykašlání hlenu, který se při spolknutí opět dostává do zažívacího traktu. Zpět do tenkého střeva se dostává ve 3. týdnu nákazy. Tenké střevo je cílovou stanicí škrkavky.
4. V poslední fázi se larvy dostávají do tenkého střeva, kde pohlavně dospívají. Dospělý jedinec se dožívá 1 až 2 let.



Obr. č. 91
Schéma vývojového cyklu škrkavky dětské (upraveno)

Obr. č. 92
Vajíčko škrkavky dětské

Škrkavka je kosmopolitní organismus, je rozšířena po celém světě. Žije především v tropech a subtropech, ale běžně ji nacházíme v mírném pásmu. V České republice jsou stále hlášeny případy této infekce.
Člověk se nakazí škrkavkou při konzumaci potravin a pití nápojů, které jsou nakaženy infekčními vajíčky. Charakteristické pro tyto vajíčka je, že si uchovávají schopnost infikovat svého hostitele po dlouhou dobu, minimálně po několik měsíců a nevysychají, jako vajíčka jiných cizopasníků.
U nás se onemocnění škrkavkami vyskytuje u 3 až 30 % obyvatelstva. V tropech je nákaza rozšířena u více než 80 % dětí.
Škrkavky škodí v těle hostitele dvojím způsobem, mechanicky a fyziologicky. Mechanicky tím, že poškozují tkáně a narušují síť vlásečnic, ucpávají střevo a způsobují perforaci střeva. Fyziologicky škodí tím, že ochuzují hostitele o živiny, způsobují trávicí potíže a jedovaté látky, které vylučují, způsobují podrážděnost, bolesti hlavy a ochrnutí končetin. Účinky nákazy škrkavkami na hostiteli jsou závislé na masovosti jejich výskytu. Ačkoliv je nebezpečnost škrkavky nízká, pro člověka mohou být neblahé komplikace v podobě proděravění nebo ucpání střeva, či dýchacích cest během putování larválních stádií. Na tyto komplikace ročně na světě umírá 8 000 – 100 000 lidí.

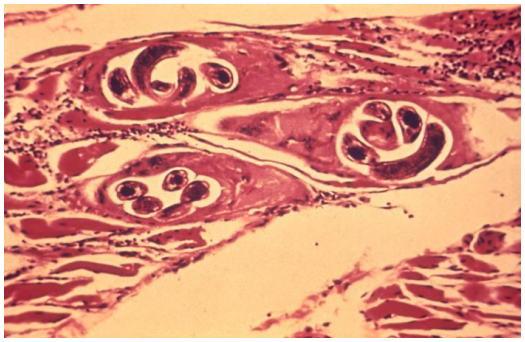
Svalovec stočený

V dospělosti dosahuje samec délky 1,5 mm a samice 3 až 4 mm. Svalovec stočený je cizopasný hlíst, jehož hostitelem jsou savci a ptáci. Z domácích zvířat cizopasí především u prasat, vyskytne se ale také u psů, koček a nově byl zjištěn výskyt dokonce u koní. Člověk bývá spíše jen neefektivním a slepým článkem cyklu. Nákaza koluje především u divoce žijících masožravců a všežravců. V Evropě jsou nejčastějšími hostiteli drobní hlodavci a divoká prasata, ale také lišky, tchoři, jezevci, vlci a medvědi. Larvy těchto hlístů způsobují vážná onemocnění.

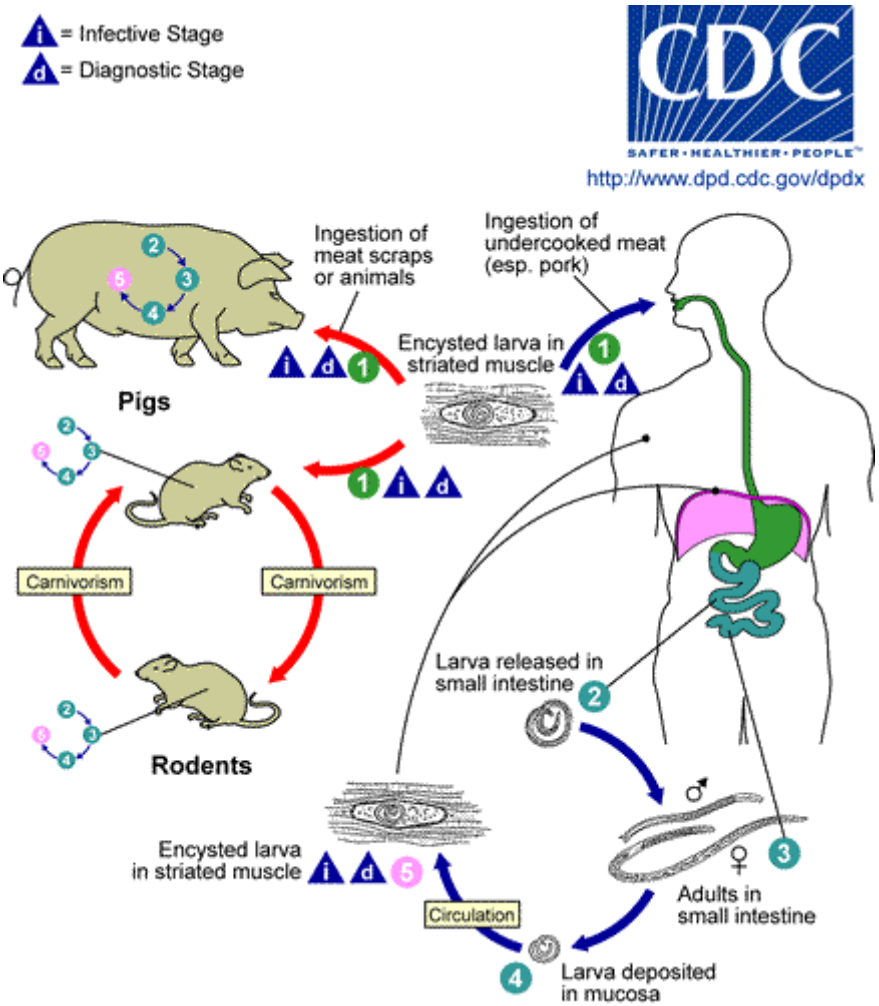
Obr. č. 93
Svalovec stočený

U člověka jde o nebezpečné onemocnění, jež má příčinu vždy v konzumaci syrového nebo polosyrového masa. Svalovci se nikdy nevyskytují ve svém vývojovém cyklu ve vnějším prostředí. Zvláštností jejich složitého vývojového cyklu je, že jeden hostitel může sloužit jako definitivní hostitel a mezihostitel zároveň, ale v jiných případech může mít svalovec až tři mezihostitele. Nejčastějšími mezihostiteli jsou potkani nebo krysy, jejichž konzumací se nakazí divoká nebo domácí prasata, případně šelmy. Konzumací nedostatečně tepelně upraveného masa z infikovaného prasete se svalovcem může nakazit i člověk.

Definitivní hostitel se nakazí pozřením syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa obsahujícího živé larvy. Po natrávení v žaludku hostitele se larvy uvolní, přecházejí do tenkého střeva, kde do 2 až 6 dní pohlavně dospívají. Samci po kopulaci hynou a samice pronikají do střevní sliznice a odtud do mízních cest. Zde žijí asi 2 měsíce. Samice jsou živorodé a vyprodukují 1 500 – 10 000 larev o velikosti 100 µm.



Obr. č. 94
Opouzdřené larvy svalovce stočeného



Obr. č. 95
Schéma vývojového cyklu svalovce stočeného (upraveno)

Počet larev je však početně různý. Potom se samice vracejí do dutiny střevní a hynou. Někdy je nalezeno v 1 kg nakaženého masa až deset milionů larev. Vylíhnuté

larvy poté pronikají z mízní soustavy do krve, která je roznese do příčně pruhované svaloviny po celém těle. Spirálně stočené larvy v příčně pruhované svalovině narušují svalová vlákna, rostou a postupně se opouzdří, vytvoří ochranný obal neboli kapsulu.
Kapsuly jsou oválného až citrónovitého tvaru. Takto opouzdřené larvy v kapsule jsou životaschopné až 10 let (u lidí až 30 let). Vývojový cyklus se pak mnohokrát může opakovat. Další jedinec se nakazí pozřením svaloviny s opouzdřenými larvami. Nemoc se projevuje v první fázi (střevní) horečkami až 40°C, bolestmi břicha, zvracením, průjmy, bolestmi v kloubech, kopřivkou, otoky očních víček a obličeje a žízní. Ve druhé fázi (svalové) se projevuje prudkými bolestmi ve svalech. Při podezření, že člověk zkonzumoval nakažené maso, je možné výplachy žaludku a projímadly zbavit člověka alespoň části této nákazy. Pokud se nově vzniklé larvy usadí ve svalech člověka, není již pomoci. Nemoc je velmi rozšířena v USA, místy v Polsku. U nás je vzácná.

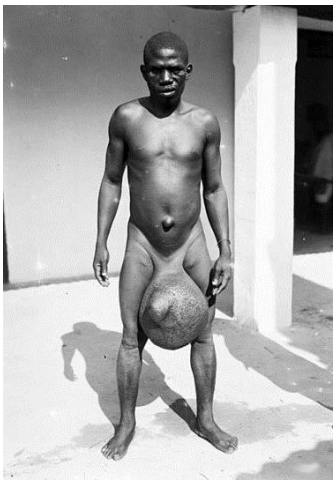
Vlasovec mízní

Obr. č. 96
Vlasovec mízní

Vlasovec mízní je cizopasník člověka a některých dalších primátů. Přenašečem vlasovce jsou krev sající komáři. Při sání se do krve definitivního hostitele (např. člověka) dostanou jako larvální stádium. Dospělec se vyvine a usadí v mízních uzlinách. Dochází k ucpávání mízních cév a hromadící míza způsobuje nadměrný růst určitých částí těla. Při tom dochází ke zbytňování okolní tkáně uzliny a vzniká nemoc elefantiáza. Tato nemoc je právě charakterizována ztluštěním kůže a podkoží na základě ucpání mízních cév a uzlin.

Dochází k obrovskému zvětšení některých částí těla. U mužů například šourku až do velikosti pytle brambor, u žen velkých prsů a obecně končetin (tzv. sloní noha). V dospělosti velmi tencí, ale až desítky centimetrů dlouzí jedinci žijí v mízních cévách, které mohou ucpat a způsobit vedle zánětů tak typické otoky, elefantiázy.

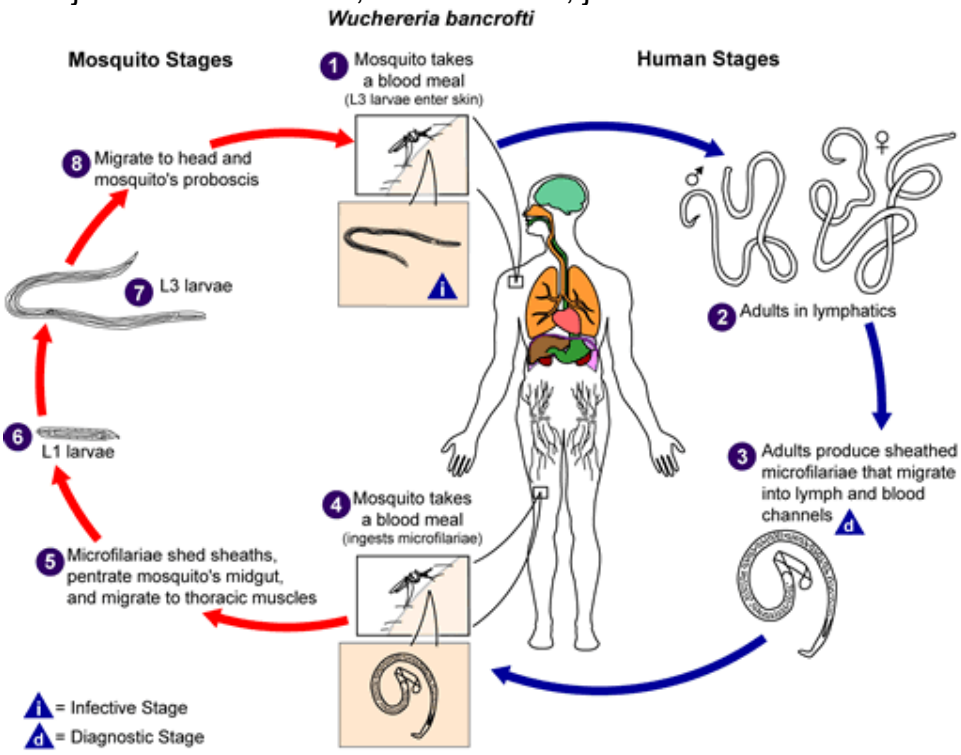
Obr. č. 97
Komár Armigeres subalbatus, přenašeč vlasovce mízního



Obr. č. 98
Elefantiáza varlat

Pro nemoc je charakteristická dlouhá doba do propuknutí choroby i její průběh. Pokud nejsou larvy nasáty komárem (mezihostitelem) přibližně po deseti týdnech hynou.

V těle přenašeče putují z žaludku do hrudních svalů, dále do spodního pysku a právě odtud pak při dalším sání aktivně pronikají na kůži hostitele a skrze ni do cévního řečiště. Rostou a dospívají v mízních cestách.
Záhadou zůstává, proč maximální množství jedinců je v krvi v nočních hodinách. Dá se to vysvětlit tím, že maximum aktivity komárů je právě v noci. Den tráví vlasovci v plicních vlásečnicích a vyšetření krve je nemusí vůbec odhalit. Při onemocnění se často dostavují střídavé horečky a zimnice.
Léčba elefantiázy se donedávna považovala za nemožnou. V současné době je nejen možná, ale dokonce natolik běžnými prostředky, jakými jsou voda, mýdlo a běžná léčiva na bázi antibiotik.
Onemocnění je rozšířeno v Africe, Jižní Americe, jižní Asii a v Tichomoří.



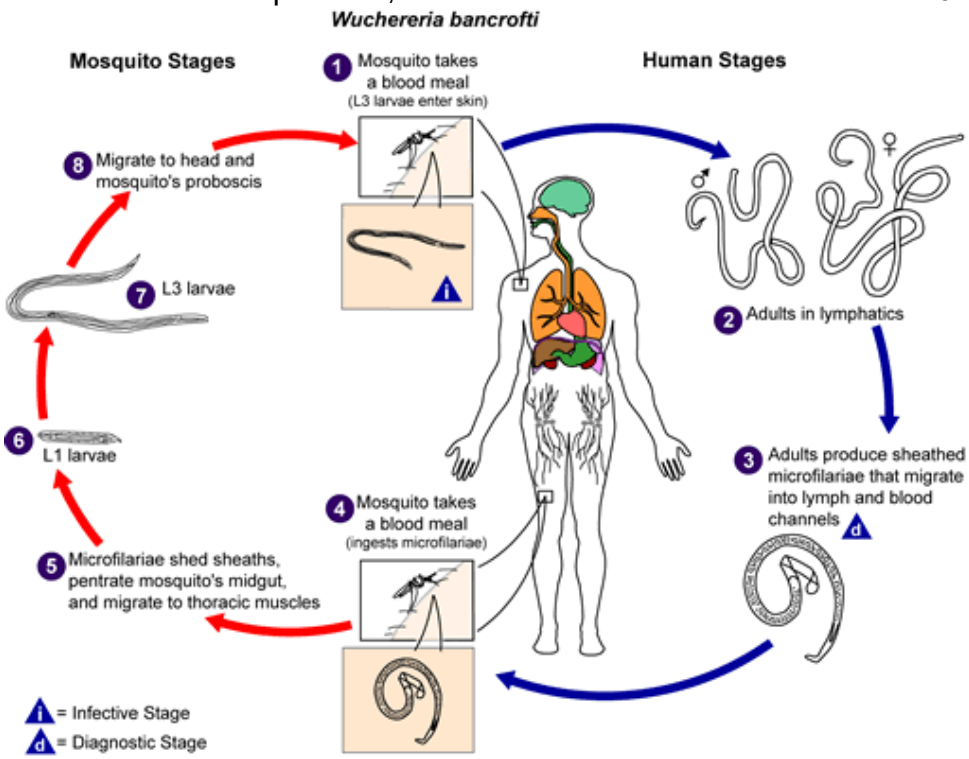
Obr. č. 99
Schéma vývojového cyklu vlasovce mízního (upraveno)

Vlasovec medinský

Cizopasník rozšířený v Africe a původce choroby drakunkulóza. Člověk se nakazí pozřením vody, která obsahuje živé buchanky, drobné vodní korýše, kteří jsou mezihostitelem hlísta. Uvnitř buchanek se nachází larva vlasovce, která se ve střevě uvolní a pronikne do břišní dutiny. Zde dospívá, dochází k páření, samci po páření hynou. Dospělé oplozené samičky migrují do podkoží a nejčastěji na dolních končetinách se uhnízdí v bolestivém vředu, který na vrchu praská. Při styku vředu s

vodou část samičky vyleze na povrch kůže a uvolní nezralou larvu, která je následně pozřena buchankou, uvnitř té se 2x svléká a po 14 dnech tak buchanka obsahuje opět larvu. Doba, tedy čas od pozření buchanky do objevení se vředu s dospělou samičkou, je asi jeden rok. Samička vlasovce medinského může nabývat délky až jednoho metru. Tohoto cizopasníka lze odstranit chirurgicky nebo tradiční (a bolestivou) metodou tak, že ho namotáváme na malé dřívko. Za den lze namotat pouze 0,5–2 cm.

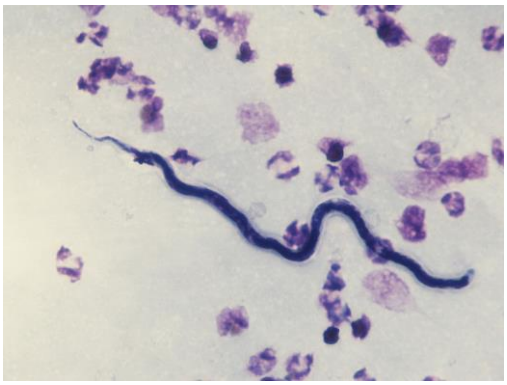
Obr. č. 100
Vlasovec medinský



Obr. č. 101
Schéma vývojového cyklu vlasovce medinského (upraveno)

Vlasovec oční

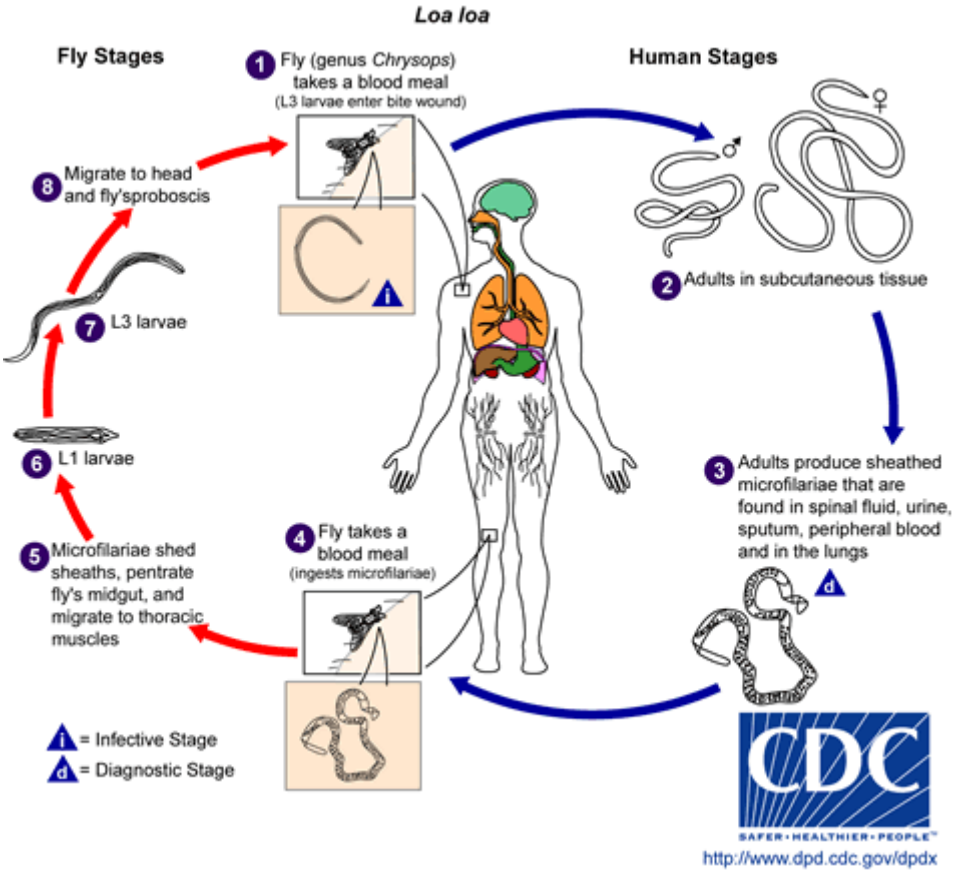
Vlasovec oční je druh hlísta, který cizopasí ve spojivkovém vaku mezi spojivkou a bělmem. Je příčinou svědění oka a zánětu kůže. Larvy přenáší samice bodavých much bzikavek rodu *Chrysops*. Pouze samice těchto bzikavek sají krev a proto jsou i přenašeči. Vlasovec se vyskytuje endemicky jen v tropické Africe, především v Nigérii, Kongu, Gabonu, Čadu, Súdánu, Středoafrické



Obr. č. 102
Vlasovec oční

Obr. č. 103
Brzikavka rodu Chrysops

republice, Kamerunu a Severní Angole. Vlasovec oční způsobuje nemoc loalózu (oční záněty) a kožní boule (tzv. „kamerunské boule“). Dospělí vlasovci jsou bělaví a tvarově typičtí hlísti. Samci jsou 30 až 35 mm dlouzí a přibližně mají v průměru 0,4 mm. Samice jsou dlouhé 40 až 70 mm a mají tloušťku 0,5 mm. Vývoj dospělce trvá asi 3 měsíce. Larvy jsou dlouhé jen 300 µm. Průměrná délka jejich života může překročit i 20 let. U Evropanů napadá i oční pojivo. Vlasovec oční napadá v Africe i opice a hlodavce.



Obr. č. 104
Schéma vývojového cyklu vlasovce očního (upraveno)

Háďátko řepné

Háďátko řepné patří mezi hlísty, kteří cizopasí na rostlinách. Patří mezi nejvýznamnější škůdce řepy. Napadá řepné bulvy, larvy pronikají do kořínků a sáním pletiva vyvolávají vznik obřích, mnohojaderných buněk, které brání vyživování kořene. Rostlina vytváří mnohočetné kořínky (tzv. hladové kořeny). Nákaza způsobuje žloutnutí listů a snižuje výnosy i cukernatost řepy.

Háďátko řepné napadá kromě řepy i špenát, řepku a četné druhy merlíkovitých a brukvovitých rostlin.

Obr. č. 105
Háďátko řepné (foto Šárka Mašová)

Napadené rostliny řepy jsou od konce června nebo začátku července malé vzrůstem a mají menší a světlejší listy než rostliny zdravé. Za suchého slunečného počasí jsou listy zvadlé, v noci se napřimují. Hlavní kořen je krátký, celerovitý, s nadměrným množstvím postranních kořínků. Na kořínících se tvoří bílé cysty. Cysty jsou vlastně odumřelé samičky. Mají citronovitý tvar. Bývají 0,6 - 0,8 mm dlouhé a 0,4 - 0,5 mm široké. Obvykle obsahují 200 až 300 vajíček a larev. Jakmile bílé cysty spadnou z kořínků, mění svoji barvu na tmavohnědou. Samečci jsou štíhlí, dlouzí 1,3 - 1,6 mm.

Obr. č. 106
Háďátko řepné – samice
(foto Šárka Mašová)

Larvy opouštějí cysty při teplotě nad 10°C a dostatečné vlhkosti půdy a to i za nepřítomnosti hostitelských rostlin. V kořínících živných rostlin samičky po oplodnění samečky duří, mění se v cysty plné vajíček a z kořínků odpadávají. Do roka se vyvinou 1 až 2 generace. Cysty s životaschopným obsahem mohou v půdě setrvat až 7 let.

Larvy jsou pohyblivé a nejlépe vyhledávají kořínky živných rostlin v dostatečně pórovité půdě, při půdní vlhkosti 10 - 20% a při teplotě nad 20°C.

Kritické množství je 1 000 - 1 500 vajíček nebo larev ve 100 cm^3 zeminy. Přirozenými nepřáteli háďátka řepného jsou některé půdní houby.

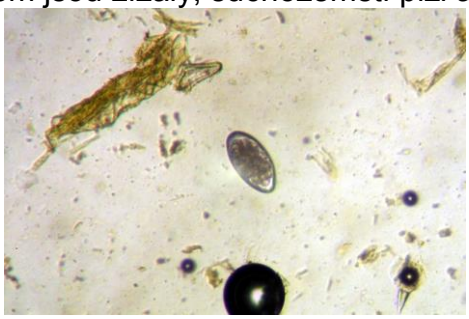
Nejúčinnější a nejlevnější ochranná opatření jsou vhodné osevní postupy. V žádném případě nemá pěstovat řepa po řepce olejné nebo jiné předplodině z čeledi brukvovitých. Důležité je také důkladné obdělávání půdy. V provzdušněné půdě larvy intenzivně opouštějí cysty a za nepřítomnosti živných rostlin hynou. Chemická ochrana je nákladná a její efekt je krátkodobý.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

14 (204) HLÍSTI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Hlístové jsou význační vnitřní cizopasníci domácích a volně žijících zvířat i člověka. Způsobují řadu vážných onemocnění. U našich domácích zvířat a lovné zvěře jsou velmi časté nemoci ptáků.
Srostlice trvalá vyvolává onemocnění v chovech drůbeže a také u bažantů. Dospělí cizopasníci žijí v průdušnici ptáků a vyvolávají u nich dýchací potíže vedoucí až k udušení. Dospělci žijí v trvalé kopulaci v průdušnici a jsou nasáti krví. Samička má délku 2 – 3 cm, sameček 3 – 7 mm. Mezihostitelem jsou žížaly, suchozemští plži a larvy much. U skotu se vyskytuje onemocnění červovitost slezová a střevní. Je rozšířena hlavně v pastevních oblastech a především u telat a mladého skotu.
Původcem onemocnění jsou vlasovky. Jejich larvy se dostávají přes ústní dutinu a putují do sleziny a tenkého střeva. Při masivním napadení vznikají úporné, vodnaté průjmy, chudokrevnost, malátnost, vyhublost a otoky.



Obr. č. 107
Vajíčko vlasovky slezové

Plicnivka obecná vyvolává onemocnění u mufloní a kamzičí zvěře. Jedná se o široce přizpůsobivého hlísta, který se může vyskytovat u všech druhů spárkaté zvěře a cizopasí rovněž u ovcí a koz. Dospělí hlísti měří pouze 10 – 20 mm, jsou vysloveně vláskovitého těla a vyskytují se přímo v plicní tkáni. V důsledku tkáňové reakce na přítomnost těchto hlístů dochází v plicích ke tvorbě typických uzlíčků velikosti špendlíkové hlavičky až prosa a výrazně prostupujících nad povrch plic. Při silných infekcích, např. u starších muflonů, mohou pokrývat celou plochu plic. Při mikroskopickém vyšetření se zjišťují v těchto uzlících dospělí, stočení hlísti (většinou obojího pohlaví), kolem nichž je vytvořen silný lem.
Pomalý růst a hubnutí ježků mívá zase na svědomí plicní cizopasník plicnivka ježčí. V některých oblastech napadá 80 - 90 % dospělé populace.
Dalším onemocněním vyvolávané hlísty je plicní červivost. Onemocnění postihuje hlavně sudokopytníky, vzácněji lichokopytníky. K nákaze dochází pozřením putujících larev s krmivem. Hostitel vylučuje larvy trusem nebo larvy vykašlává. Nemocná zvířata špatně dýchají, kašlou, objevuje se výtok z nosu a otoky na hrudi a končetinách. Úmrtnost bývá až 80%. V České republice se toto onemocnění vyskytuje hlavně u lovné zvěře.

U černé zvěře a také u domácích prasat způsobují hlísti některá vážná onemocnění. Výskyt onemocnění u domácích prasat v moderních velkovýrobních podmínkách je velmi vzácný, naopak výskyt těchto hlístů u prasete divokého je velmi častý. Dospělí parazité žijí v plicních průduškách a průdušinkách. Mezihostitelem jsou žížaly. Larvy mohou v tělech žížal přežívat i několik roků.

Obr. č. 108
Prase divoké, častý hostitel hlístů

Po pozření žížaly divokým prasetem (oblíbená potrava černé zvěře) dochází ve střevě k uvolnění larvy, která proniká stěnou střeva a mízními cévami se dostává do mízních uzlin, kde probíhá další vývoj a z mízních uzlin se dostávají do krevního oběhu a následně do plic, kde pronikají přes stěnu vlásečnic do průdušinek. Typickým příznakem onemocnění je kašel, především po zvýšené tělesné námaze. Postižená selata hubnou a zaostávají v růstu.

Velmi rozšířené je onemocnění způsobené škrkavkami. Průměrný počet onemocnění na Zemi představuje 100 milionů případů za rok. Nakazíme se pojídáním znečištěného ovoce a zeleniny, nemytýma rukama. Někdy se dostanou vajíčka škrkavek na potraviny díky mouchám. Některé případy přenosu vajíček na potravu jsou způsobeny mouchami. Některé odhady hovoří asi o 1 miliardě nakažených lidí ročně. Nemoc má u lidí různý průběh, ale jsou známy i vážné až smrtelné případy.

Někteří hlísti vyvolávají parazitární onemocnění slepých střev mnoha druhů domácích i volně žijících ptáků. Nemoc se objevuje v Asii, Africe i jižní Americe. Vývoj těchto hlístů je přímý, bez mezihostitele. Příležitostně mohou jejich vajíčka pozřít žížaly, které pak slouží jako mechanický roznašeč infekce. Vajíčka jsou poměrně odolná a po několik dní vydrží v úplném suchu. Ve vlhké půdě si udrží životnost až 8 - 9 měsíců. Po pozření infekčních vajíček vhodným hostitelem se larvičky působením teploty a trávicích šťáv uvolní z vajíček a zavrtávají se do sliznice slepého střeva. Pohlavní dospělosti nabývají za 24 - 36 dní. Nemoc se projevuje ospalostí, průjmem a silně páchnoucími výkaly, mnohdy i poklesem hmotnosti. Hlavním zdrojem infekce je společný chov mladé a starší drůbeže nebo její odchov v zamořeném prostředí.

Roup dětský vyvolává onemocnění u lidí a hlavně malých dětí. V některých oblastech postihuje až 40 % obyvatel. Onemocnění se vyskytuje po celém světě (je kosmopolitní). V tropech se vyskytuje málo, nejvíce v mírném pásu. Člověk je jediný hostitel. Nákaza probíhá přímým kontaktem s nakaženou osobou. Doba života roupa je 30 – 45 dní. U dívek hrozí nebezpečí zánětů pohlavních orgánů. Od roupů pomáhá česnek a hlavně dodržování základní hygieny.

Vážné onemocnění zvířat i člověk způsobuje svalovec stočený, který vytváří kapsuly v kosterní svalovině. Člověk se nakazí konzumací nedostatečně tepelně upraveného masa (např. klobásy uzené studeným kouřem). V našich podmínkách nejčastěji z masa vepřového či z divočáka. Riziko však představuje i maso koňské, z jezevce, z rysa a řady dalších masožravců. Svalové larvy jsou odolné vůči mrazu. Při teplotě −20° C přežívají larvy v mraženém mase až 3 týdny.

Vlasovci jsou cizopasníci krevního a mízního systému. Do našeho organismu se dostávají za pomocí bodavého hmyzu, především ovády, komáry, pakomáry a střečky.

V Africe, Střední a Jižní Americe vyvolávají někteří vlasovci nebezpečná parazitární onemocnění. Dospělí jedinci způsobují vznik podkožních boulí a larvy mohou v oku způsobit tzv. říční slepotu. Pozdější oční komplikace vedou až ke slepotě. Onemocnění je přenášeno mouchami muchničkami.

Obr. č. 109
Sloní noha způsobená vlasovcem mízním

Vlasovec mízní způsobuje několik nebezpečných onemocnění, která se vyskytují hlavně v tropické a subtropické Africe, Asii, Jižní Americe na Tichomořských ostrovech. Nemoci postihují mízní systém člověka. Vyvolávají těžké zápaly mízního systému a jsou doprovázené bolestmi břicha a zvracením. Nejnebezpečnější nemocí je elefantiáza. Při ní dochází k ucpání mízních cév larvami, hromadění mízy a obrovskému zvětšování části těla. Postiženy bývají hlavně nohy (vznik sloní nohy), u mužů šourek a u žen prsa.

Příbuzný vlasovec oční cizopasí v očích živočichů. Způsobuje svědění oka a jeho zánět. Vyskytuje se v tropických oblastech Afriky a je přenášen komáry a ovády.

Vlasovec medinský způsobuje onemocnění drakunkulózu. Dospělci se usazují v podkožních vrstvách, kde vytvářejí charakteristické boule. Člověk se nakazí pozřením vody s buchankami, které jsou mezihostiteli cizopasníka. Při styku s vodou samičky protrhávají stěnu boule a vypouštějí do vody larvy. Drakunkulóza je rozšířena hlavně v subtropech a tropech.

Tenkohlavec lidský vyvolává onemocnění trávicí trubice. Larvy se vylíhnou, žijí v tenkém střevě. Pak putují do tlustého střeva. Tam se přední částí zanoří do sliznice a uchytí se pomocí ústního ústrojí. Nemoc je známa především v tropech. Masivní nákazy je projevují trávicími obtížemi, bolestmi břicha, průjmy a poruchami růstu dětí.

Velmi nebezpečná onemocnění člověka způsobují hlísti žijící v tropických a subtropických oblastech. Některé druhy měchovců, žijící ve vlhké půdě, se dostávají kůží do krevních cév a přes plíce do střeva, z jehož sliznice získávají výživu. Způsobují kožní, plicní a zažívací problémy, nemocný postupně viditelně chřadne. Cizopasník je rozšířen v oblastech s teplým podnebím.

Druhou velmi významnou skupinu hlístů tvoří cizopasníci rostlin. Poškozují povrchové buňky kořenů, pronikají do podzemních i nadzemních částí rostlin. Způsobují různé poruchy, odumírání částí nebo i celých rostlin a přenášejí nemoci. Mezi významné druhy cizopasných hlístů na rostlinách patří háďátko řepné, pšeničné, jahodníkové, zhoubné, luční, ovesné, mrkvové, chmelové a kořenové. Mnohé druhy se podílejí na koloběhu látek. V posledních letech nabývá na významu využívání některých cizopasných druhů v biologické ochraně rostlin. Někteří hlístové se používají i v biologickém boji proti některým druhům plžů, brouků nebo dvoukřídlého hmyzu.

Cizopasní hlísti o velikosti 1 mm aktivně vyhledávají slimáky v půdě a pronikají do jejich těl dýchacími otvory. Uvnitř vyvrhnou bakterie, které se množí a společně s hlístem slimáka usmrtí. Napadený jedinec přestane za 3 – 5 dnů žrát a během 7 – 21 dnů pod zemí hyne.

Obr. č. 110
Společnost zabývající se biologickým bojem

Velmi úspěšnou firmou v České republice je společnost Biocont Laboratory z Brna, která se už od roku 1991 velmi úspěšně zabývá biologickým bojem proti škůdcům.
Hlísti jsou obecně nejpočetnější skupinou mnohobuněčných živočichů a v půdě se jejich celkové množství obvykle pohybuje v řádu několika milionů jedinců na m^2. Přesto se mezi nimi vyskytují druhy vzácnější, které v drasticky měněné krajině mohou vymizet. Zde si je ale třeba uvědomit, že zranitelné je především stanoviště, které takové druhy obývají. Pokud se přeruší lidské zásahy do krajiny, mnohé druhy se přirozenou cestou vrací zpět. Zároveň mohou určit malý stupeň narušení stanoviště nebo jeho výjimečnost z hlediska složení půdní a sladkovodní fauny. V červeném seznamu České republiky je uvedeno několik desítek zástupců této skupiny. Tyto druhy lze proto zařadit do kategorie zranitelný.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

MĚKKÝŠI

Měkkýši jsou velmi starobylou skupinou. Objevují se už v prvohorách a zřetelně se rozlišují na plže, mlže a hlavonožce. Největšího rozvoje dosáhli ve třetihorách. V současné době jsou druhým druhově nejbohatší skupinou živočichů. Je známo asi 135 000 popsaných druhů.

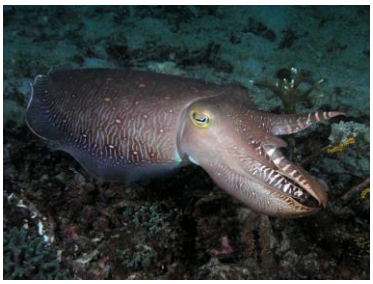
PLŽI

Obr. č. 111
Hlemýžď zahradní

MLŽI

Obr. č. 112
Škeble rybničná

HLAVONOŽCI



Obr. č. 113
Sépie vějířovitá

Tělo mají členěno na hlavu, nohu a útrobní vak, případně jen na nohu a útrobní vak. Útrobní vak se nachází obvykle na hřbetní části těla a jsou v něm uloženy vnitřní

orgány. Shora nebo ze stran je překryt vychlípeninou tělního povrchu, nazývanou plášť. Mezi pláštěm a útrobním vakem se nachází plášťová dutina. V druhotné dutině tělní se nachází neúplná cévní soustava, vylučovací a rozmnožovací ústrojí. Zvláštní žlázy na povrchu a při okrajích pláště vytvářejí schránku z uhličitanu vápenatého. Na povrchu schránky je různě zbarvená vrstvička organické látky a pod ní tři vrstvy uhličitanu vápenatého. Nejspodnější vrstva vytváří různě silnou perleťovou vrstvu. U některých druhů je schránka částečně nebo úplně redukovaná. Schránka měkkýšů může být tvořena jedinou ulitou, dvěma lasturami nebo ji tvoří několik vápnitých štítků. U nejprimitivnějších měkkýšů je namísto schránky na povrchu těla vysoký počet vápnitých jehlic.

Plži mají zpravidla spirálně stočené schránky ulity, různě ploché, nízké, ze stran smáčklé nebo vysoké. Na povrchu jsou ulity hladké, hrbolaté nebo trnité. Bývají uzavíratelné trvalým víčkem nebo dočasným víčkem. U mlžů jsou schránky tvořené dvěma stejnými nebo nestejnými lasturami, které přidržuje pohromadě vaz. U některých jsou na hřbetní straně lastur zuby tvořící zámek a zpevňující hřbetní část lastur. U některých měkkýšů schránka zcela zaniká nebo se omezuje jen na nepatrné zbytky vápenitých destiček. U některých hlavonožců je zachována v podobě sépiové kosti. Schránky měkkýšů jsou stálou a pro ně typickou součástí těla. Nemohou být vyměněny.

Nervová soustava je tvořena jedním párem mozkových uzlin umístěných nad jícnem. V jednotlivých částech těla jsou 3 - 4 páry uzlin. Nejčastěji v noze, v útrobním vaku a v plášti. Z těchto uzlin vybíhají nervové provazce do všech vnitřních ústrojí a ke smyslovým orgánům. Z těch jsou důležité oči, ústrojí chuti, čichu a rovnováhy. Ze smyslových ústrojí dosáhly oči nejvyššího vývojového typu. U hlavonožců vzniká splynutím uzlin jednoduchý mozek. Je nejsložitější ze všech měkkýšů.

Obr. č. 114
Nahožábrý mořský plž

Trávicí trubice začíná dutinou ústní. Dále pokračuje jícnem, žaludkem a střevem. Do střeva ústí slinivkojaterní žlázy.

Vodní měkkýši dýchají buď párovými, nebo nepárovými žábrami umístěnými v plášťové dutině. Suchozemští měkkýši dýchají plícemi.

Oběhová soustava je otevřená, pouze u hlavonožců je uzavřená. Srdce má obvykle 1 komoru a 1 - 4 předsíně. Počet předsíní je závislý na počtu žaber. Je uloženo v osrdečníku v útrobním vaku. Nasává krev žilou od žaber nebo z plic a vytlačuje ji do tepny, která se větví do cév, z nichž se rozlévá do těla. V části útrobního vaku je vytvořena uzavřená cévní soustava, v ostatních částech těla otevřená. Krevním barvivem je hemocyanin obsahující měď. Krev má modrou barvu. Méně častým krevním barvivem je hemoglobin. Měkkýši patří mezi živočichy s nestálou tělesnou teplotou, jsou studenokrevní.

Vylučovacím ústrojím jsou párové nebo nepárové ledviny. Počet ledvin je u jednotlivých skupin různorodý, pohybuje se od 1,2, až po 4.

Pohlavní ústrojí druhů s odděleným pohlavím (např. hlavonožci, většina plžů) je jednoduché. Skládá se z pohlavních žláz, u samců dále chámovodu a penisu. U samic z pohlavních žláz, z vejcovodu a pochvy. U některých skupin měkkýšů se vyskytuje pohlavní dvojtvárnost. U obojetníků (někteří plži) je vytvořena složitější obojetná žláza se dvěma částečně propojenými vývody. Pohlavní vývody obvykle ústí po stranách těla za hlavou. U plžů dochází k páření a vnitřnímu oplození, mlži mají oplození vnější. Vajíčka kladená na vlhčí místa nebo ve vodě mají rosolovitý nebo vápenitý obal. Jen malá skupina druhů je vejcoživorodých nebo živorodých. Mají vývoj přímý nebo nepřímý přes larvu. U hlavonožců jsou pohlavní žlázy vyvinuty až na samém konci tělní dutiny za žaludkem a srdcem. U samců hlavonožců se vyvíjí zvláštní rameno, ve kterém se hromadí spermie a které jsou ramenem přenášeny k pohlavnímu otvoru samice.
Až na výjimky jim chybí schopnost nepohlavního rozmnožování, rovněž schopnost regenerace je u měkkýšů velmi malá.
Měkkýši žijí převážně v moři, menší část je sladkovodní nebo suchozemská. Na suchých místech jsou aktivní v noci nebo za vlhkého počasí. Živí se nejrůznější potravou, někteří jsou i všežravci. Většinou převládají houby, řasy, lišejníky, tlející a příležitostně rostoucí rostliny, jejich plody apod. Jen malá část jsou výluční dravci. Z praktického hlediska jsou měkkýši v přímořských státech důležitou složkou potravy. Ze schránek se zužitkovává jejich perleťová vrstva k výrobě knoflíků a k vykládání ozdobných předmětů.

Obr. č. 115
Lastury mořských mlžů

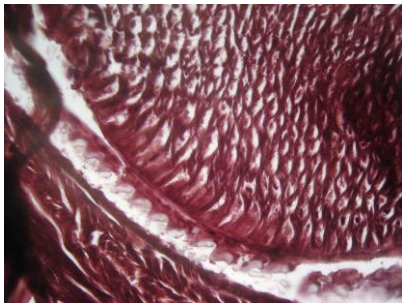
U afrických národů byly schránky i platidlem. Někteří mlži jsou producenty perel. Řada měkkýšů patří mezi významné zemědělské škůdce a mnozí patří invazní druhy, které osidlují nové oblasti a velmi rozšiřují svůj areál výskytu. Věda zabývající se studiem měkkýšů se nazývá malakologie.
Na území České republiky bylo ve volné přírodě doposud nalezeno 247 druhů měkkýšů. Z toho je 219 druhů plžů (50 vodních a 169 suchozemských) a 28 mlžů.

15 (205) MĚKKÝŠI: *PLŽI*

Plži žijí v moři, ve sladkých vodách a na souši. Plži se živí živočišnou i rostlinnou potravou. Někteří jsou i draví.

Jejich tělo je většinou kryto nepárovou ulitou. Ulita je spirálovitě stočená (pravotočivá nebo levotočivá). Bývá nízká, vysoká, úzká nebo široká. Některé druhy mají jen drobnou ulitu, mnohdy tak malou, že se do ní živočich nemůže ani zatáhnout. Takové druhy tvoří přechod od plžů s ulitou k plžům „nahým“, tj. bez ulity. U takových skupin z ulity zbývá jen vápnitá destička ve štítu na hřbetní straně. Ulita je prospěšná ochrana, ovšem nevýhodná při aktivním pohybu. Na ulitě lze rozeznat vrchol a při spodním okraji největšího závitu obústí.

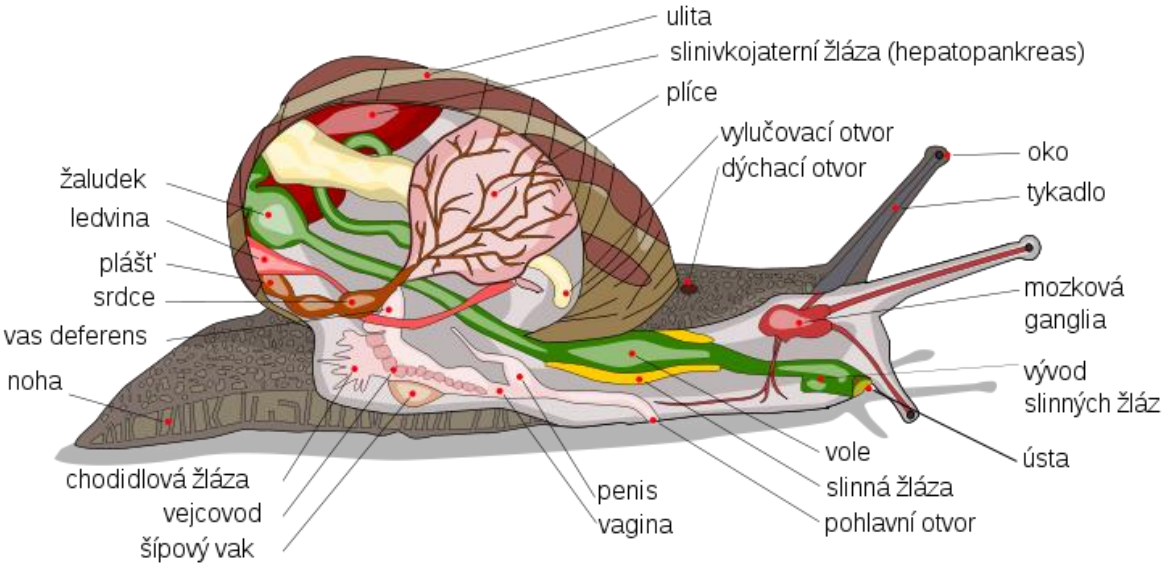
Obr. č. 116
Ulity páskovky žíhané



Obr. č. 117
Radula plže sp.

V některých ulitách se nachází sloupek, v jiných chybí. Některé ulity se zavírají trvalým víčkem nebo dočasným. Jako pohybový orgán je vyvinuta noha, která má velmi různorodý tvar. Noha je tvořena hladkým svalstvem. Pro zatahování plže do ulity slouží cívkový sval. Jeho výběžky v hlavě jsou zatahovače tykadel. Mají zcela zřetelnou hlavu, která je odlišitelná od ostatního těla a nese 1 - 2 páry tykadel. Ústní dutina obsahuje jazyk s chitinovými zoubky (radula) a chitinovou čelist.

Někteří draví plži mají vyvinutý vychlípitelný svalnatý chobot., který je vymršťován při uchopení kořisti. U býložravých druhů vede ústní otvor do svalnatého hltanu. Do hltanu ústí jeden pár slinných žláz. Hltan přechází v jícen, který se zpravidla rozšiřuje ve vole. Trávicí soustava dále pokračuje žaludkem, tenkým střevem a končí konečníkem. Vyúsťuje řitním otvorem po straně těla, většinou do plášťové dutiny.



Obr. č. 118
Anatomie plže (upraveno)

Vylučovací soustava je tvořena ledvinami s vylučovacím otvorem. Dýchací soustavou většiny vodních plžů jsou žábry. U suchozemských a některých sladkovodních se vyvinul plicní vak. Plicní vak se vyvinul při přechodu z vody na souš. U druhů, které opět přešly do vody, zůstává dýchacím orgánem. Výjimečně někteří velmi drobní plži nemají žábry a dýchají celým povrchem těla.
Vakovité srdce má většinou 1 komoru a 1 předsíň. U některých druhů nacházíme i 2-4 předsíně. Krev je většinou bezbarvá a obsahuje bílé krvinky. V krvi je nejčastěji rozpuštěn hemocyanin (modré krevní barvivo), zřídka hemoglobin (červené krevní barvivo).
Nervová soustava je tvořena 5 páry uzlin. Mozkové uzliny inervují ústrojí hmatu, polohy, zraku, hlavové tykadla a ústí ulity. Nožní uzliny inervují svalstvo nohy, postranní uzliny inervují plášť a žábra, temenní inervují ústroje čichu. Útrobní uzliny inervují vnitřní orgány. Oči plžů mohou být jednoduché oční jamky nebo jsou vyvinuty oči pohárkové až váčkovité s čočkou a sklivcem. Hlemýžď dokonce rozlišuje i sladké, slané a hořké chutě.

Obr. č. 119
Hlava plže

Plži jsou většinou odděleného pohlaví, v menším počtu jsou obojetníci.
Obojetníci mají oboupohlavní žlázu, která je společná. Samčí žláza není oddělena od samičí. Spermie dozrávají dříve než vajíčka. Zvláštností obojetníků je přítomnost šípového vaku, kde se nachází pevné ostré tělísko, tzv. aragonitový šíp (šíp lásky).

Obr. č. 120
Pářící se hlemýždi zahradní

Obr. č. 121
Plzák kladoucí vajíčka

Pářící jedinci si ho zavádějí při páření do těla. Potom dochází k vzájemné výměně spermií mezi jedinci.
U plicnatých plžů je vývoj přímý, u mořských žabernatých plžů se ve vývoji objevuje larva veliger, která se vyvíjí z larvy trochofora nebo přímo z vajíčka. Trochofora se vyskytuje u většiny mořských plžů. Vzácně se objevuje u plžů i vejcoživorodost.
Podle tradičního systému se plži dělí na předožábré, zadožábré a plicnaté. Na celém světě je známo více jak 90 000 žijících druhů a obrovské množství fosilních druhů.

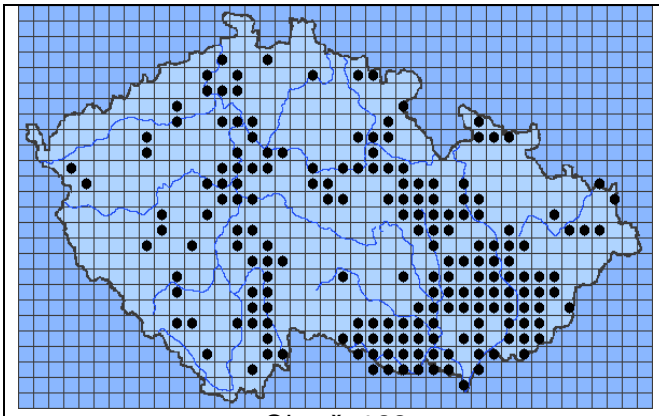
Hlemýžď zahradní

Hlemýžď zahradní je nejdůležitějším suchozemským plžem a současně největší druh s ulitou v České republice. Má nažloutlou až žlutohnědou schránku s tmavými hnědými podélnými pruhy. Hlemýžď zahradní má kulovitou pravotočivou ulitu z uhličitanu vápenatého širokou 32 - 50 mm a vysokou 30 - 50 mm. Na povrchu ulity jsou jemné rýhy, které ukazují na postup růstu jedince i ulity. Pohybuje se rychlostí až 5 m/h.

Z ulity vysunuje hlemýžď jen nohu s plochým chodidlem. Svalnatá noha je dlouhá asi 10 cm. Celý povrch nohy je rozbrázděn a slizký. Sliz je vylučován mohutnou slizovou žlázou, která vyúsťuje vpředu nohy pod ústním otvorem. Při podráždění zatahuje do ulity nejdříve hlavovou část se zataženými oběma páry tykadel a potom celý zbytek nohy.

Hlava nese 2 páry tykadel, z nichž ten delší pár nese váčkovité oči a kratší pár je orgánem čichu a hmatu. Ústní otvor obsahuje uvnitř radulu, což je pilníkovitá chitinová destička. Trávicí soustavu tvoří hltan, jícen, žaludek, střevo a slinivkojaterní žláza. Vnitřní orgány jsou uloženy v ulitě. Dýchací soustavu tvoří plicní vak, který je součástí plášť. Vylučovací soustavou jsou ledviny. Cévní soustava je otevřená, srdce je složeno z 1 komory a 1 předsíně, namodralá krev obsahuje měď. Nervová soustava je uzlinová.

Obr. č. 122
Hlemýžď zahradní



Obr. č. 123
Mapa rozšíření hlemýždě zahradního v České republice

Hlemýžď je obojetník, vývoj má přímý. Při páření dva hlemýždi k sobě přilnou spodními ploškami a napřímí se do vztyčené polohy. Páření trvá dlouhé hodiny. Páří se od poloviny května, na přelomu května a června můžeme nalézt jedince zahrabané v půdě, kde kladou vajíčka do vyhloubených jamek. Před snesením oplozených vajíček vykrouží nohou v zemi jamku, do které naklade 30 - 60 vajíček o velikosti hrachu. Mladí hlemýždi se líhnou za 20 - 30 dnů a dospívají obvykle za 2 - 4 roky.

Dožívá se pěti až osmi let. Zimu přečkává zahrabaný v půdě, chráněný typickým zvápenatělým a porézním víčkem. Za suchého a teplého letního počasí může upadat i do letního klidu a otvor ulity uzavírá vytvářet blanitým víčkem.

Obr. č. 124
Blanité víčko hlemýždě zahradního

Obr. č. 125
Vápenaté víčko hlemýždě zahradního

Živí se rostlinami, které ukusuje pomocí raduly. Denně zkonzumuje tolik potravy, kolik sám váží. Na rozdíl od mnoha jiných plžů dokáže trávit celulózu.
Obývá světlé háje, křoviny a hlavně kulturní stanoviště v nižších a středních nadmořských výškách prakticky na celém území České republiky. Do vyšších poloh proniká vzácněji. Centrum areálu rozšíření je ve střední a jihovýchodní Evropě. Je rozšířen v Belgii, v České republice, ve východní Francii, v severní Itálii, v Německu, v Nizozemsku, v Rakousku, v západní části Ruska, na Slovensku, na Ukrajině a v zemích Balkánu.

V některých zemích (Francie) je oblíbenou pochoutkou. Někde se pořádají i hlemýždí závody. Chov hlemýžďů k jídlu byl znám už za dob Římanů. Dnes je konzumováno přibližně 15 druhů hlemýžďů. Masový chov, který by pokryl poptávku, se stále nedaří. Získávají se tedy většinou sběrem v přírodě. To může ovšem v některých lokalitách znamenat vážné ohrožení populací.

Obr. č. 126
Hlemýžď zahradní jako pochoutka

Plamatka lesní

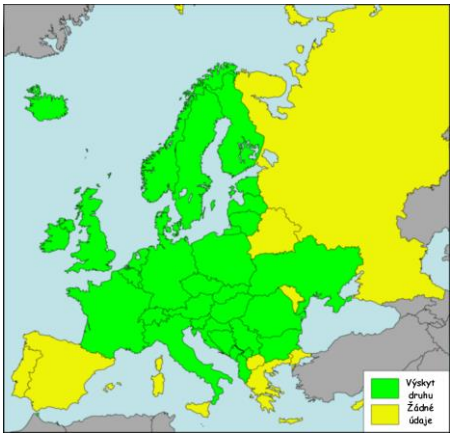
Plamatka lesní je suchozemský plž. Má tenkostěnnou kulovitou ulitu o pěti závitech s tupě kuželovitým vrcholem. Její barva je značně variabilní, od velmi světlé až žluté po tmavě hnědou. Obvykle mívá jednu tmavší podélnou páskou a drobné žluté skvrnky. Světlejší skvrnky na tmavém podkladě dávají ulitě kropenatý vzhled Šířka ulity bývá 18 - 25 mm, výška 12 - 22 mm. Rozměry ulity závisí na území, které plamatka obývá. Živočich je černý.

Obývá lužní lesy nebo nivy řek, ve vyšších polohách žije i na otevřených stanovištích, pokud je zde dostatek vlhkosti.

Obr. č. 127
Plamatka lesní

Vyhýbá se jen bezlesým oblastem a stepím. Na vhodných stanovištích hojná téměř na celém území České republiky. Vystupuje i vysoko do hor, kde bývají jedinci s málo zvápenatělou schránkou. Je to nezaměnitelný plž.
Je rozšířená ve středu a na severu Evropy. Najdeme ji od východu Francie až po Finsko, Polsko, a Ukrajinu.

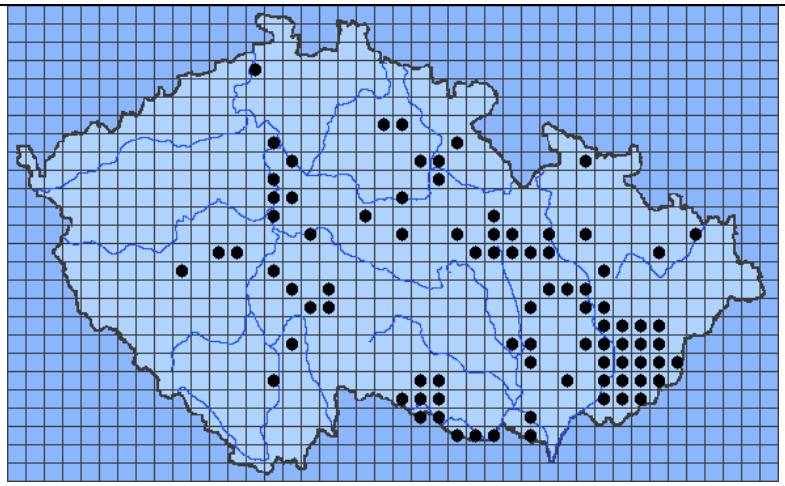
Obr. č. 128
Ulity plamatky lesní



Obr. č. 129
Výskyt plamatky lesní v Evropě
(upraveno)

Páskovka keřová

Páskovka keřová je běžný druh suchozemského plže. Výška ulity je 14 až 16 mm, šířka ulity 19 až 21 mm. Ulita je kulovitého tvaru, silnostěnná, slabě rýhovaná, má zploštělý tvar. Ústí ulity je hladké a je vždy světlé. Šířka obústí je většinou o něco málo menší než výška.
Základní zbarvení ulity je světlé. Vyskytují se však jedinci se žlutou, růžovou, hnědou nebo strakatou ulitou. Páskovka keřová je barevně velmi variabilní a u nás se vyskytuje několik barevných forem. Najít dva shodně zbarvené jedince je téměř nemožné. Ulita má většinou pět podélných pásků, které začínají již od středu ulity. U některých jedinců mohou některé pásky chybět nebo splývat dohromady. Můžeme najít i jedince, kteří jsou zcela bez pásků nebo je mají spojené. Jejich ulita má pak i nahnědlou či úplně hnědou barvu. Obústí má ale vždy bílé, dalším rozlišovacím znakem je samotný tvar ústí, které je obvykle o něco širší než jeho výška. Noha je světlá až šedavá.



Obr. č. 130
Mapa rozšíření páskovky keřové v České republice

Obr. č. 131
Páskovka keřová

Páskovka keřová obývá listnaté a smíšené lesy, křovinaté stráně, ale setkáme se s ní i ve městech, v parcích, v zahradách a dalších druhotných stanovištích, kde žije na vlhčích místech. Přes den se schovává pod různým přírodním materiálem. Na zahradách často pod deskami. Mnohdy ji najdeme ve větším množství. Přezimují různě staří jedinci, většinou ve větších skupinkách

V České republice se jedná o hojný druh, který žije po celém území, zejména v nížinách. Vyskytuje se v Čechách i na Moravě. Nachází se ve střední a západní Evropě. Obývá severovýchodní Španělsko (Pyreneje), Norsko, Island a Západní Karpaty.

V České republice žijí ještě dva velmi podobné druhy, se kterými se dá zaměnit. Pásovka hajní má ústí ulity hnědé. Páskovka žíhaná má v píštělové krajině převládající tmavou podélnou pásku a ústí ulity je široké a hnědé. Tento druh se vyskytuje jen v sušších a teplých oblastech. Nevytváří barevné formy.

Modranka karpatská

Modranka karpatská patří mezi mohutné suchozemské plže bez ulity. Jedná se o nápadný druh málo narušených lesních oblastí karpatské oblasti. Natažený plž do délky měří 120 - 160 mm, smrštěný do 90 mm. Dospělí jedinci jsou obvykle sytě modře zbarvení, spektrum vybarvení se však pohybuje od fialové přes šedomodrou, sytě modrou až k azurové či tyrkysové, jenž může mít i zelený nádech.

Obr. č. 132
Modranka karpatská

Mladí jedinci jsou hnědí s tmavými podélnými pásy, které se v dospělosti vytrácejí. Hlavový štít dosahuje méně než 1/3 délky těla.

Žije ve vlhkých horských lesích, kde se nejčastěji zdržuje pod kůrou padlých kmenů. Přes Bílé Karpaty a Beskydy zasahuje až do Hrubého Jeseníku a na Králický Sněžník, kde má západní hranici svého souvislého rozšíření. Vyskytuje se i v Oderských vrších. Zcela izolovaný výskyt v Čechách byl nedávno doložen ze Žákovy hory ve Žďárských vrších. Na příhodných místech je to běžný druh. Z úkrytů vylézá za deštivého počasí. Vyskytuje se v České republice, Polsku, na Slovensku a Ukrajině. Na Slovensku je tento karpatský druh dosti běžný. Ve vysokých horách vystupuje až do výšky 1900 m n.m.

Slimák popelavý

Je až 150 mm velký plž. Barevně je velmi variabilní. Může být celý černý nebo v různých kombinacích světlých a tmavých pruhů. Vzácně se vyskytují i celí světlí jedinci. Chodidlo dospělého slimáka popelavého je vždy se třemi barevnými pruhy. Oba postranní jsou tmavé, prostřední je světlý. Toto pruhování bývá alespoň naznačeno i u zcela světlých jedinců. Kýl bývá světlý a dosahuje do poloviny hřbetu. Štít je vždy jednobarevný, většinou světle hnědý.

Obr. č. 133
Slimák popelavý

Vyskytuje se po celé Evropě kromě severních oblastí. Je to hojný druh všech typů lesa od nížin do hor, častý je na houbách. Obvykle nezasahuje do nížinných luhů, jinak je běžný na celém území České republiky.
V lesích se vyskytuje po kameny nebo kůrou stromů. Vzácněji se nachází i v parcích.

Slimák největší

Má skvrnitý štít a podobně skvrnité bývá téměř vždy i celé tělo Někdy však může být i celé černé. Chodidlo je jednobarevné. Dospělci dorůstají až 150 mm. Po bouřkách se objevuje v lesích a zahradách. Vypadá, jako když nemá ulitu, ale ve skutečnosti má malou schránku skrytou pod pláštěm.
Slimák žije na vlhkých místech převážně v kulturní krajině (sady, zahrady apod.), rád zalézá do sklepů, vyskytuje se ale i v nížinných lužních lesích. Pochází pravděpodobně z jihozápadní Evropy, odkud se rozšířil. U nás je běžný na celém území

Obr. č. 134
Slimák největší

Na zahrádkách se může přemnožit a škodit žírem. Zemědělství naopak prospívá tím, že příležitostně požírá menší druhy plžů, jako je například velmi škodlivý plzák španělský.

.

Plzák španělský

Tento invazní druh se začal zhruba před 30 lety šířit z Portugalska a dnes již osídlil prakticky celou Evropu a mnohé další části světa. V Čechách se objevil na počátku 90. let patrně s dováženými zahradními rostlinami. V současné době je znám z Belgie, České republiky, Dánska, Faerských ostrovů, Finska, Itálie, Lotyšska, Německa, Nizozemí, Polska, Rakouska, Skandinávie, Slovenska, Švýcarska a Severní Ameriky.
V novém areálu rozšíření je to velmi škodlivý plž, který vytlačuje původní druhy a páchá obrovské škody.

Obr. č. 135
Plzák španělský

Obývá nejčastěji kulturní plochy, vyskytuje se prakticky po celém území s výjimkou nejvyšších poloh. Na rozdíl od našich původních druhů je velmi odolný vůči suchu. Je to obávaný škůdce zahrádek, kde se přes den ukrývá na vlhkých místech, hlavně v hromadách kompostu nebo pod prkny, a v noci ožírá prakticky všechno. V naší fauně zatím nemá predátora a jeho populace jsou jen minimálně parazitované.
V dospělosti dorůstá délky maximálně 12 cm. Jeho zbarvení je v různých odstínech hnědé nebo oranžovohnědé, vždy jakoby špinavé. Hmotnost se pohybuje mezi 3 - 27 g. Plzák španělský je obojetník. Při páření se oba jedinci vzájemně oplodní a oba pak kladou vajíčka. K tomuto dochází u nás jednou do roka a to koncem června. Vajíčka jsou kladena od poloviny srpna do konce září. Jeden plzák je schopen naklást až 230 vajíček. Mladí jedinci se líhnou nejdříve po 38 dnech.
Proti plzákovi lze bojovat mechanickým sběrem dospělých jedinců, chemicky nebo biologicky za pomoci parazitických hlístic.

Slimáček síťkovaný

Slimáček síťkovaný je významným škůdcem polních i okrasných rostlin. Patří mezi nahé plže, protože nemá vyvinutou ulitu. U této skupiny plžů jejich ulita buď zcela zmizela, nebo je zakrnělá, malá a umístěná uvnitř těla. Ztráta ulity je znakem, který je společný všem nahým plžům. Připomíná drobné slimáky. Plášť pokrývá asi polovinu těla a kýl je pouze v zadní třetině nohy. Nazí plži a kromě druhotné ztráty ulity se příliš neliší od obecného schématu stavby těla těchto živočichů.

Obr. č. 136
Slimáček síťkovaný

Mají červovité tělo, které je rozlišeno na hlavu, nohu a útrobní vak na přední straně hřbetu, který je krytý štítkem, někdy i se zbytky schránky. Dýchají plicními vaky, které jsou tvořené prokrvenou stěnou plášťové dutiny, která se otvírá na povrch těla dýchacím otvorem. Všichni suchozemští nazí plži patří mezi stopkooké plže, mají tedy dva páry tykadel, z nichž první kratší pár slouží jako hmatové ústrojí a druhý nese oči. Z našich druhů slimáčků bývá nejstatnější, dlouhý až 60 mm. Barevně je značně variabilní. Nejčastěji bývá béžový s hnědým mramorováním, které může být slabé i velmi výrazné, ale vyskytují se i téměř jednobarevní jedinci.

V důsledku ztráty ulity jejich těla snadněji vysychají a nazí plži proto potřebují ke svému vývoji a životu vlhké prostředí. Jsou aktivní v noci, kdy se živí částmi rostlin, jinak se schovávají v půdě a na stinných a vlhkých místech. Jsou to obojetníci a slizovitá vajíčka kladou do půdy. Slimáčci kladou 100 - 500 vajíček ročně ve snůškách po 10 - 30 kusech. Množí se v průběhu celého vegetačního období a může mít mnoho generací do roka. Celý vývoj trvá je 7 - 9 týdnů a za příznivých podmínek může koncem léta a na podzim docházet k přemnožení. Dospělci přezimují na zoraném poli v klubkách pod hroudami hlíny. Hojný druh na celém území České republiky.

Nazí plži jsou všežravci nebo býložravci, živí se listy rostlin, plodnicemi hub a rozkládajícím se rostlinným materiálem. Zvláště za teplého, vlhkého a deštivého počasí, většinou pak na jaře a na podzim, se mohou přemnožit a pak páchají škody na polích i na zahradách.

Způsobují škody v porostech řepky, obilnin, cukrové řepy i máku. V zahradách škodí na zeleninových záhonech, především na košťálové zelenině nebo hlávkovém salátu. Dostávají se i do skleníků a okusují také okrasné rostliny.

Kromě nejčastějšího škůdce slimáčka síťkovaného je významným škůdcem na polích i podobný slimáček polní.

Okružák ploský

Okružák ploský je druh sladkovodní plž a náš největší okružák. Mohutná silnostěnná ulita dosahuje velikosti asi 30 mm na šířku a 13 mm na výšku. V mládí má na ulitě štětinky, které se postupně ztrácejí. Ulitu má pravotočivou. Jeho krev obsahuje červené krevní barvivo hemoglobin. Může být mezihostitelem řady parazitárních onemocnění. Patří mezi málo dotčené druhy. Obývá stojaté a pomalu tekoucí vody nížin, většinou mělké bažiny a kanály s bahnitým dnem. Živí se řasami. Ve větších nížinách je u nás zcela hojný na celém území.

Obr. č. 137
Okružák ploský

Bahenka živorodá

Bahenka živorodá patří mezi předožábré plže. Ulita je tenkostěnná, kuželovitá s velmi nápadně klenutými závity, zaříznutějším švem a je opatřená víčkem. Má rozměry asi 35 mm na šířku a 45 mm na výšku. Vrchol ulity je výrazně ostrý. Zbarvena je zelenohnědě s třemi podélnými pruhy. Pruhy jsou zřetelnější u samců, kteří jsou také menší než samice. Bahenky se živí řasami, organickými zbytky a filtrují také plankton. Bahenky mají oddělené pohlaví a jsou vejcoživorodé (vajíčka prodělávají vývoj v těle samice a samice rodí živá mláďata) a rodí maximálně 20 jedinců. Většinu času tráví v bahně u dna. Aktivní je většinou v noci. Bahenka živorodá žije ve volné přírodě ve stojatých vodách s bohatými vodními porosty, v tůních, ramenech, rybnících i v příkopech.

Obr. č. 138
Bahenka živorodá

V České republice se nejčastěji vyskytuje ve všech větších nížinách po celém území, zejména v Polabí, Poodří a v moravských úvalech. Druh v České republice celkově ubývá, důvodem je ztráta vhodných stanovišť. Především vlivem hnojení stojatých vod a také intenzifikací rybníkářského hospodářství. Patří mezi téměř ohrožené druhy. Z našich druhů bahenek je nejrozšířenější.

Plovatka bahenní

Plovatka bahenní je sladkovodní plž. Běžně se vyskytuje v evropských rybnících. Má ulitu pravotočivou, protáhle vejčitou, 45 až 60 mm vysokou a 20 až 30 mm širokou, s vrcholem protaženým do špičky. Zbarvení ulity přechází o hnědé až do černé barvy. Její tělo má slabě nafialovělou barvu. Mladí jedinci mají velmi úzkou a špičatou ulitu s plochými závity, až poslední závit dospělců je nápadně velký. Je obojetník a každý jedinec klade vajíčka. Vajíček je 200 – 300. Plovatky žijí 2 – 5 let.

Obr. č. 139
Plovatka bahenní

Protože plovatka dýchá vodními plícemi, má vyvinut zvláštní kornoutovitý dýchací otvor, který vystrkuje nad hladinu. Přitom se zdržuje na spodní straně tenké vrstvy slizu na povrchu hladiny, chodidlem vzhůru. Může však stlačit vzduch v plicní dutině a klesnout ke dnu. V době sucha si vytváří ochranu před vyschnutím zvláštní záklopku.
Obývá stojaté vodní biotopy a klidné úseky pomalu tekoucích vod. Upřednostňuje příbřežní zónu větších stojatých vod. Je hojná na celém území České republiky, zejména v nížinách a středních polohách. Bývá chována v akváriích. Živí se řasami, vodními rostlinami, rostlinnými zbytky a částmi zahnívajících rostlin.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

16 (206) MĚKKÝŠI: *MLŽI*

Mlži se vyskytují v moři, jen malá část osídlila i sladké vody. Žijí převážně hrabavě, více či méně zaboření do vodních usazenin. Někteří mlži vrtají do pevných pokladů, které mechanicky nebo chemicky narušují. U některých druhů došlo ke zmenšení, ztenčení nebo až úplné redukci schránek. Menší část mlžů leží volně na dně nebo je schopna i krátkodobého plavaní.

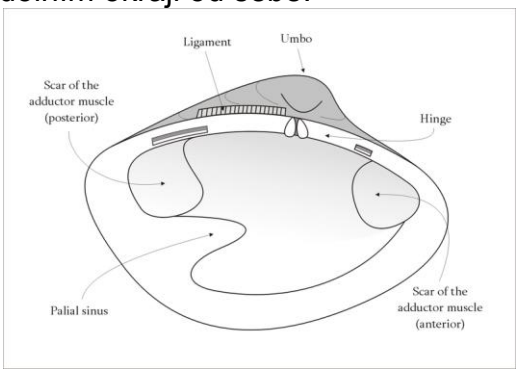
Mlži mají měkké dvoustraně souměrné tělo, které je tvořeno trupem a nohou. Hlava je redukovaná. Zbytky hlavy jsou pouze okolo ústního otvoru. Tělo je kryto dvouchlopňovým pláštěm, který vylučuje dvoudílnou schránku, levou a pravou lasturu. Obě lastury mohou být stejně a stejného tvaru velké nebo se mohou lišit velikostí i tvarem. Na povrchu lastur jsou vrstvičky, ve kterých se lastury současně s růstem živočicha zvětšují. Lastury jsou tvořeny třemi vrstvami. Vnitřní vrstvu u některých mlžů tvoří perleťová vrstva.

Obr. č. 140
Lastury mlžů

Ve hřbetní části jsou lastury spojeny vazem. U některých druhů do sebe zapadají lastury svými ozubenými okraji a tvoří zámek. Zámek je soubor zubů na hřbetní straně jedné lastury a rýh a jamek na druhé lastuře. Lastury se uzavírají pomocí předního a zadního svalu. Vaz otevírá lastury v dolním okraji od sebe.

Okraje pláště bývají silnější a zachycené na okraji lastur. Tvoří dva otvory. Otvor přijímací přijímá vodu směrem dovnitř do žaberní dutiny. Otvor vyvrhovací odvádí vodu a nestravitelné látky z kloakálního prostoru. Oba otvory spojují plášťovou dutinu s vodním prostředím. U některých mlžů nacházíme podél volného okraje pláště drobná tykadélka a oči.

Uprostřed plášťové dutiny je uloženo měkké tělo, po jehož stranách jsou žábry.



Obr. č. 141
Stavba lastury mlžů

Tělní svalovina se soustřeďuje ve spodní části těla a vytváří nohu. Svalnatá noha má většinou tvar kyjovitý nebo sekerovitý.

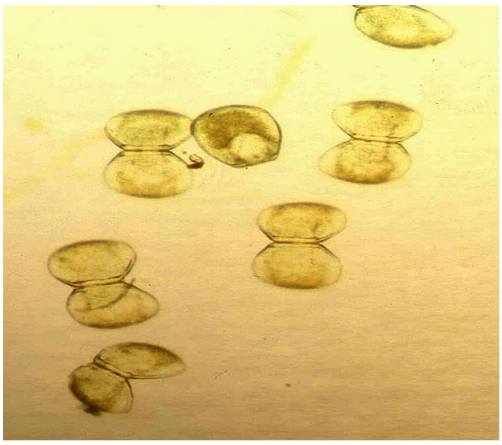
Trávicí trubice začíná ústním otvorem a pokračuje jícnem do vakovitého žaludku. Po stranách žaludku jsou játra. Ze žaludku vede střevo a končí konečníkem.

Cévní soustava je složena ze srdce, které je uloženo v osrdečníkovém vaku na hřbetní straně těla. Má 1 komoru a 2 předsíně.

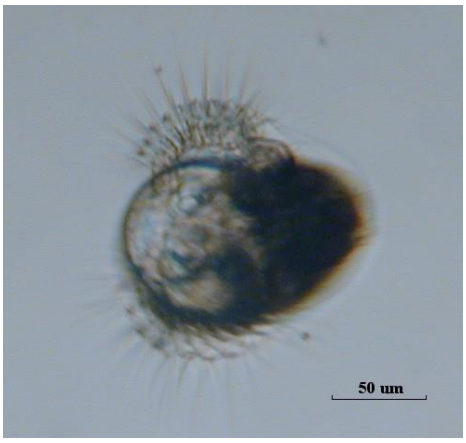
Dýchací soustava je u většiny mlžů tvořena žábrami, přes které protéká stále proud vody. Voda vtéká do žaberní dutiny přijímacím otvorem. Žábry kromě dýchání slouží i k filtraci potravy z vody, malá část mlžů potravu vybírá z usazenin nebo loví větší kořist.

Vylučovací ústrojí je tvořeno párovitými ledvinami, někdy označovanými jako Bojanovo ústrojí.

Nervová soustava je uzlinová a souměrná. Tvoří ji celkem 4 páry uzlin v celém těle. Ze smyslových ústrojů je vyvinutý čichový a polohový. Hmatové buňky jsou rozloženy po celém těle. Hlavová tykadla a oči chybějí. Jen u některých druhů se nacházejí oči na okraji pláště.



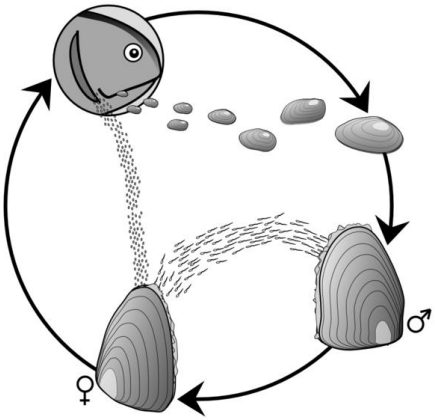
Obr. č. 142
Larva mlžů - glochidie



Obr. č. 143
Larva mlžů - veliger

Mlži jsou odděleného pohlaví, výjimečně jsou obojetníci. Vývoj mlžů je nepřímý, oplození je vnější. U mořských druhů se z oplozených vajíček vyvíjí larva veliger. Veliger je volně plovoucí larva některých sladkovodních mlžů, kteří přešli z moře do sladkých vod. Veliger má již vyvinutou zárodečnou ulitu, základ nohy a vířivý orgán.

Obr. č. 144
Larva mlžů - trochofora



Obr. č. 145
Životní cyklus perlorodky říční

Vířením řasinek se pohybuje a přihání si potravu, nejčastěji mikroorganismy. Vyvíjí se z trochofory nebo přímo z vajíčka. Trochofora je larva mořských mlžů. U velkých sladkovodních druhů mlžů se z oplozených vajíček vyvíjí larvy glochidie. Larva je kryta tenkou trojúhelníkovou schránkou s příchytnými trny. Larva žije přichycena a cizopasí na žábrech, ploutvích nebo na kůži ryb. Poškozuje je mechanicky pomocí mohutně vyvinutých zubů na vnějším okraji schránky. Po nějakém čase cizopasného způsobu života se larva se larva osamostatní, klesá ke dnu a žije životem dospělých jedinců. Mlžů je podle kvalifikovaných odhadů asi 13 000 druhů v mořích a zhruba 2 000 druhů ve sladkých vodách

Perlorodka říční

Perlorodka říční je sladkovodní mlž. Má silnostěnné lastury, které mají většinou silně korodované vrcholy se zlatavými vrstvičkami v perleťové vrstvě. Na zámku maximálně 130 mm dlouhých lastur chybí postranní zuby, tzv. zámkové lišty.

Obr. č. 146
Perlorodka říční

Obývá chladné a čisté vodní toky s nízkým obsahem živin ve středních a vyšších polohách. Na rozdíl od většiny našich měkkýšů se vyskytuje pouze v oblastech chudých na vápník.

Je to silně ohrožený druh, který je na ústupu v celé Evropě. Důvodem je zejména organické znečištění a vysoká kyselost v důsledku splachů ze smrkových lesů. Nejcitlivější na změny jsou mladá stadia, která opouštějí žábra hostitelské ryby a přecházejí na způsob života v substrátu. Zde pak tráví zbývajících 90 let života, přičemž do 70 let jsou pohlavně aktivní.

Obr. č. 147
Lastury perlorodky říční

Obr. č. 148
Lastury perlorodky říční

V současné době u nás perlorodka přežívá pouze v několika málo tocích v Čechách. V prostoru mezi Šumavou, Vltavou a Otavou jsou její populace nejsilnější, zbytkové populace dožívají v Ašském výběžku a u Pelhřimova. V minulosti žila také na Vidnavsku na Moravě. V České republice patří mezi druhy chráněné a kriticky ohrožené. Vyskytuje v severní a střední Evropě, Asie, ve Východní Kanadě a v Nové Anglii na severovýchodě USA.

Velevrub malířský

Velevrub malířský je sladkovodní mlž. Jeho dlouhé lastury dorůstají délky 70 až 100 mm a šířky 30 až 40mm. Pozná se podle protáhlého tvaru lastur, které mají rovnoběžnou horní a spodní stranu. Tvar lastury je výrazně protáhlý, jazykovitý výrazně delší než širší. Lastura je tlustostěnná. Zadní okraj lastury je špičatě ukončen. Zámkové zuby jsou protáhlé s jednoduchou stavbou. Barva lastury je jednobarevně světlá, většinou olivová, žlutohnědá až nazelenalá a bez paprsků. Hlavní zuby jsou velmi tenké a dlouhé. Tělo je krémově bílé.

Velevrubi jsou odděleného pohlaví. K rozmnožování dochází v letních měsících. Larvy cizopasí na žábrech ryb, nejčastěji hrouzků, jelců a plotic. Tento druh se dožívá 5 až15 let. Dříve se používaly jeho lastury jako malé palety na barvy, od toho české druhové jméno "malířský".

Velevrub obývá pomalu tekoucí a stojaté vody s bahnitým a bahnitopísčitým dnem v nížinách Evropy. Najdeme ho v řekách, větších potocích, vodních kanálech, slepých ramenech, ale i v zatopených pískovnách a menších rybnících. Je nejméně náročný na obsah kyslíku, proto dobře snáší i organicky znečištěné vody. Z toho důvodu je to náš nejhojnější velevrub, který se běžně vyskytuje v nížinách po celém území.

Obr. č. 149
Velevrub malířský

V České republice patří k nejhojnějším velevrubům, avšak nikde není hojný. Na vhodných místech se vyskytuje roztroušeně po celém území, zejména v nižších polohách.

V České republice patří mezi druhy chráněné a kriticky ohrožené. Ve vyhlášce o chráněných živočiších je význam tohoto druhu ve srovnání s jinými velevruby u nás nadhodnocen. Přestože v minulosti byl hojnější a jeho populace prořídly, stále patří mezi poměrně hojné druhy mlžů v našich vodách a kategorie ohrožení je tak trochu zavádějící

Velevrub malířský se může zaměnit s dvěma dalšími podobnými druhy. Velevrub nadmutý má širší a vejčitou lasturu. Vrchol lastury je nápadně vystouplý. Velevrub tupý má lasturu oválnou, tupě zakončenou. Zaměnit lze zejména mladé kusy.

Škeble rybničná

Škeble rybničná je největším druhem měkkýše v České republice. Má dvě lastury tvořené z chitinu, uhličitanu vápenatého a perleťoviny. Lastury jsou velké a dorůstají až do délky 150 až 250 mm a výšky 75 až 120 mm. Lastura je oválně vejčitá, rýhovaná a poměrně tenkostěnná, bez zámku. Tvar lastury je zvláště u mladých jedinců variabilní. Vrcholové lišty lastury jsou rovnoběžné se soustřednými přírůstky. Vrchol lastury obvykle nepřesahuje a jeho struktura je jednoduchá. Zbarvení je zelenohnědé až žlutohnědé. Tělo je krémově bílé až žlutavé. Z lastur vysunuje svalnatou nohu, s jejíž pomocí se pohybuje a zarývá do bahnitého dna. Noha je pokryta pokožkou, která zasahuje i na schránku. Její smyslové orgány tvoří zejména hmatové výrůstky okolo ústního otvoru a receptory vnímající látky ve vodě. Dýchá žábrami.

Živí se planktonem, který filtruje z vody. Vyžaduje čistou vodu, je velmi citlivá znečištění. Škeble jsou indikátory čistoty vody. Jako všichni naši velcí sladkovodní mlži je odděleného pohlaví a rozmnožuje se larvami (glochidium), které mají lepkavé vlákno a malou ozubenou skořápku. Určitou dobu larvy cizopasí na kůži nebo žábrách různých druhů ryb, zejména jelců, línů a perlínů. Dospělci se dožívají 5 - 15 let, v závislosti na životních podmínkách.
Škeble rybničná obývá především větší stojaté vody jako rybníky, jezera, ale také pomalu tekoucí vody a slepá ramena řek. Dává přednost vodám s bahnitým dnem.
Škeble rybničná je lokálně hojný druh, který se vyskytuje ve velkých nížinách na celém území České republiky s výjimkou Poodří, kde je velmi vzácná. Jen zřídka vystupuje do vyšších poloh.

Obr. č. 150
Škeble rybničná

V České republice patří mezi druhy chráněné a silně ohrožené. Je ohrožena znečištěním vod a intenzivním rybníkářstvím. V Červeném seznamu bezobratlých České republiky je vedena jako druh zranitelný.
Je rozšířena především v Evropě, ale její výskyt zasahuje až na Sibiři.
Škeble rybničná se dá zaměnit seškeblí říční. Ta je však menší (délka lastury do 150 mm) a vrcholové lišty mají dvojitou strukturu. Nápadný je také štít, který dává lastuře kosočtverečný tvar.

Srdcovka jedlá

Srdcovka jedlá je jedlý mořský mlž. Vyskytuje se na mělčinách ve všech evropských mořích, ve východním a severním Atlantiku a i na západě Afriky. Žije pár centimetrů pod povrchem v bahnitých nebo písčitých dnech.
Lastura srdcovky jedlé je vápenitá, mohutná se podélnými rýhami. Lastury jsou vejčitě vyklenuté, složené ze dvou stejně velkých částí, které mají tvar srdce. Barva lastury je béžová, hnědá někdy i více do bíla. Je dlouhá až 5 cm. Uvnitř lastury se nachází samotné měkké tělo, které se skládá z trupu a nohy. Tělo srdcovky má žlutou barvu.

Srdcovky jsou odděleného pohlaví. Vajíčka a spermie jsou uvolňovány do vody na konci května, kdy dochází k oplození. Samička produkuje 5000 - 50000 vajíček. Vývoj srdcovek je nepřímý. Z oplozených vajíček se vylíhne larva. Larvy žijí 2 - 3 týdny volně ve vodě poté jako dospělci klesnou ke dnu. Srdcovky se dožívají většinou 3 let, za příznivých podmínek i 9 let. Srdcovky mají dva sifony, kterými nasávají a vysávají vodu. Pomocí žaber získávají z vody kyslík a filtrují plankton.
Srdcovky jedlé jsou kořistí mnoha ptáků a také některých měkkýšů. Jsou součástí gastronomie, kde jsou považovány za specialitu. Konzumují se hlavně v Evropě a podávají se už tepelně zpracované. V přímořských oblastech, kde jsou čerstvě nasbírané, se konzumují i syrové. Prodávají se i v konzervách. Jsou dost tuhé, ale chuť je vynikající. Dají se péct, vařit, grilovat a přidávat do salátů.

Obr. č. 151
Srdcovka jedlá

Ústřice jedlá

Ústřice jedlá je mořský mlž, který je hojně chován jako lahůdka pro gurmány. Levou silnější lasturou přirůstá ke dnu, takže jí chybí noha a vlákna.
Ústřice patří již několik století na jídelníček lidí. Již antičtí Římané vytvářeli nádrže pro chování ústřic a jejich následnému sběru. Od 17. století probíhal ve Francii na pobřeží Atlantiku sběr ústřic ze skal a jejich následné umisťování do slaných rybníků budovaných ve slaných mokřadech, kde ústřice rychleji dorůstaly.

Obr. č. 152
Ústřice jedlá

Následný rozvoj rybolovu v 18. a 19. století vedl k nadměrnému lovu ústřic, který měl za následek vyčerpání přírodních kolonií ústřic. Následný nedostatek ústřic vedl k tomu, že se začaly hledat způsoby, jak zabezpečit zásobování ústřicemi trh a pravidelné výnosy a taktéž obnovit zdecimované populace ústřice. Ve 40. a 50. letech 20. století došlo k zavlečení ústřice jedlé do vod okolo východní části Severní Ameriky, kde se populace ujala a v současnosti se zde volně šíří a žije.
Pro svůj přirozený výskyt ústřice vyhledává nepříliš chladné vody. V Evropě, kde se původně vyskytovala, se nacházela ve vodách Atlantického oceánu, ve Středozemním moři, v kanálu La Manche. Nevyskytuje se v Baltském a Černém moři kvůli jejich nízké slanosti.
Ústřice jedlá je mlž, který povrch svého těla chrání vápenatou lasturou, která má obvykle protáhlý až hruškovitý tvar a skládá se ze dvou rozdílných částí. Povrch

lastury je z vnější strany drsný, hrbolatý a hrubý se šupinatou stavbou, často mléčný, šedý, bílý až žlutavě zbarvený. Je zakončen nepravidelným okrajem, který na jedné straně je spojen s druhou částí lastury pružným kloubem. Na opačné straně je volně otevíratelný. Otevírání a zavírání lastury je kontrolováno silným centrálním svalem ústřice. Vnitřní část lastury je hladká a často má perleťový vzhled. Často se uvnitř lastury ale vyskytují tmavé plochy. Lastura ústřice dorůstá velikosti okolo 10 cm až maximálně 20 cm. Uvnitř lastury se pak nachází samotné tělo, které mívá barvu od béžové až po světle šedou. Ústřice se může dožívat více než 20 let.
Ústřice se živí drobnými organickými částečkami, které filtruje z okolní mořské vody.

Slávka jedlá

Slávka jedlá je středně velký a jedlý mořský mlž. Jeho rozšíření je celosvětové (kosmopolitní). Slávky se nachází na severoatlantickém pobřeží v Severní Americe, Evropě a v dalších mírných i polárních vodách po celém světě.
Žijí v příbřežních oblastech na skalách a dalších pevných podkladech přichyceni vlákny, které jsou vylučovány žlázami umístěnými ve spodní části slávek.
Lastura je hladká s jemnými soustřednými rýhami v linii růstu, má kyjovitý tvar. Barva lastury je purpurová, modrá nebo někdy až hnědá. Může být až 12 cm dlouhá.
Po celém světě jsou běžně sbírány na jídlo z přírodních i s uměle vytvořených lokalit. Slávky jsou základem pro mnohá jídla s mořských plodů. Používají se často ve španělské, portugalské, francouzské, holandské, belgické a italské kuchyni. Jejich chuť je zvláštně kořenitá. Obsahují minerální soli, železo, vitamíny A, B, C, D, bílkoviny, ale málo kalorií. Podávají se s lasturou nebo bez ní.

Obr. č. 153
Slávka jedlá

V Evropě se jich ročně spotřebuje přibližně 100 tisíc tun. Slávky jedlé jsou často kořistí hvězdic a malé slávky požírají někteří plži.

Přehled učiva

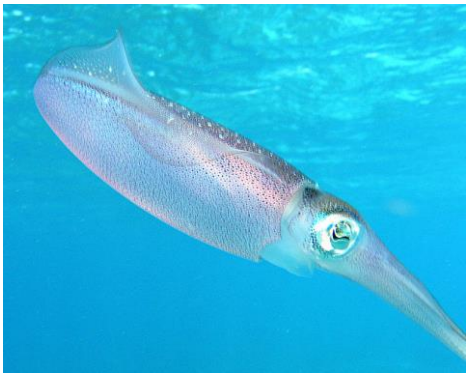
Otázky a úkoly:
1.

17 (207) MĚKKÝŠI: *HLAVONOŽCI*

Obr. č. 154
Amonit rodu Asteroceras sp.

Hlavonožci jsou to aktivní mořští živočichové. Jsou to největší a nejdokonalejší měkkýši. Dnes žijící hlavonožci se dělí na čtyřžábré a dvoužábré. Vyskytovali se už v prvohorách a druhohorách. Vyhynulí i někteří přeživší hlavonožci měli vyvinuté stočené schránky svých těl. Dravý způsob života většiny dnešních druhů vedl ke ztrátě schránky. Ze zbytku schránky se vyvinula sépiová kost. V těle hlavonožců jsou chrupavkotvorné buňky, které tvoří vnitřní chrupavčitou kostru. Mají dvoustraně souměrné tělo.

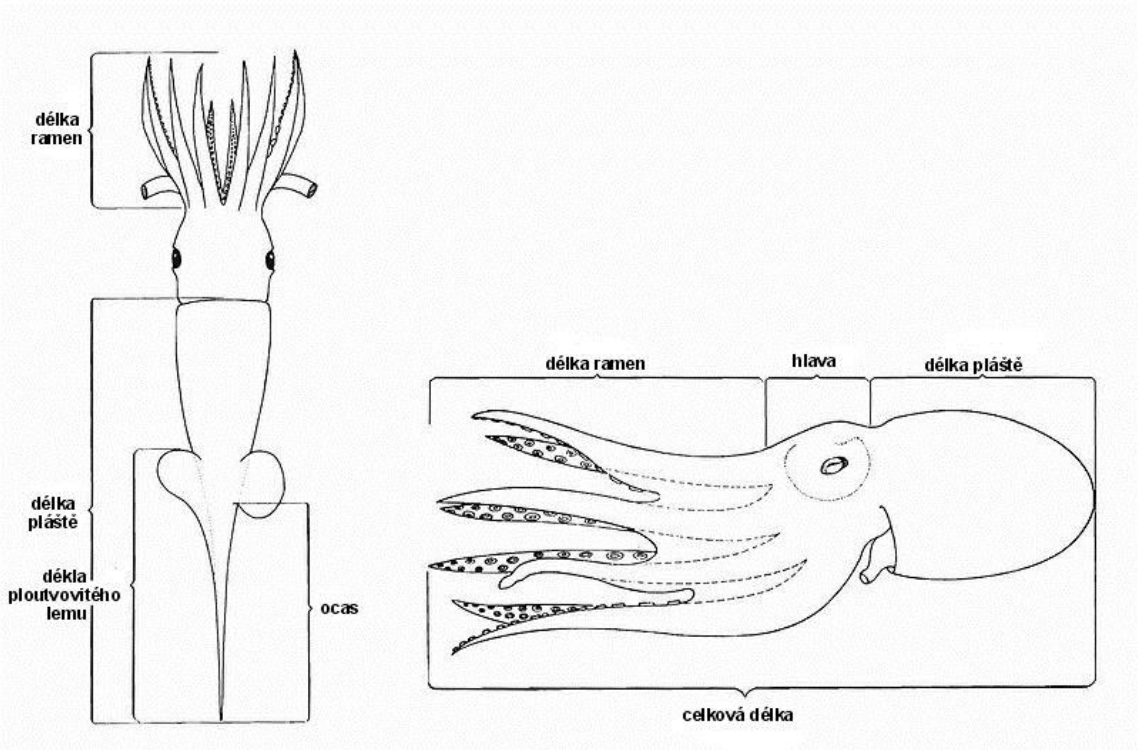
Na těle hlavonožců se vyvinula velká hlava. V ní jsou vyvinuty nervové uzliny i dokonalé smyslové orgány, zejména oči. Svalnatá noha, typická pro ostatní měkkýše, se pozměnila v jiné pohybové ústrojí. Hlavonožci mají vytvořeny ramena (chapadla) na hlavě a v okolí ústního otvoru a svalnatou nálevku na břišní straně. Nálevka je tvořena dvěma chlopněmi.



Obr. č. 155
Oliheň karibská

Ramen (chapadel) je u jednoduchých druhů různý počet. Méně vyspělí zástupci mají okolo 30 až 90 a jsou krátké. Vyspělé druhy jich mají méně, zato jsou delší a mají přísavky.

Některé druhy mají 8 kratších ramen (chapadel) a 2 delší a jiné mají 8 stejně dlouhých. Hlavonožci mohou dokonce přijít o několik ramen, která jim znovu dorostou.



Obr. č. 156
Standartní rozměry hlavonožce (upraveno)

K rychlému pohybu používají hlavonožci ramen. K únikovému pohybu v případě ohrožení používají někteří svalnatou nálevku. Únikový pohyb je nazad a nikoliv dopředu. Nálevka je obrácena širokým okrajem do dutiny žaberní, užším koncem k hlavě. Smrštěním nálevky prudce vystříkne vodu ze žaberní dutiny a zpětným odrazem udělá živočich dlouhý a rychlý pohyb nazad. Ramena okolo ústního otvoru jsou natažena dopředu. Tak živočich mizí rychle pronásledovateli. Při tomto pohybu vystřikuje hlavonožec barevný sekret (inkoustový oblak) ze speciální žlázy., která ústí do žaberní dutiny. Voda se barví hnědě až černě.

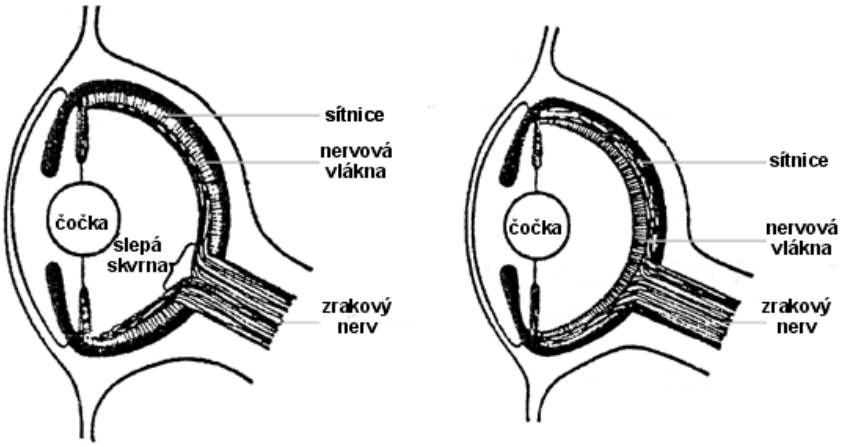
U některých hlavonožců vzniká také ploutvovitý lem okolo trupové časti těla, který umožňuje vznášení jedince. Pomocí nových pohybových orgánů se mohou hlavonožci různě pohybovat. Mohou lézt, vznášet se a chránit se rychlým únikovým pohybem. Jsou pro ně důležité při získávání kořisti i úniku před nepřítelem.

Pohybují se třemi možnými způsoby, buď pomocí vlnění ploutevního lemu nebo ramen nebo vytlačování vody. Tento tryskový pohyb umožňuje některým menším druhům vyskakovat i nad hladinu.

V kůži hlavonožců se vyskytují chromatofory s různě barevnými pigmentovými zrny. Bývají žlutá, hnědá, červená nebo modrá. Pomocí těchto zrn mohou měnit barvu těla, dochází u nich k barvoměně.

Trávicí soustava je tvořena ústním otvorem a prostornou hltanovou dutinou se šikmými svalovými stěnami. Zde vyrůstají zobanovité čelisti a jazýček s radulou. Do hltanu ústí i dva páry slinných žláz, které produkují dva druhy sekretu, z nichž jeden je jedovatý. Za hltanem se jícen rozšiřuje ve vole. Dále trávicí soustava pokračuje žaludkem, střevem, slepým střevem a konečníkem. Ze stěny konečníku se do

plášťové dutiny vychlipuje tzv. inkoustový vak se žlázou, která produkuje barevný sekret. Součástí trávicí soustavy jsou i játra a slinivka.
Cévní soustava je většinou zcela uzavřená. Středem cévní soustavy je srdce, uložené v osrdečníku. Má 1 komoru a 2 nebo 4 předsíně. Krev se okysličuje na žábrách, je modrá a obsahuje barvivo hemocyanin.
Hlavonožci dýchají žábrami, které jsou uloženy v plášťové dutině a bývají 2 až 4. vylučovacím ústrojím jsou párovité ledviny.
Nervová soustava je poměrně dokonalá. V hlavové části dochází ke splynutí uzlin v tzv. mozek. Z něho jsou pak inervovány dokonalé smyslové orgány. Mozek je však obvykle krytý chrupavčitou schránkou, která jej chrání před poškozením.



Obr. č. 157
Oči obratlovců (vlevo) a oči dvoužábrých hlavonožců (vpravo) (upraveno)

Nejdokonalejším smyslovým orgánem je zrak. Oko je komorové a svojí stavbou se velmi podobá komorovému oku obratlovců. Je tak dokonalé, že je lepší než oči savčí. Kromě toho jsou oči obřích chobotnic největší v celé živočišné říši. Dosahují v průměru až 40 cm. Na ramenech mají smyslová čidla hmatu a chuti, vnímají slanost, kyselost a hořkost. Dále mají čidla polohy a pohybu.
Hlavonožci jsou odděleného pohlaví se zřetelnou pohlavní dvojtvárností. Samci jsou menší než samice. Pohlavní orgány jsou vyvinuty na samém konci těla. Hlavonožci mají vývoj přímý. Oplození je vnitřní. U samců je jedno z příústních ramen přeměněno na rameno na přenos spermií. Samec ramenem přenese spermie k samici a následně obvykle uhyne. U některých druhů se vajíčka svými obaly slepují dohromady a tvoří hnědé hroznovité útvary vznášející se ve vodě. Z oplozeného vajíčka se vyvíjí mladý hlavonožec, který je zpočátku průsvitný a volně vznášivý.

Obr. č. 158
Sépie sp.

Samice se ještě stará o vajíčka, a protože nepřijímá potravu, krátce po jejich vylíhnutí hyne. Hlavonožci žijí celkově velmi krátce.

Hlavonožci měří od jednoho centimetru až do mnoha metrů, někteří i přes 20 metrů. Hlavonožci jsou obvykle samotáři, jen část druhů žije v hejnech. Žádné opravdu sociální druhy však nejsou známy. U některých hlavonožců lze předpokládat základy inteligence. Hlavonožci dovedou měnit při lovu své strategie podle druhu kořisti a podmínek, ke kterým patří útoky a otevírání lastur atd. Staví si jednoduchá obydlí z nejrůznějších materiálů někdy i s vchodem, který mohou v případě hrozícího nebezpečí zatarasit. Využívají skalních jeskyní a přizpůsobují se při stavbě podmínkám. Inteligenci některých druhů srovnávají různí vědci s různě vyspělými savci. Hlavonožci jsou oblíbenou pochoutkou ve Středomoří, v Japonsku i jinde na světě.

Na celém světě je známo asi 800 druhů a dalších 11 000 druhů je vymřelých. Odhaduje se, že by se v mořích mohlo nacházet 1000 až 1200 druhů hlavonožců. Do dnešní doby přežilo pouze několik specializovaných skupin hlavonožců, ty však můžeme považovat za evolučně nejpokročilejší měkkýše.

Tvrzení, že není možné, aby bezobratlí mohli být větší než obratlovci, dříve ztěžovalo vědcům obhajovat existenci obrovských hlavonožců. Jedním z prvních vcelku kladně přijatých svědectví byla zpráva z jedné lodi z roku 1861. Tehdy byla nalezena poraněná krakatice ležící na hladině. Posádka lodi se pokusila několikametrového hlavonožce o hmotnosti přes 2 tuny ulovit. Protože harpuny a střely z pušek nedokázaly v měkkém těle živočicha způsobit větší poranění, nechal kapitán na tělo krakatice navléct smyčku lana. Ta se při pokusu vytáhnout zvíře na palubu zadrhla u ocasní ploutve. Hmotnost zvedaného těla byla nakonec taková, že lano ploutev odřízlo a zmrzačená krakatice zmizela v mořských hlubinách.

Obr. č. 159
Obří hlavonožec údajně spatřený u pobřeží Angoly
(podle vyprávění francouzských námořníků nakreslil roku 1801 Pierre Denys de Montfort)

Mnoho důkazů přinášejí také možná jediní přirození nepřátelé velkých hlavonožců a těmi jsou vorvani. Staří velrybáři mnohokrát popisovali, jak harpunovaný vorvaň vyvrhoval kusy chapadel dodnes nevídaných rozměrů.

Sépie obecná

Sépie obecná patří k desetiramenným hlavonožcům. Dosahuje délky až 30 cm. Má osm krátkých ramen vybavených čtyřmi řadami přísavek a dvě ramena dlouhá, která jsou zatažitelná a na kyjovitě rozšířených koncích nesou čtyři řady různě velkých přísavek. Tělo je zploštělé. Na obvodu trupu je dvoudílná ploutvička lemující tělo, která udržuje živočicha při klidném vznášení ve vodě a je i ústrojím aktivního pohybu. Zbarvení těla je velmi variabilní a sépie dokáže rychle změnit jeho barvu v závislosti na okolním prostředí. Barvu dokáže však měnit i v závislosti na své náladě. Na

hřbetní straně je uložen zbytek skořápky - sépiovou kost, která je tvořena uhličitanem vápenatým.

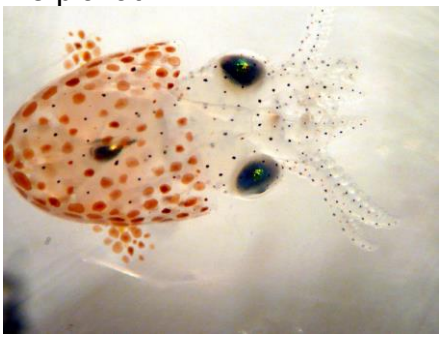
Sépie obecná se nachází ve Středozemním moři a ve východní části Atlantického oceánu od Maroka až po Norsko.

Sépie tráví den zahrabaná v písku na dně, navečer začne být aktivní a vydává se na lov. Číhá vleže v písku, pak z něj vyklouzne a k vybrané kořisti pomalu pluje pomocí vlnovitého pohybu ploutevního lemu. Když je dostatečně blízko, vymrští obě lapací ramena, do té doby uložená v kožních kapsách a oběť jimi uchopí. Oběť usmrtí pomocí ostrých čelistí a ochromujících sekretů. Živí se obvykle menšími rybami nebo mlži.

Obr. č. 160
Sépie obecná

Rozmnožuje se na jaře. Samec předvádí zajímavý pářící tanec, při kterém rychle střídá svoje tělesné zbarvení. Při páření samec vloží do plášťové dutiny samice semennou schránku jedním ze svých lapacích ramen. Oplození je vnitřní. Samice upevňuje vajíčka tmavé barvy a tvaru citronu na mořské rostliny. Sépie obecná má přímý vývin, stejně jako všichni hlavonožci. Mladé sépie tráví po vylíhnutí nejprve nějakou dobu v planktonu, pak začnou sama aktivně plavat.

Obr. č. 161
Sépiová kost



Obr. č. 162
Mladá sépie sp.

Chobotnice pobřežní

Chobotnice jsou známí hlavonožci. Kolem úst má 8 stejně dlouhých ramen. Tělo je vakovité, vnitřní skořápka jim často chybí. Plášť tvoří postranní ploutvičky. Chobotnice pobřežní patří mezi nejrozšířenější druhy na mořských pobřežích. Tělo má krátké, vakovité, s nezřetelně oddělenou hlavou. Na hlavě se nachází jeden pár velkých očí a okolo úst osm stejně dlouhých ramen. Chobotnice jsou odděleného pohlaví. Sameček pomocí ramene přenáší spermie k samičce. Vývoj je přímý. Vyskytuje se ve Středozemním moři a východní části Atlantického oceánu. Obývá mělčiny a proniká až do hloubky asi 100 metrů. Preferuje oblasti se skalnatým nebo

kamenitým dnem, vzácně se vyskytuje i na písčinách. Je významným úlovkem rybářů. Ročně je uloveno přibližně 20 000 – 100 000 tun chobotnic pobřežních.

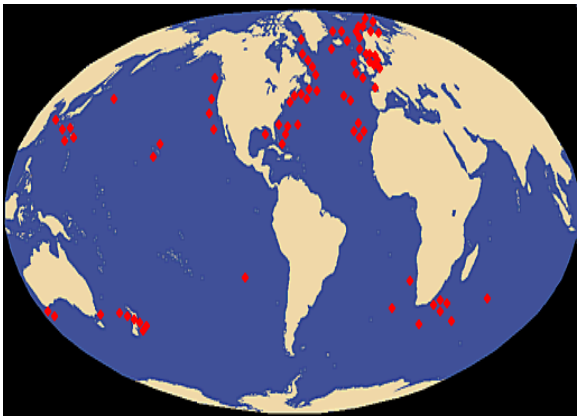
Obr. č. 163
Chobotnice pobřežní

Obr. č. 164
Přísavky chobotnice pobřežní

Krakatice obrovská

Krakatice obrovská patří mezi největší hlavonožce na světě. Celková maximální délka, včetně prodloužených ramen, dosahuje u samice 13 m a samci měří až 10 m. Velikost pláště nepřesahuje 2,25 m^2. Krakatice obrovská má společně s kalmarem Hamiltonovým největší oko v živočišné říši. Jeho průměr je přes 30 cm. Dožívá se přibližně věku pěti let. Jedná se o aktivního predátora.
Od poloviny 90. let 20. století se pokoušelo vyfotit živou krakatici několik expedic, ale bez úspěchu. Poprvé se tento druh krakatice podařilo vyfotit živou dvěma japonským vědcům jihovýchodně od Japonska v Tichém oceánu. Záběry získali v hloubce 900 m. Přilákali ji návnadou na rybu připevněnou ke kameře. Délka ramene byla 5,5 m. Celková délka krakatice odhadnutá na základě délky ramene byla asi 8 metrů. Pravděpodobně se jednalo o dospělou samici.

Obr. č. 165
Krakatice obrovská

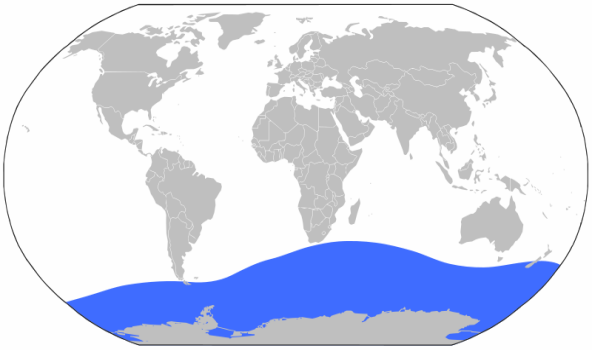


Obr. č. 166
Místa nálezů krakatice obrovské

Kalmar Hamiltonův

Kalmar Hamiltonův je jeden z největších známých hlavonožců. Předpokládá se, že dosahuje největší hmotnosti ze všech hlavonožců, je však kratší než krakatice obrovská.
V únoru 2007 se podařilo novozélandským rybářům vytáhnout z moře největšího kalmara, jaký byl kdy uloven. Hmotnost této samice byla 450 kg a i s rameny měřil přes 10 m. Celková maximální délka dospělce, včetně prodloužených ramen, může být až 14 m.
Kalmaři jsou oblíbenou potravou vorvaňů tuponosých a také některých žraloků. "Zabijácký arzenál" kalmara - přísavky a ostré hákovité drápy ovládané svaly na koncích ramen slouží při bojích s vorvani jako hlavními predátory. Doloženou potravou kalmara jsou velké ryby.
Kalmaři obývají hluboká moře v okolí Antarktidy. Vyskytují se v hloubkách 2000 až 2200 m.

Obr. č. 167
Největší kalmar Hamiltonův ulovený v roce 2007



Obr. č. 168
Rozšíření kalmara Hamiltonova

Loděnka hlubinná

Loděnka hlubinná patří mezi recentní čtyřžábré hlavonožce. Je označována jako živoucí fosilie. První loděnky se objevily na počátku prvohor, asi před 500 miliony lety. Většina druhů loděnek již vyhynula. Tento druh se vyskytuje se v Tichém oceánu a má stočenou komůrkatou schránku, která vzniká vylučováním a bývá rozdělena na 33 až 36 přepážek. Schránka je vnější, uvnitř rozdělená v komůrky. Zbylé komůrky, které již nejsou obydleny, fungují jako tlakové komory. Ty umožňující hlavonožcům vertikální pohyb, neboť jsou plné tekutiny a dusíkatých plynů, které živočich vylučuje. Každá změna množství tekutiny jim umožňuje stoupat či klesat. Živočich žije v největší komůrce na spodní straně schránky. Středem všech komůrek probíhá tkáňový provazec, vycházející ze hřbetního útrobního vaku loděnky. Největší známá schránka má 253 mm. Další zajímavostí je, že se pohybují schránkou napřed, což činí jejich pohyb částečně chaotickým. Kolem ústního otvoru je až 90 krátkých ramen, což je u hlavonožců rekordní počet.
Čtyřžábří hlavonožci mají v plášťové dutině 2 páry žaber. Srdce je složeno z 1 komory, do které vedou 4 srdeční předsíně. Vylučovací orgány tvoří 2 páry ledvin.

Kolem úst mají množství stejně dlouhých žláznatých ramen bez přísavek. Nálevka je tvořena 2 chlopněmi, které nesrůstají.
Do současné doby se zachovalo posledních šest žijících druhů loděnek. Přežívající druhy se vyskytují nejen v Tichém oceánu, ale i v určitých částech Indického oceánu. Vyskytují se převážně v tropech a kolem skalnatých útesů. Loděnky se nacházejí až půl kilometru pod hladinou moře. Za potravu jim slouží menší rybky a korýši.
Fosilie loděnek byly nalezeny na severu a východě Německa u strmých břehů či na polích

Obr. č. 169
Loděnka hlubinná

Obr. č. 170
Dvojice loděnek hlubinných na návnadě v hloubce 703 m

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

18 (208) MĚKKÝŠI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Takzvaně škodlivých druhů měkkýšů není mnoho. Některé druhy vrtají ve dřevěných konstrukcích včetně lodních trupů. Jiní vrtající ve vápenci a to dělá problémy archeologům, neboť rozrušují zatopené antické památky.
Řada druhů měkkýšů má v našich podmínkách negativní význam jako škůdci rostlin a rostlinných produktů. Jsou to především zástupci slimáčků, slimáků a plzáků. Tyto druhy mohou vážným způsobem poškozovat jak rostoucí rostliny, tak i uskladněné části rostlin. Drobným zahrádkářům je asi více známý invazní plzák španělský, který dokáže dohola ožrat prakticky vše, co pěstují. Některé druhy vodních i suchozemských plžů jsou významnými mezihostiteli cizopasníků, zejména motolic. Při přemnožení plžů ve vodních nádržích dochází k masovému uvolňování jednoho z vývojových stádií motolic do vody. Tyto vývojová stadia pak mohou při styku s člověkem způsobovat nepříjemné vyrážky.

Mezi měkkýše však patří i druhy užitkové, které člověk sbírá nebo chová jako svoji potravu. Hlemýžď zahradní a jeho středomořský příbuzný hlemýžď kropenatý (hlemýždík kropenatý) bývají zpestřením jídelníčku i oblíbeným postním pokrmem. K jídlu se připravuje pouze noha hlemýždě, poměrně zdlouhavě odslizená. U mořských měkkýšů je potravinářské využití daleko širší. Významným zdrojem potravy jsou ústřice, slávky, hřebenatky, mnohé druhy hlavonožců a plžů.

Obr. č. 171
Hlemýžď kropenatý

Schránky měkkýšů byly od pravěku také kultovními předměty. Všeobecně známé je používání některých druhů mořských zavinutců jako platidla. Také ve střední Evropě nalézáme v hrobech a vykopávkách nejrůznější měkkýší schránky. Dokumentují jednak dávný obchodní styk střední Evropy se Středomořím a zároveň šíření některých u nás nepůvodních plžů do člověkem otevřené zemědělské krajiny.

Obr. č. 172
Perlotvorka mořská

Sladkovodní perlorodka říční a mořská perlotvorka mořská jsou tvůrci perel. Další druhy měkkýšů, zejména plžů, jsou surovinou pro farmaceutický průmysl. V minulosti byly některé druhy i zdrojem barviva pro textilní průmysl. Lastury našich velkých mlžů bývaly významnou surovinou pro výrobu knoflíků a dalších předmětů z perleti.

Mnohé druhy plžů tvoří podstatnou složku potravy některých ptáků, hmyzožravců i bezobratlých a jsou důležitým článkem potravních řetězců.

Měkkýši se uplatňují také při samočištění vod a mnohé druhy vodní i suchozemské jsou důležitými bioindikátory. Schránky měkkýšů jsou velmi odolné a zůstávají zachovány v geologických usazeninách mnoho milionů let. Až na vzácné případy otisků celých těl známe s fosilních měkkýšů pouze schránky. Zachovávají se velmi příznivě ve vápnitých usazeninách.

V průběhu historie měkkýši osídlili všechna hlavní prostředí. Plži jsou nejúspěšnější skupinou měkkýšů, kteří postupně osídlili sladké vody i suchozemské prostředí. Přežívají i v suchých oblastech polopouští. Nevyhovuje jim však chladné klima. Největší rozvoj však dosáhli v mělkých vodách v mořském prostředí. Jsou přítomni i ve velkých hloubkách oceánů i v okolí termálních vývěrů na oceánském dně. V moři jsou součásti usazenin na dně. Někteří měkkýši dokonce vrtají do pevných podkladů. Drobné formy s redukovanými schránkami jsou složkou zooplanktonu. Aktivními plavci se stali hlavonožci. Měkkýši dokáží využít nejrůznější potravní zdroje. Jsou to spásači, kteří pomocí raduly seškrabují nárůsty sinic a řas, v případě suchozemských plžů spásají vegetaci. Velká část měkkýšů, především mlžů, filtruje drobný plankton a organické zbytky z vody. Plži a někteří mlži vybírají organické zbytky při lezení po

dně. Jiní plži a hlavonožci jsou z velké části aktivní dravci, lovící jiné bezobratlé nebo ryby. K lovu využívají nejrůznější strategie. Řada dravých plžů je potravně specializovaných na určitý druh kořisti. Dokonalá nervová soustava hlavonožců je nepochybně důsledkem predace na hbité kořisti.

Hlavonožci byli v dávné minulosti na vrcholu potravní pyramidy v mořích. Přílivová a odlivová zóna v mořích je hojně osídlena mlži a plži, kteří jeví schopnost odolnosti ke směnám slanosti a k občasnému vysýchání. Projevuje se nižší druhovou pestrostí a naopak vysokým počtem jedinců. Sladkovodní a suchozemské prostředí bylo osídleno plži a v malé míře i mlži. I když se někteří dokázali přizpůsobit i nepříznivým klimatickým podmínkám, zejména vysýchání, největší rozmanitosti dosáhli v teplém klimatu s bujnou vegetací. Ochranu před predátory jim zajišťují dráždivé a jedovaté látky v těle.

Obr. č. 173
Středozemní moře

Druhově převažující skupinou měkkýšů jsou u nás suchozemští plži. Přesněji lesní plži, protože druhů vázaných na otevřená stanoviště je v naší fauně poměrně málo. Počet druhů i jedinců suchozemských plžů je limitován především množstvím dostupného vápníku a půdní vlhkostí, dále pak nadmořskou výškou a vegetačním krytem. Obecně platí, že nejvíce plžů nalezneme na lokalitách bohatých na vápník, vlhkých a zachovalých. Vápník potřebují plži nejen na stavbu schránky a produkci vajíček, ale také pro další fyziologické procesy. Nedostatek vápníku může omezovat jejich rozmnožování.

Naprostá většina našich vodních měkkýšů je vázána na nížinné, vegetací zarostlé, mělké, stojaté a pomalu tekoucí vody. Pouze velmi málo druhů se vyskytuje v chladných prudce tekoucích vodách horských poloh.

Některé druhy měkkýšů jsou v české republice chráněny podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. Mezi kriticky ohrožené druhy byla zařazena perlorodka říční a velevrub malířský. Mezi druhy silně ohrožené škeble rybničná. Mnoho dalších druhů měkkýšů je u nás ohroženo změnami životního prostředí.

Červený seznam České republiky obsahuje celkem 134 druhů měkkýšů. U vodních měkkýšů jsou v následujících kategoriích uvedeny 43 druhy, které tvoří více než polovinunaší vodní fauny měkkýšů. Mezi ohroženými vodními měkkýši jsou nejvíce zastoupeni obyvatelé mokřadních společenstev. Postiženy jsou především druhy vázané na různá vodní stanoviště v nivách větších nížinných řek. Zejména podélné regulace toků, zabraňující komunikaci se záplavovým územím, jsou velkým problémem. Ohroženy jsou jak druhy vázané na mokřady a drobnější vody, tak druhy přirozených

větších stojatých vod jako jsou odstavená ramena a tůně. Odlišná je situace pro druhy vlastního toku. V průběhu posledních deseti let došlo ke zmírnění stupně znečištění větších nížinných řek. To se odrazilo v opětovném nárůstu početnosti některých druhů.

V případě suchozemských plžů bylo do červeného seznamu zařazeno 91 druhů, což je opět více než polovina naší suchozemské fauny měkkýšů. Podobně jako u vodních měkkýšů je mnoho ohrožených druhů vázáno na mokřadní stanoviště. Tyto druhy jsou často také ohroženy a chráněny celoevropsky.
Druhou silně ohroženou ekologickou skupinu suchozemských plžů tvoří náročné lesní druhy. Silné využívání lesních stanovišť člověkem způsobilo na většině míst výrazné ochuzení druhového množství lesní fauny měkkýšů. Nejvíce jsou postiženy druhy vázané svým vývojem na padlé rozkládající se dřevo. Vzhledem k tomu, že naprostá většina suchozemských druhů plžů vyžaduje vyšší obsah dostupného vápníku, má změna druhové skladby lesních porostů ve prospěch jehličnatých dřevin právě na tyto živočichy velmi negativní dopad. U měkkýšů otevřených stanovišť je největším problémem změna obhospodařování a postupné zarůstání těchto stanovišť. Z toho důvodu se do následujícího seznamu dostávají i takové druhy, které osídlily území střední Evropy právě díky zemědělské činnosti člověka.

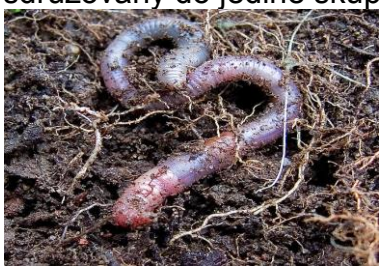
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

KROUŽKOVCI

Kroužkovci se rozdělují systematicky na mnohoštětinatce, máloštětinatce a pijavice. Máloštětinatci a pijavice jsou sdružovány do jediné skupiny opaskovci.

Obr. č. 174
Mnohoštětinatec



Obr. č. 175
Máloštětinatec

Obr. č. 176
Pijavice

Jsou to živočichové s tělem válcovitým nebo mírně zploštělým, k oběma koncům zúženým. Typickým znakem je stejnocenné článkování těla. Vnější členění odpovídá členění vnitřnímu. Tělní články mají shodný vzhled s výjimkou prvního a posledního. První čelní článek tvoří hmatový prstík. Poslední tělní články srůstají a tvoří koncový článek s řitním otvorem. U některých kroužkovců se vyvíjí po stranách pohybová ústrojí se štětinkami. Ostatní kroužkovci mají kratší nebo delší štětinky jako pomocné orgány pohybu. U cizopasných druhů se v přední a zadní části těla vyvíjí po jedné přísavce. Přední přísavka je spojena s trávicí soustavou. Obě přísavky mají především funkci přidržovací a pohybovou.

Povrch těla kryje jednovrstevná pokožka, která obvykle vytváří tenkou vrstvičku kutikulu z chitinu. Pokožka vylučuje sliz, který má funkci ochrannou i pohybovou. Pod pokožkou leží kožní svalový vak, který obsahuje mohutnou podélnou, okružní i příčnou hladkou svalovinu. Svalová soustava umožňuje pohyb živočicha. Tělo je obvykle drobné, někdy nepatrných rozměrů, ale u některých druhů dosahuje i rozměrů v řádu několika metrů.

V každém tělním článku na břišní straně těla je uložen pár uzlin, které jsou vzájemně propojeny podélnými a příčnými spojkami a tvoří žebříčkovitou nervovou soustavu. V čelním článku do určité míry zastává řídící funkci nadjícnová uzlina, která je centrem některých smyslových orgánů. Tato uzlina dá považovat za jednoduchý mozek. Mezi hlavní vyvinuté smysly patří hmat, který je soustředěn na hmatový prstík a jinak vyvinut po celém těle. Chemické receptory slouží při vyhledávání potravy a vodní živočichové mají statocystu, která slouží k orientaci. Zrak nebývá vyvinut. U některých druhů mohou být miskovité oči.

Obr. č. 177
Mořští kroužkovci

Vnitřní členění těla má za následek opakování některých tělních ústrojí v každém článku. Jsou to nervové uzliny nervové soustavy, pohlavní orgány a jejich vývody, vylučovací ústrojí, pohybové ústrojí a svalovina. Soustava cévní, trávicí soustava, hlavní tělní svalovina a nervová vlákna prochází celým tělem.

Poprvé je vytvořena druhotná tělní dutina v podobě párových váčků v každém tělním článku. Vzájemně jsou odděleny přepážkami.

Trávicí soustava je jednoduchá a trubicovitá. Začíná ústním otvorem a končí řitním otvorem. Ve střevu je střevní řasa, která zvětšuje povrch pro vstřebávání látek. Žláznatý žaludek chemicky zpracovává potravu. Většina kroužkovců dýchá celým povrchem těla, ale některé vodní druhy mají žábry.

Kroužkovci mají uzavřenou cévní soustavu, která je tvořena hřbetní a břišní cévou a bočními spojkami. Hřbetní céva má funkci srdce a tepe. Hřbetní cévou proudí krev zezadu dopředu a v břišní obráceným směrem. Barvivem v krvi je červený hemoglobin, který obsahuje železo.

Vylučovací soustava je tvořena jednoduchými a párovitými ledvinami v každém článku. Nálevky ledvin jsou v jednom článku a jejich vývod je v druhém článku.

Pohlavní orgány jsou umístěny v určitých článcích, většinou v přední polovině těla. Ústí samostatnými nebo pozměněnými vývody. Často je vytvořen pářící orgán.

Kroužkovci jsou jak obojetníci, tak odděleného pohlaví. Mají vývoj přímý i vývoj nepřímý přes larvu trochoforu. Kromě pohlavního rozmnožování je časté i dělení a partenogeneze.

Mezi kroužkovci převládají druhy, které se živí organickou hmotou. Jiné druhy se živí i rostlinnou potravou. Zástupci několika skupin jsou převážně draví nebo cizopasní. Kroužkovci obývají vždy vlhké nebo přímo vodní prostředí. Mnozí žijí zavrtáni částečně nebo úplně do bahna nebo písku dna. Dravé a cizopasné druhy lezou po

dně, vodních rostlinách a mnohé také dobře plavou. Velkou skupinu kroužkovců tvoří půdní druhy.
Je známo asi 16 500 druhů.

19 (209) KROUŽKOVCI: *MNOHOŠTĚTINATCI*

Mnohoštětinatci jsou většinou mořští živočichové velkého geologického stáří, neboť na zemi žili již v prvohorách. Velikost mnohoštětinatců je různá, od několika milimetrů až přes 1 m délky. Jsou to typičtí živočichové mořských pobřežních oblastí a jen velmi málo jich žije v hlubokých mořích. Žijí volně nebo přisedle v rourkách, které bývají zpravidla prostoupeny uhličitanem vápenatým. Způsob života se projevuje i na stavbě trávicí soustavy.

Obr. č. 178
Mnohoštětinatec sp.

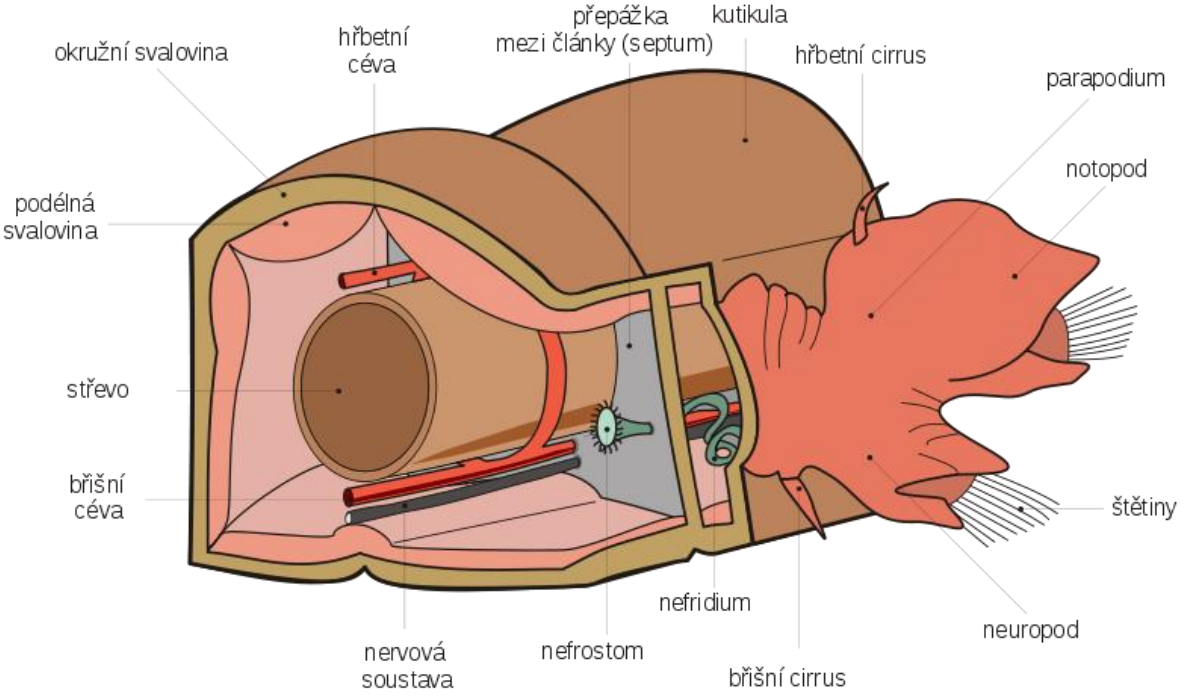
Tělní články jsou stejnocenné a kromě několika předních a zadních článků nesou po stranách jednoduché končetiny se štětinkami a někdy i se žábrovými přívěsky. Přední články tvoří hlavu, na které jsou většinou oči, tykadla a dlouhá makadla. Na konci těla některé články srůstají a jsou opatřeny výběžky. Velikost jednoduchých končetin na tělních článcích je přizpůsobena pohybu živočicha. Volně se pohybující druhy mají jednoduché končetiny ploutvovitě rozšířená a rozčleněná ve dva laloky se štětinkami. Přisedlé druhy žijí v rourkách a mají jednoduché končetiny zakrnělá s chomáčky háčkovitých štětin, které jim umožňují pohyb v rource, vylézání a zalézání.

Jednoduché končetiny mohou být jednoduché nebo dvoudílné. Hřbetní a břišní oddíl jednoduchých končetin nese štětinky, které vyrůstají z kožních váčků ponořených do těla. Štětinky jsou upnuty svaly, které je vysouvají a zatahují. Oporou celé jednoduché končetiny jsou osní štětinky, které jsou nejdelší. Ostatní štětinky jsou kratší. Na jednoduchých končetinách jsou na hřbetní a břišní straně hmatové výrůstky. Někdy se mohou výrůstky změnit na určitých místech ve vnější žábry. Většina druhů mnohoštětinatců má 60 – 100 článků, ale některé mořské druhy jich mají až 800.

Obr. č. 179
Dvojlaločnatý krátký výběžek se štětinami

Extrémem na druhé straně jsou některé druhy, které mají jen 9 brzy zanikajících článků. Počet článků u jednotlivých druhů nemusí být konstantní.
Existují i druhy mnohoštětinatců, kteří nemají tělo členěno stejnocenně ale různocenně. Vnější uspořádání článků neodpovídá uspořádání orgánů uvnitř těla.

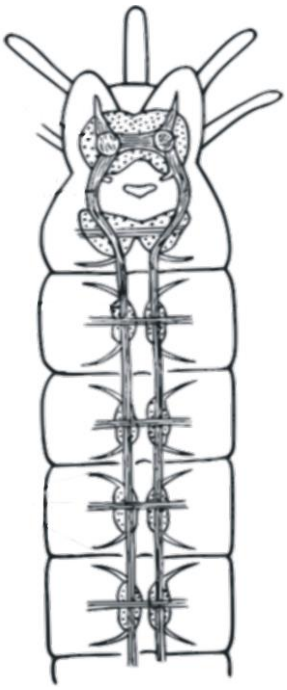
Na povrchu těla je jednovrstevná pokožka a pod ní je svalový podkožní vak. Uvnitř je tělo rozděleno příčnými přepážkami v jednotlivé články.



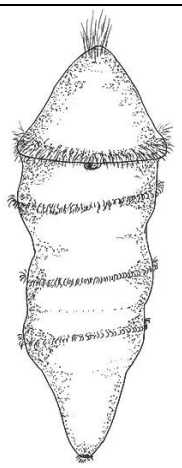
Obr. č. 180
Schéma anatomie mnohoštětinatců

Trávicí soustava je tvořena trubicí, která začíná na přídi těla na břišní straně ústním otvorem. Je rovná, prochází tělem a končí řitním otvorem.
Cévní soustava je uzavřená. Hřbetní tepající cévou se vede proud krve do přídi těla a k dýchacím orgánům. Břišní céva vede krev opačným směrem. Obě cévy jsou propojeny cévami postranními, které se mohou rozšiřovat v pomocné srdce. U některých mnohoštětinatců cévní soustava zakrněla. Krev může být bezbarvá, smaragdově zelená nebo červená (obsahuje hemoglobin).

Mnohoštětinatci dýchají celým povrchem těla nebo kožními výběžky na obou stranách článků v části jednoduchých končetin. Kožní výběžky vytvářejí vnější žábry, které mohou být niťovité nebo větevnaté.
Vylučovacím ústrojím jsou metanefridie. Podstatnou částí metanefridie každého článku je obrvená nálevka, která odvádí odpadní látky do vinutého kanálku. Ten prochází tělní přepážkou a ústí v článku následujícím.
Nervová soustava je uzlinová žebříčkovitého typu. V hlavové části jsou nadhltanové a podhltanové uzliny. V každém článku je na břišní straně pár článkových uzlin, které leží vedle sebe a jsou spojeny příčnými spojkami.
Ze smyslových ústrojí jsou vyvinuty oči a čichové a chuťové ústrojí uložené na okraji ústního otvoru ne na přívěscích, tzv. makadlech. Po celém povrchu těla je hmatové ústrojí, které se nejvíce soustřeďuje na koncích tykadel a na jednoduchých končetinách.



Obr. č. 181
Žebříčkovitá nervová soustava mnohoštětinatců



Obr. č. 182
Larva trochofora mnohoštětinatců
(upraveno)

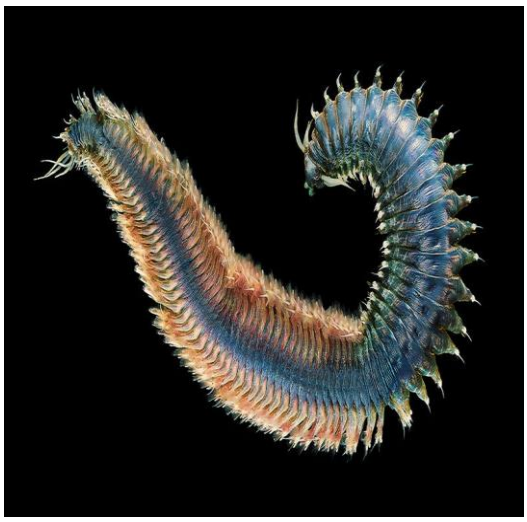
Někteří mnohoštětinatci mají vyvinutu statocystu, která slouží k orientaci živočicha.
Mnohoštětinatci mají oddělené pohlaví. Z oplozeného vajíčka se vyvíjí kulovitá larva trochofora, která plave a postupně se mění v dospělce. Některé druhy mohou být i obojetníky. U mnohoštětinatců je i specifické nepohlavní rozmnožování, při němž se oddělují části těla a ty posléze dorůstají v dospělého jedince.
Mnohoštětinatci patří mezi kroužkovce a někdy jsou zařazováni i mezi bezopaskovce. Na celém světě je známo asi 13 000 druhů mnohoštětinatců.

V podzemních vodách České republiky byla nalezena vzácně máločlenka sladkovodní, dlouhá 0,5 mm. Tento původně mořský obyvatel třetihorních vnitrozemských moří se přizpůsobil k životu ve vodě slané i sladké a při jejich vysychání přešel do podzemních vod. Tato teorie vysvětluje jeho výskyt na různých typech lokalit. Nachází se v jeskyních jezírcích, ve studnách a ve štěrkopískových

náplavech řek. Máločlenka snáší pouze úzký rozsah teplot. Živí se organickou hmotou a je citlivý k potravní konkurenci a zhoršení kvality vody. U nás byl zaznamenán výskyt pouze na několika málo místech Moravy.

Nereidka hnědá

Nereidka hnědá žije v mořích Evropy a Severní Ameriky. Obývá především Atlantický oceán a severní části Tichého oceánu. Její protáhlé a zploštělé tělo je pokryto štětinami a je 10 až 20 cm dlouhé a 7 – 10 cm široké. Z hřbetní a břišní strany mírně zploštělé, mnoho článkové. Hlava vybíhá ve dvě tenká tykadla a je opatřena čtyřma očima. Konec těla je tvořen dvěma řitními vlákny. Někdy je také označovaná jako nereidka různobarevná. Její tělo je pruhované, často hnědě, žlutě, červeně nebo modře zbarvené. Nereidky žijí volně při břehu, zdržující se na řasách, kamenech a jiných předmětech. Živí a se potravou živočišnou neb rostlinnou.



Obr. č. 183
Nereidka hnědá

Palolo zelený

Obr. č. 184

Palolo zelený žije na korálových útesech v teplých oblastech Tichého oceánu. Je známý mimo jiné tím, že jeho rozmnožování je jako u nemnoha jiných živočichů ovlivňováno měsíčními fázemi.
Palolo má článkované tělo, dlouhé asi 30 cm. Poslední článek tvoří hlavu a vyrůstá z něj 5 tykadel. Jedno dlouhé tykadlo uprostřed je obklopeno párem menších tykadel po obou stranách. Zbylé tělní články tvoří zadeček, který je u samičích jedinců modrozelený a u samčích světle hnědý. Každý jeho článek obsahuje buňky citlivé na světlo.
Rozmnožování palola zeleného je prý řízeno fázemi Měsíce. V průběhu poslední čtvrti 12. – 13. lunárního měsíce (obvykle v listopadu) se uvolní červovitý zadeček palola naplněný pohlavními buňkami a začne se ve vodě svíjet a odplave z útesu pryč. Když se zadečky dostanou na hladinu, postupně se jejich obaly rozpustí a pohlavní buňky

Palolo zelený se uvolní do vody.
Z vajíček, které vzniknou jejich splynutím, se vyvinou malé larvy, které jsou spolu s ostatním planktonem unášeny oceánem. Ty se zachytí na korálových útesech a přemění se v dospělce. Původnímu jedinci, který zůstává přisedlý, zadeček opět doroste.
Palolo zelený je využíván jako potrava místních domorodých kmenů, které sbírají uvolněné zadečky plovoucí po hladině. Celý tento jev nastává jeden, výjimečně dva dny v roce. Trvá jen několik hodin do svítání. Příliv vyplaví zadečky na mělčinu. Domorodci je zde loví do sítěk za pomocí baterek, kdy zřejmě využívají citlivosti jednotlivých článků na světlo. Jedná se o oblíbenou místní pochoutku, která obsahuje velké množství bílkovin a tuků.

Afroditka plstnatá

Afroditka plstnatá je díky svému vzhledu označována jako mořská housenka. Je široce oválná, plstnatě chlupatá a dorůstá velikosti 18 - 20 centimetrů. Její tělo je hustě porostlé dlouhými štětinkami a po stranách je pestře zbarvená. Vlastní tělo má ze svrchní části vyklenutý tvar, zatímco ze spodní části je plochý.
Její vědecké jméno je odvozeno od řecké bohyně lásky a krásy Afrodity.

Obr. č. 185
Afroditka plstnatá

Žije na pobřežním dně evropských moří (severní Atlantik, Severní moře, Baltské moře a Středozemní moře). Zahrabává se do písku přední částí napřed (je vidět zadní část jejího těla) a žije v hloubkách do 1000 metrů. Afroditky plstnaté jsou aktivními masožravci, živí se malými bezobratlými jako jsou neridky.

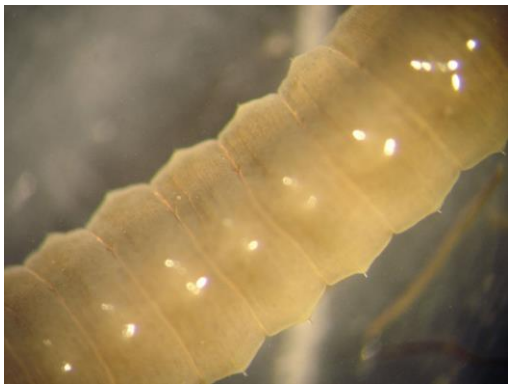
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

20 (210) KROUŽKOVCI: *MÁLOŠTĚTINATCI*

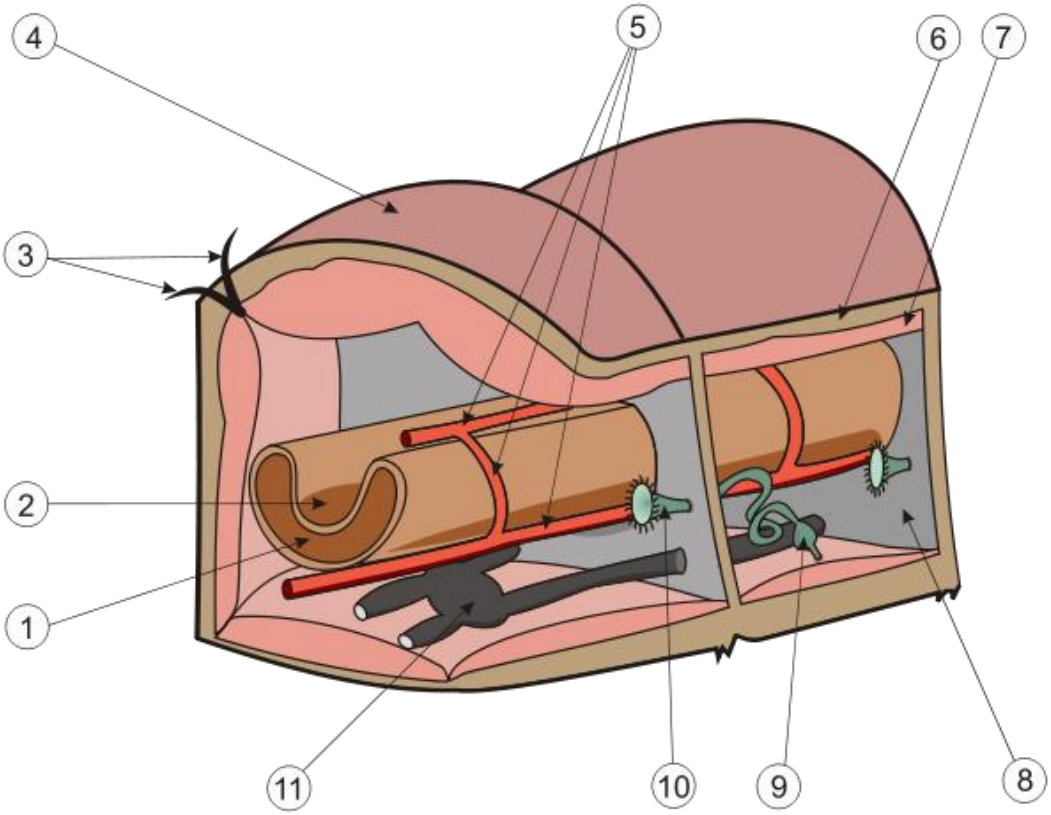
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Tělo máloštětinatců je nejčastěji válcovité nebo mírně zploštělé. Na každém článku jsou 4 svazky štětin různé stavby a délky, které slouží k pohybu. Druhy žijící v zemi mají štětiny krátké a druhy žijící ve vodě delší. Štětiny tvoří 8 podélných pruhů po celé délce těla, vždy po dvou blízko sebe. Hřbetní štětiny mohou někdy i chybět.
Tělo je složeno ze stejnocenných článků. Příď těla je kuželovitě sbíhavá. Na čelním článku je hmatový prstík. Na břišní straně v přídi je ústní otvor.



Obr. č. 186
Zvětšené štětiny žížaly

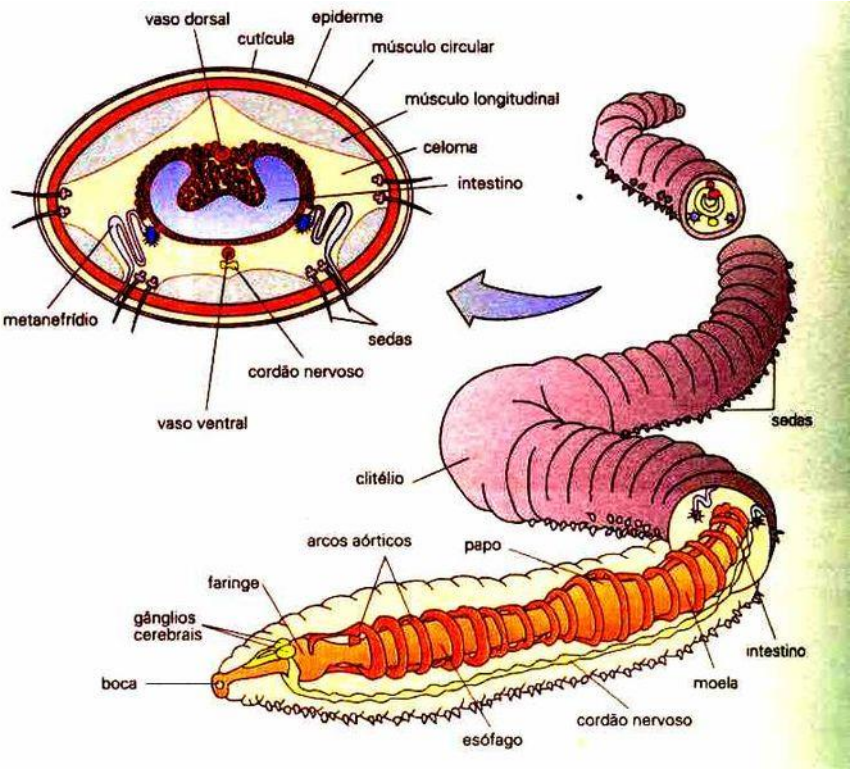
Hřbetní strana je klenutější a většinou tmavší než břišní. Na hřbetní straně u méně zbarvených jedinců prosvítá červená hřbetní céva. Záď těla je zploštělá, širší než ostatní tělní články, na konci zaoblená, s řitním otvorem.



Obr. č. 187
Příčný řez tělem máloštětinatce

Na povrchu se nachází pokožka, nad kterou se nachází většinou tenká průsvitná a porézní vrstva kutikuly. Pokožka obsahuje četné slizové žlázy. Suchozemské máloštětinatce chrání sliz před rychlým vyschnutím, umožňuje jim pohyb a dýchání celým povrchem těla. Slizové žlázy se v době páření silně vyvíjejí, zduřují a vytvářejí na těle opasek. Opasek se nachází asi v jedné třetině těla. Výměšky opasku slouží

k přenosu spermií při páření a k vytváření kokonu, ve kterém jsou uložena oplozená vajíčka. V pokožce jsou hmatové orgány a světločivné buňky.
Pod pokožkou je mohutný svalový vak, který umožňuje pohyb. Při smršťování článků jsou v činnosti i pomocné pohybové ústroje štětinky. Pomocí nich se živočichové zachycují v půdních chodbičkách nebo na podkladu.
Trávicí soustava začíná ústním otvorem, pokračuje svalnatým hltanem a jícnem. Jícen se pak rozšiřuje ve vole, které má funkci žláznatého žaludku. Dále je trávicí soustava tvořena svalnatým žaludkem, střevem a končí v posledním článku řitním otvorem. Na hřbetní straně střeva je vnitřní řasa, která zvětšuje plochu pro vstřebávání potravy. Součástí trávicí soustavy jsou i vápenaté žlázy, které chemicky upravují potravu.



Obr. č. 187
Stavba těla máloštětinatce

Cévní soustava je uzavřená. Základem je pulzující hřbetní céva a břišní céva. Krev je červeně zbarvená a obsahuje hemoglobin. Máloštětinatci dýchají celým povrchem těla.

Vylučovacím ústrojím jsou metanefridie. Metanefridie začíná obrvenou nálevkou, která odvádí odpadní látky do vinutého kanálku. Ten prochází tělní přepážkou a ústí v článku následujícím.
Nervová soustava je uzlinová žebříčkovitého typu. V hlavové části je tvořena párem nadhltanových a párem podhltanových uzlin. V každém článku je na břišní straně pár článkových uzlin, které leží vedle sebe a jsou spojeny příčnými spojkami. Žebříčkovitá soustava inervuje celé tělo a smyslové orgány v pokožce.

Obr. č. 189
Vylučovací orgány (metanefridie) žížaly obecné

Máloštětinatci jsou většinou obojetníci. Pohlavní soustava je tvořena dvěma páry varlat, kde dozrávají spermie. Samičí pohlavní část se skládá z jednoho párovitého vaječníku, který produkuje vajíčka. U žížal dozrávají dříve spermie, které si dva jedinci při páření vzájemně vyměňují a pak uchovávají v zásobních váčcích. Kolem oplozených vajíček se tvoří obal z opaskových žláz, sliz tuhne a v podobě kokonu vajíčka uzavírá.

Obr. č. 190
Kokony žížaly obecné s vajíčky

Vývoj je přímý. U některých máloštětinatců, především žijících ve vodě, se vyskytuje i rozmnožování nepohlavní. Při něm se rozpadá tělo na určité části, které dorůstají v nové jedince. Poškozené tělo i odtržené tělní části mohou u všech máloštětinatců dobře a rychle regenerovat. Někdy vznikají při regeneraci i zdvojené zadní části těl. Pokud dojde k roztržení těla žížaly, část s opaskem přežije a konec doroste.
Suchozemští máloštětinatci žijí v půdě, vodní většinou v bahně, spadaném listí nebo na vodních rostlinách.
Máloštětinatce zařazujeme mezi opaskovce. Opaskovcům vždy chybějí tykadla, makadla a jednoduché končetiny. Je známo celkem 2 700 druhů opaskovců.
V České republice v současnosti známe přibližně 127 druhů půdních a 74 druhů vodních máloštětinatců. Z tohoto množství bylo zjištěno 52 druhů žížal a 19 druhů pijavic.

Žížala obecná

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Žížala obecná je článkovaný živočich, který patří k nejběžnějším suchozemským kroužkovcům. Žije v děrách v půdě mezi trávou. Většinou se vyskytuje v zásaditých nebo neutrálních půdách, mnohem méně už v kyselých půdách rašelinišť Evropy a Asie. Dorůstá délky přibližně 9 až 30 cm. Její příbuzní však mohou dosahovat mnohem větších rozměrů.

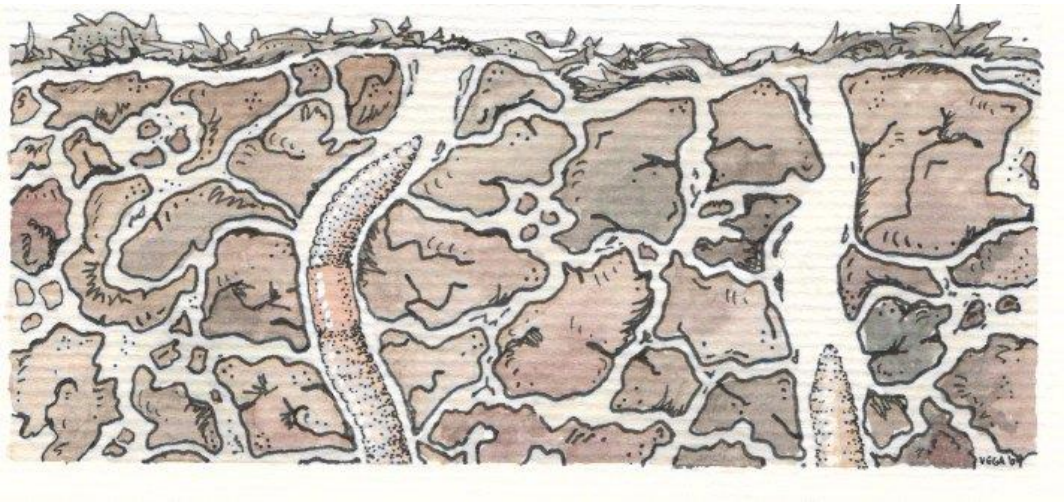
Charakteristická je pro žížaly velká regenerační schopnost. Pokud dojde k roztržení těla žížaly, část s opaskem přežije a konec doroste.

Potravu žížaly tvoří především tlející listí, případně drobní uhynulí živočichové, rozkládající se v půdě.

Obr. č. 191
Žížaly obecná

Jejím trávicím traktem projde poměrně velké množství potravy s nízkým obsahem živin. Nestrávené zbytky pak žížaly vynášejí na zemský povrch ve formě malých hromádek trusu, jehož hmotnost za několik let dosahuje až několika kilogramů.

Žížala se sama stává obživou pro jiné živočichy, například kosy, drozdy a špačky, které je možné vidět, jak opatrně kráčejí po zemi, naklánějí se dopředu a loví nepozorné žížaly ukryté těsně pod povrchem. Jsou také potravou i ježků, jezevců nebo krtků.



Obr. č. 192
Svou činností žížaly převrstvují a provzdušňují půdu

Žížaly mají rovněž zvláštní ekologický význam. Pohybem v půdě převrstvují a provzdušňují půdu a podílí se na vytváření humusu. Hojnost žížal v půdě je tedy zárukou vysoké kvality půdy, neboť je provzdušněná, výživná a tím i úrodná.

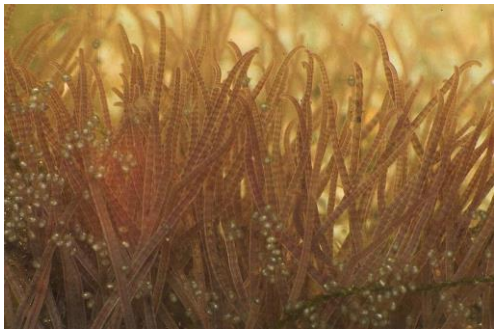
Žížala hnojní

Obr. č. 193
Žížaly hnojní

Žížala hnojní se objevuje hojně v kompostech nebo hnoji. Na hřbetní straně je tmavočervená. Při podráždění vylučuje mnoho žlutého páchnoucího sekretu. V půdě se vyskytuje výjimečně. Často vyhledávají podmínky, v kterých ostatní žížaly nedokáží přežít. Žije na všech kontinentech kromě Antarktidy.

Nítěnka obecná

Nitěnka obecná žije v organicky znečištěné a hnijící vodě. Upřednostňuje mírně proudící až stojaté vody. Může přežívat i v akváriích. V hojném počtu se vyskytuje zejména pod městskými stokami. Žije zavrtaná hlavou v bahnitých rourkách na dně silně znečištěných vod. V rource je zalezlá přídí dolů. Záď vystrkuje z rourky do vody a kmitá zadečkem. Jedná se o dýchací pohyby. Živí se organickými zbytky a bakteriemi z bahna. Tělo má díky hemoglobinu zbarvené do červena. V přední části těla je několik článků spojeno v opasek, který je důležitý pro rozmnožování nitěnek. Pohybuje se pomocí drobných štětinek na článcích těla.



Obr. č. 194
Nítěnka obecná

Přehled učiva

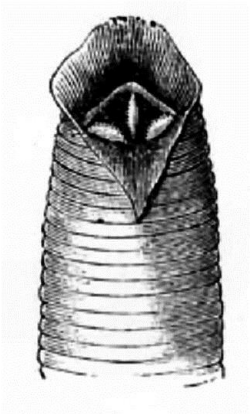
Otázky a úkoly:
1.

21 (211) KROUŽKOVCI: *PIJAVICE*

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Pijavice jsou převážně sladkovodní vnější cizopasníci, kteří sají krev živočichů, nebo se drobnými živočichy živí. V tropických oblastech žijí i suchozemské pijavice, které jsou velmi nebezpečné i pro člověka. K suchozemskému životu přešly z vody.
Vnější cizopasnictví pijavic vedlo ke ztrátě jednoduchých končetin se štětinkami a k potlačení článkování a druhotné dutiny tělní. Tělesná svalovina vyplňuje prostor článků. Tělo mají oválné, zploštělé a je tvořeno zpravidla 35 články, z nichž koncové často splývají. Na povrchu těla vzniká nad každým vnitřním článkem 3 až 14 kožních zářezů. To budí dojem bohatého článkování, ale jedná se o nepravé článkování těla.

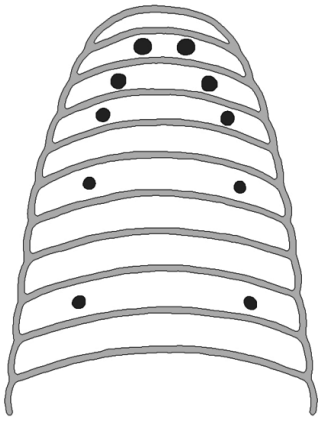
Obr. č. 195
Pijavka lékařská



Obr. č. 196
Přísavka pijavice
(upraveno)

Počet tělních článků je zmenšen vznikem dvou přísavek. Na předním a zadním konci je jedna přísavka. Tělo se na přídi zužuje a záď je široká a přechází v zadní přísavku, která je vždy kruhovitá. Přední přísavka má různý tvar. Zadní přísavka slouží pouze k přichycování a přední je součástí trávicího ústrojí. Jejich velikost se pohybuje od 1 cm po až 30 cm a to samozřejmě v závislosti na druhu.
Jednovrstevná pokožka vytváří na povrchu těla kutikulu, kterou pijavice často odvrhuje a nahrazuje novou. V pokožce jsou četné slizové žlázy a barviva, které způsobují mnohdy pestré zbarvení řady druhů pijavic.
U pohlavně dospělých jedinců je v přední části těla opasek. Žlázy v opasku vylučují chitin, který tvoří obal oplozených vajíček - kokon.

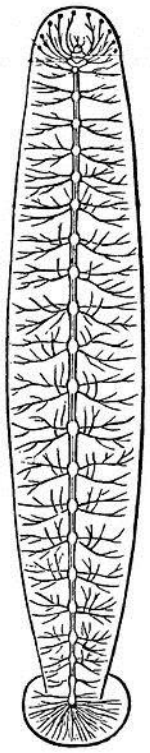
Po stranách předních článků u některých druhů bývá 1 - 5 párů pohárkovitých očí, které jsou uloženy v příčných řadách za sebou. Pijavice jimi vnímají jen světlo a tmu. Oči vznikají z pohárkovitých ústrojí na hřbetní straně těla, jejichž funkce je chemická nebo hmatová.
Tělní dutina je redukována v soustavu malých skulinek. Ze svalových vláken jsou nejmohutněji vyvinuta svalovina podélná a svalovina okolo přísavek.
Krevní oběh je potlačen nebo schází. Pokud je vyvinuta je uzavřená a tvořena hřbetní a břišní cévou. Trávicí soustava je upravená k sání krve. Skládá se



Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

z ústního otvoru, svalnatého sacího hltanu, svalnatého jícnu a vychlípenin střeva.

Obr. č. 197
Pohárkovité oči pijavice



Obr. č. 198
Žebříčkovitá nervová soustava pijavice
(upraveno)

Do hltanu ústí žlázy, které vylučují látku hirundin, která zabraňuje srážení krve. Trávicí trubice končí řitním otvorem na hřbetní straně těla nad zadní přísavkou. Střevo umožňuje až desetinásobné zvětšení objemu.
Pijavice dýchají celým povrchem těla. Některé mořské druhy mají vyvinuty rozvětvené vnější žábry.
Vylučovací ústrojí je tvořeno několika páry metanefridií. Některé pijavky jich mohou mít až 17 párů. Kanálky z metanefridií se na konci rozšiřují v močový váček a vyúsťují otvory po stranách těla.
Nervová soustava je žebříčkovitého typu. V místech přísavek dochází ke splývání uzlin. Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty pohárkovité oči, hmatové a chemické ústrojí.
Pijavice jsou obojetníci. Rozmnožují se jen pohlavně, mají samičí i samčí pohlavní orgány. Pohlavní soustavu tvoří 7 - 10 párů varlat a 1 pár vaječníků. Oplozená vajíčka jsou snášena v kokonech na břehu do vlhké půdy, ve vodě na rostliny a pod kameny. Vývoj je přímý a z vajíček se vyvíjejí mladé pijavice. Regenerační schopnost je u této skupiny velmi malá.
Pijavice se pohybují píďalkovitě. Některé druhy mohou ve vodě vlnitým pohybem plavat.
Je známo okolo 600 druhů pijavic. Naše druhy žijí ve vodním prostředí a jsou dravé nebo sají krev.

Pijavka koňská

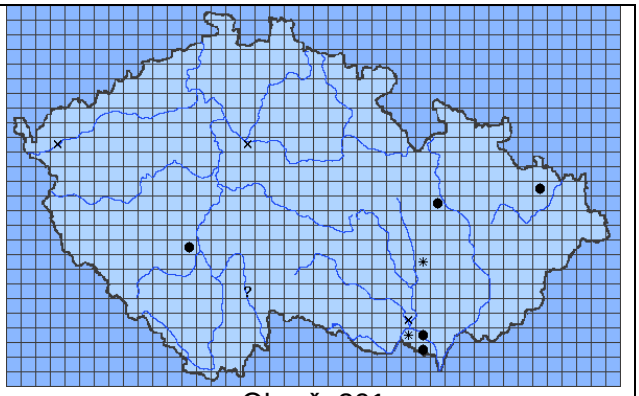
Pijavka koňská žije dravě. Její potravou jsou drobní vodní živočichové. V České republice se vyskytuje v pomalu tekoucích, ale i stojatých vodách. Měří až 15 cm a je z našich druhů největší. Hřbet těla má tmavohnědý až černý, břicho šedozelené. Po podkladu se pohybuje tak, že se pídalkovitě přichycuje střídavě přední a zadní přísavkou.

Obr. č. 199
Pijavka koňská

Pijavka lékařská

Pijavka lékařská je vzácný zástupce, který se dříve hojně užíval k odebírání krve a zlepšení krevního oběhu. Dorůstá zpravidla velikosti 10 cm, někdy i více. Na hřbetě má černohnědočervenou pestrou kresbu, břicho je světlé, černě skvrnité. Vyskytuje se většinou v mělkých bahnitých nádržích, které jsou dobře vyhřívané sluncem. Upřednostňuje oblasti s klidnou neproudící vodou. V České republice se vyskytuje na jižní Moravě v povodí řeky Svratky a Dyje.

Obr. č. 200
Pijavka lékařská



Obr. č. 201
Mapa rozšíření pijavky lékařské v České republice

Patří mezi vnější cizopasníky a její potravou je krev teplokrevných živočichů. Při přichycení k hostiteli vypouští látku hirundin, která zabraňuje srážení krve a znecitlivuje postižené místo.

Chobotnatka rybí

Chobotnatka rybí je asi 4 centimetry dlouhá a patří k nejznámějším druhů pijavic. Tělo má štíhlé, příčně pruhované, s velkou kruhovitou zadní přísavkou. Při hromadném výskytu způsobuje hospodářské škody na rybách, neboť přenáší krevní cizopasníky. Krev saje především na žábrách a kůži ryb. Kokony lepí na vodní rostliny. Žije v teplejších stojatých nebo tekoucích vodách.

Obr. č. 202
Chobotnatka rybí

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

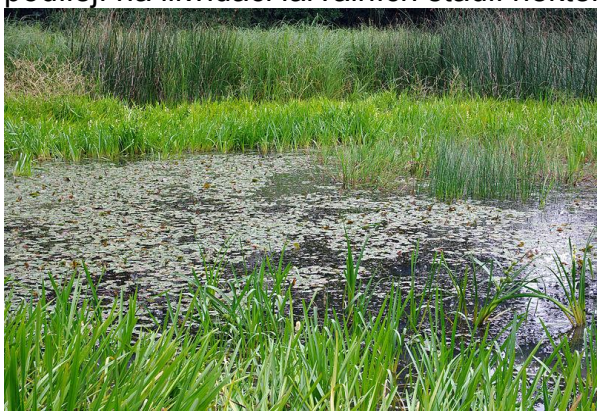
22 (212) KROUŽKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Kroužkovci jsou součástí vodních a půdních společenstev. Podílejí se na samočistících procesech vod, koloběhu látek a úrodnosti půd. Půdu obohacují organickou hmotou svých těl. Provzdušňují a převrstvují půdu, ovlivňují její strukturu a vodní vlastnosti. Vytvářejí množství chodbiček, zatahují organické částice do hloubky a vynášejí odtud minerální látky na povrch.

Hmotnost žížal v 1 hektaru luk nebo lesů činí několik set kilogramů. Toto množství žížal vynese na povrch půdy 40 – 80 tun žížalího trusu.

Obr. č. 203
Žížalí trus

Některé druhy žížal se využívají ke sledování kvality půd. Dravé druhy kroužkovců se podílejí na likvidaci larválních stádií některých ploštěnců, např. motolic.



Obr. č. 204
Typická lokalita pijavic

Z cizopasných druhů se za určitých okolností projevují negativně krev sající druhy pijavek. Při silnějším napadení oslabují ryby, ale zejména jsou přenašeči některých krevních cizopasníků.

Mnohé druhy kroužkovců jsou mezihostiteli cizopasných užitečných a užitkových živočichů. Uplatňují se jako mezihostitelé ploštěnců, hlístů a vrtejšů. Kromě toho fungují jako cizopasní hostitelé některých hlístů /např. srostlic a roupů).

Pijavice se používaly a stále používají k léčbě označované jako hirudoterapie. Při této léčbě se pijavice přikládají na určitá místa na těle. Pouštění krve pomocí pijavic je vzpomínané lékaři už ve Starém Římě (např. Gallén) a ve východní medicíně (např. Ibn Síná neboli Avicenna). Ale nejstarší zmínka o terapii pijavicemi sahá až 3000 let zpátky, k hrobce egyptského faraóna 18. dynastie. A také právě Kleopatře pomohla léčba pijavicí lékařskou otěhotnět. Botticelli používal pijavice na posílení hlasivek. Léčebná užitečnost byla tak vysoká, že na přelomu 18. a 19. století vyváželo Rusko do západní Evropy a především do Francie 80 a 100 miliónů pijavic ročně.

Na světě existuje 600 druhů pijavic. V medicíně se ale používají jen tři druhy. Pijavice se množí na biofarmách v různých částech Evropy. Pijavice lékařská má ve slinách několik bioaktivních látek, které pomáhají při cévních chorobách, odstraňují neléčitelné vředy, používají se při léčbě šedého zákalu, ovlivňují žaludeční sekreci, obsahují mnoho aminokyselin, které zabraňují rakovinovému bujení.

Obr. č. 205
Historická kresba léčení pijavicí

Odbourávají vzniklé sraženiny v krvi, obsahují přírodní antibiotikum, látky rozkládající tuk, zvlhčující a mají zvláčňující vlastnosti, mají vliv na omezení pocitu smutku, rozrušení, nerovnováhy spánku, mají silný antibakteriální vliv, snižují chronické horečky, ničí infekce způsobené stafylokoky a streptokoky.

Obr. č. 206
Léčba křečových žil pijavicemi

Výsledkem léčení pomocí pijavice lékařské je zvýšení imunobiologické odolnosti a obnovení porušené rovnováhy v organismu. Likviduje ostatní bakterie v těle, vede k přiměřeným reakcím nervového systému. Pijavice lékařská odstraňuje s organismu škodlivé a jedovaté látky, proto je nutný zvýšený příjem tekutin pro lepší odplavování škodlivin z těla.
Používá se jak v plastické chirurgii, tak i v kosmetice. Pijavice lékařská se užívá také k ošetření zvířat.

Řada druhů našich kroužkovců je uvedena také v červeném seznamu České republiky. Z mnohoštětinatcvů je v něm zařazen náš jediný mnohoštětinatec - máločlenka sladkovodní. Je možné, že není tak vzácná, jak ukazují její velmi sporé nálezy, ale pouze vzhledem k malé velikosti uniká pozornosti. Přesto jako jediný zástupce mnohoštětinatců u nás zasluhuje zařazení mezi živočichy ohrožené. Dalším důvodem je nedostatek současných nálezů a dále specifičnost jeho životního prostředí. Podzemní vody jsou extrémně ohroženy činností člověka a současně zhoršení jejich kvality může být zjištěno až s časovým odstupem.
Do červeného seznamu bylo také zařazeno 12 druhů vodních máloštětinatců, především nitěnek a naidek. Tyto druhy představují významnou složku vodních bezobratlých, kteří jsou větší než 0,5 mm. Zdrojem potravy většiny druhů jsou organické látky, jejichž konzumací přispívají k samočisticím procesům v tekoucích i stojatých vodách. Většina druhů této skupiny se dokáže dobře vyrovnat s dočasnými i trvalými změnami svého prostředí. Ovšem některé druhy, obývající podzemní vody nebo velmi malá území, ochranu zasluhují, ale její realizace je však problematická. Ochrana je možná tedy pouze zvýšením ochrany jejich konkrétních nalezišť a celkovou péčí o kvalitu tekoucích vod.

Zcela specifickou skupinu tvoří v červeném seznamu žížaly. 4 druhy žížal byly zařazeny do kategorie zranitelný a 5 druhů do katerie téměř ohrožený živočich. Současné znalosti o ekologických nárocích a rozšíření většiny středoevropských druhů žížalovitých jsou nedostatečné, přestože mezi zástupci půdní fauny patří tito živočichové k funkčně nejvýznamnějším. Většina z nich je vázána v rámci střední Evropy na silně ohrožené či mizející mokřady nebo stepi na sprašových půdách.
Za kriticky ohrožený druh lze pokládat také pijavku lékařskou. Je teplomilná, jejím biotopem jsou proto teplé stojaté vody přirozeného původu, slepá a mrtvá ramena řek, tůně a staré rybníky. V rámci České republiky je známa jen na území jižní Moravy. Starší lokality v Čechách nebyly potvrzeny. V současné době byl její výskyt zjištěn vzácně pouze na několika málo místech jižní Moravy. Pro výskyt pijavky lékařské je důležitý celý soubor podmínek. Především přítomnost žab, jejichž krev je potravou pro vývojová stádia, poměrně málo predátorů, dostatečné prohřívání ale ne přehřívání vody, dostatek rozpuštěného kyslíku, vhodný typ břehu pro odkládání kokonů a relativně
malé kolísání hladiny, aby se nakladené kokony neocitly příliš daleko od vody. Kokony s vajíčky odkládají do vlhké půdy v příbřežním pásu nádrže. Ubývání těchto přirozených míst v poslední době pak způsobuje významné ohrožení tohoto druhu.
Dalším významným druhem zejména se zoogeografického hlediska je pijavka *Glossiphonia slovaca.* V rámci České republiky se vyskytuje pouze na jižní Moravě v povodí Dyje. V řece Moravě nad soutokem s Dyjí pravděpodobně vyhynula už v minulosti. Vyskytuje se především v tekoucích vodách dolní Dyje. Její výskyt je ale možný také v říčních ramenech a rybnících. Na tomto území dosahuje nejdále na sever v rámci svého areálu, což je povodí Dunaje. Je to cizopasný druh, jeho potravou jsou vodní máloštetinatci. Je to celkově řídký druh a paradoxně ho ubývá se zlepšující se kvalitou tekoucích vod, což má za následek pokles množství máloštetinatců jako zdroje potravy. Vzhledem k výskytu na okraji areálu a snižování početnosti byla v České republice zařazena mezi zranitelné druhy.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

ČLENOVCI

Členovci jsou nejpočetnější skupinou živočichů na Zemi. Odhaduje se, že počet členovců by mohl dosáhnout až 10 milionů druhů. Jejich jméno je odvozeno od článkovaného těla a především článkovaných končetin.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

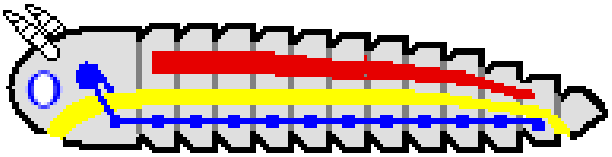
Obr. č. 207
Trojlaločnatci

Obr. č. 208
Klepítkatci

Obr. č. 209
Žabernatí

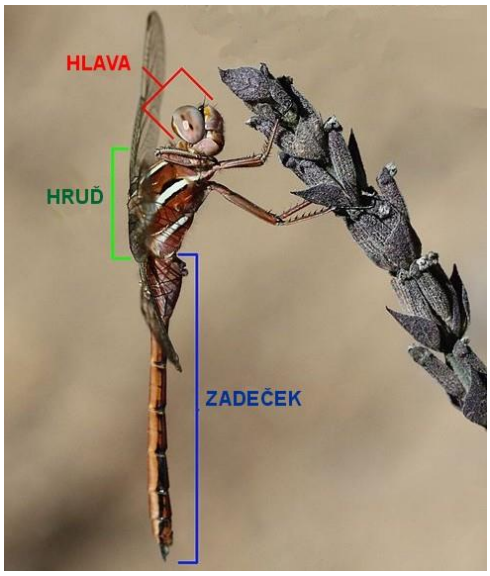
Obr. č. 210
Vzdušnicovci

Členovci mají různorodě článkované tělo. Je zpravidla složeno z většího množství nestejnocenných článků. Během vývoje docházelo k postupnému sdružování různého počtu sousedních, sobě podobných článků ve větší celky.



Obr. č. 211
Struktura těla členovců

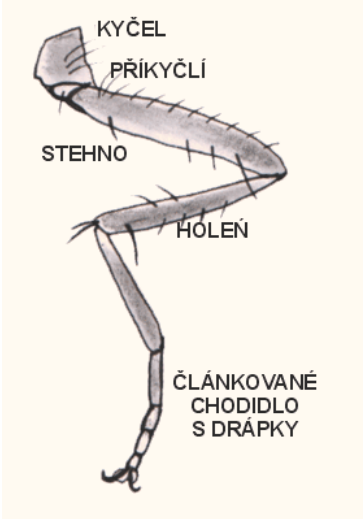
U některých skupin dochází k rozlišení hlavy a za ní následujícího trupu, složeného z více či méně stejnorodých článků. U většiny členovců se však tělní články sdružují do tří větších celků: hlavy, hrudi a zadečku. U některých skupin splývá hlava s jedním, dvěma nebo všemi hrudními články, čímž vzniká hlavohruď. Někdy mohou dokonce splynout všechny tělní části v jediný celek. Každý způsob splynutí tělních článků se odráží i v příslušných změnách vnitřních ústrojí, hlavně nervové soustavy. Během vývoje členovců se snižuje nebo omezuje počet tělních článků.



Obr. č. 212
Hlavní tělní články členovců (upraveno)

Každý článek je na povrchu tvořen 4 destičkami - 1 břišní, 1 hřbetní a 2 pružné postranní. Toto uspořádání umožňuje do jisté míry zvětšovat objem těla. Jednotlivé články jsou navzájem spojeny jemnými a pružnými blankami, které umožňují zvětšovat objem těla (např. při příjmu potravy nebo tvorbě vajíček) ve směru podélném a současně i tělo ohýbat.
Typickým znakem členovců jsou pravé článkované končetiny. Během vývoje členovců se zřejmě zmenšil počet končetin. Předpokládá se, že původně každý článek nesl 1 pár dvoučlánkových dvojvětevných končetin. V dalším vývoji se pak postupně měnily v jiné útvary, např. v tykadla, čelisti, makadla či kusadla. Mnohé páry si zachovaly pohybovou funkci.

Jejich stavba podmiňuje pohyb živočicha, který může lézt, běhat, skákat či plavat. Pohybovou funkci si zanechaly pouze končetiny na hrudní části těla. Některé z končetin se přeměnily i výkonu jiné funkce, např. k přenosu pohlavních buněk. Na některých článcích zadečku končetiny úplně vymizely. Končetiny členovců se skládají z pevných článků, navzájem pohyblivě spojených jemnými blankami. Nejčastěji jsou složeny z kyčle, příkyčlí, stehna, holeně a chodidla. Chodidlo je zakončené drápky, polštářky, měchýřky nebo štětinkami.
Na povrchu těla je vnější kostra, což je ochranný a pevný kryt. Na vnější kostru se upíná svalstvo. Tělo členovců je tvořeno kryto jednovrstevnou pokožkou. Buňky této pokožky vylučují navenek poměrně silnou kutikulu, jejíž podstatnou složkou je chitin.



Obr. č. 213
Končetina členovců (upraveno)

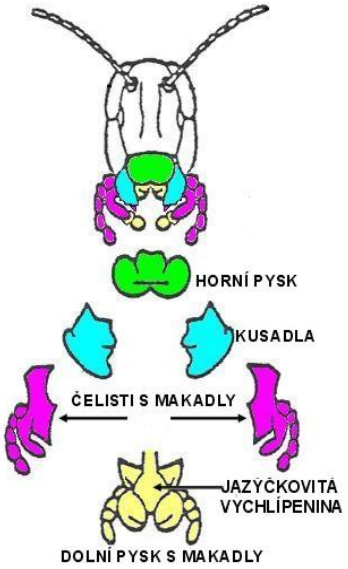
Je velmi pevný, přitom pružný a velmi odolný vůči působení různých chemických látek. U některých členovců se v kutikule ukládá uhličitan vápenatý, který ji zpevňuje. Vzniká tak tuhý a pevný vnější pokryv těla, který poskytuje tělu dobrou ochranu i oporu. Současně ale omezuje růst jedince. Kutikulární pokryv musí být proto občas a často vícekrát svlečen a nahrazen novým a větším. V té době jedinec roste a je to růst skokem. U většiny členovců je doba růstu spojena s dobou jejich larválního vývoje. V dospělosti se již nesvlékají a tedy nerostou. U některých skupin členovců však růst a svlékání pokračuje i v dospělosti. Výrazně se však svlékání zpomaluje. Pro všechny členovce je svlékání kritickou dobou, protože kromě pokryvu vnějšího se svlékají i části orgánových soustav. Proto v době svlékání zahyne největší počet

jedinců. Chitinový tělní pokryv i přes pravidelné svlékání však omezuje růst živočicha. Proto členovci nedosahují větších rozměrů. Největší z nich mohou dosáhnout jen 3 m.

Dokonalost tělní soustavy členovců souvisí s vysokou pohybovou aktivitou se projevuje i ve stavbě tělních orgánů. V souvislosti se vznikem článkované vnější kostry se podstatně změnilo i svalstvo. Svalstvo je rozděleno v jednotlivé svalové svazky, které odpovídají rozčlánkování těla a končetin. Svalovina členovců je téměř výhradně příčně pruhovaná. Útrobní svalstvo je však tvořeno hladkým svalstvem.

Trávicí soustava je různě vyvinuta a poměrně jednoduchá. Její přední a zadní část slouží k mechanickému zpracování potravy, střední část má schopnost trávení a vstřebávání živin. Nad ústním otvorem bývá horní pysk, pod ním dolní pysk. Po stranách bývá ústní ústrojí vzniklé přeměnou končetin, které přidržují nebo rozmělňují potravu. Základním typem ústního ústrojí členovců je ústní ústrojí kousací. Může být však přeměno v ústrojí bodací, lízací či sací.

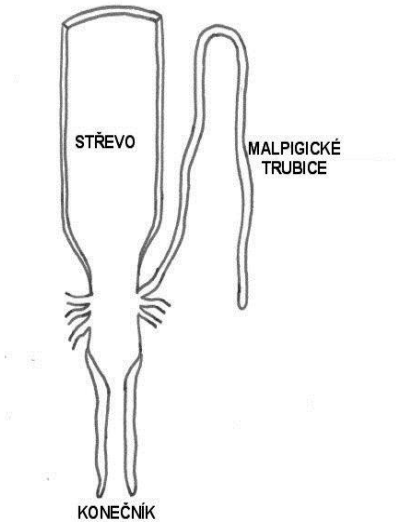
Za otvorem ústním je hltan, jícen, někdy vole a žvýkací žaludek, v nichž často začíná trávení potravy. Další část trávicí soustavy je žláznatý žaludek a střevo, kde se dokončí trávení a vstřebávání. Trávicí soustava je zakončena konečníkem a řitním otvorem. Do žaludku nebo do střeva ústí slinivkojaterní žlázy. Trávení je vždy mimobuněčné.



Obr. č. 214
Ústní ústrojí kousací (upraveno)

Dýchací orgány jsou u většiny členovců vyvinuty. Pouze u nejdrobnějších vodních i suchozemských členovců chybí. Jedná se o druhy, které dýchají celým povrchem těla a mají velmi slabou kutikulu. U vodních členovců jsou vyvinuty nejrozmanitější typy žaber. Suchozemští členovci mají vytvořeny dýchací orgány v podobě plicních vaků nebo keříčkovitých či trubicovitých vzdušnic.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



Obr. č. 215
Malpigické trubice (upraveno)

Cévní soustava je vždy otevřená, krev se mísí s tělní mízou. Obvykle je bezbarvá. U některých členovců se vyskytuje modré barvivo hemocyanin, u jiných zase červené barvivo hemoglobin. Centrem krevního oběhu je trubicovité, někdy vakovité srdce, které se nachází v hrudi nebo zadečku. Srdce je nejčastěji tvořeno hřbetní cévou. Členovci, kteří dýchají žábrami mají vyvinutu složitou cévní soustavu. Členovci dýchající vzdušnicemi mají cévní systém dosti redukovaný.

Vylučovacím orgánem členovců jsou různě upravené nefridie. Jsou tvořeny maximálně 2 páry a jsou vždy v přední části těla. U některých skupin členovců ústí u tykadel, čelistí nebo kyčlí noh. Vylučovací funkci u některých členovců plní malpigické trubice.

Členovci mají žebříčkovitou nervovou soustavu. Nadhltanová uzlina je zvlášť vyvinuta a funguje jako mozek. Obvykle se skládá ze tří částí, které ovládají zrak či tykadla. K dalším velmi důležitým uzlinám patří podjícnová a uzliny hrudní.

Smyslová ústrojí členovců jsou velmi četná a rozmanitě a někdy i složitě vyvinutá. Vyskytují se často na velmi neobvyklých místech, např. na tykadlech, makadlech či končetinách. V těchto částech těla jedinci získávají hmatové, chuťové, čichové i statické vjemy. Obdobné ale poněkud složitější stavby jsou sluchová (tympanální) ústrojí hmyzu. Jsou umístěna na hrudi, zadečku nebo předních holeních.

Zraková ústrojí jsou rozličná. V typickém případě jsou vyvinuty složené oči. Jsou tvořeny velkým množstvím jednoduchých oček, což umožňuje mozaikovité vidění. Vedle očí složených mohou být u dospělců přítomna i jednoduchá očka temenní nebo u vývojových stádií očka nebo skupiny oček larválních. Některé skupiny členovců oči nemají.

Členovci, až na některé výjimky, mají oddělené pohlaví. Pohlavní orgány jsou párové nebo nepárové. Častá jsou různá pomocná pářící a přichycovací ústrojí. Vývoj větší části členovců je spojen s larvální proměnou. Larvy se mohou podobat dospělcům nebo se od nich tvarově odlišují. Při jednotlivých svlékáních živočich roste a mění se.

Obr. č. 216
Složené oči vážek

U některých členovců následuje po larválních stádiích stadium klidu (např. kukla), ze kterého se teprve po určité době vylíhne dospělec.

U členovců je poměrně časté rozmnožování pomocí partenogeneze. Vajíčka se při tomto rozmnožování vyvíjejí bez oplození. Dalším typem rozmnožování u členovců je neotenie. Jedná se o schopnost pohlavního rozmnožování larválních nebo jiných vývojových stadií. Někdy dochází ke kombinaci neotenie a partenogeneze

(tzv.pedogeneze u hmyzu). Při pedogenezi dochází k rozmnožování již v ranných larválních stadiích. U některých skupin členovců nacházíme vzácně i obojetníky. Někteří členovci se mohou rozmnožovat i nepohlavně.
Členovci žijí po celém zemském povrchu, prakticky ve všech prostředích a často v ohromném množství druhů i jedinců.
Menší část členovců je vodní, větší část jsou druhy suchozemské. Délka života členovců je zpravidla krátká. Někteří žijí jen několik dnů nebo několik týdnů, nejvýše několik měsíců. Jen zcela výjimečně mohou žít i několik let. Často bývá nejdelším obdobím v jejich životě stádium larvální. Obvykle se rozmnožují jen jednou v životě. Méně často dochází k opětovnému kladení vajíček a tím i k několikaletému životu (např. včelí matka). Samci většinou hynou brzy po oplození samic a samice hynou po vykladení vajíček.

Obr. č. 217
Páření květilek sp.

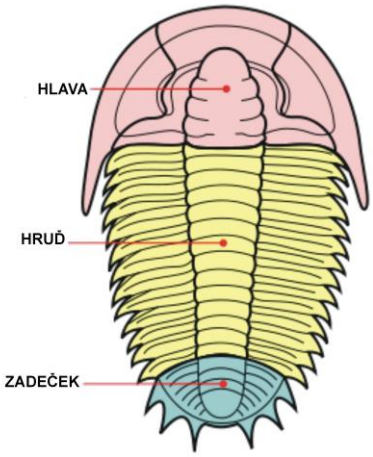
Význam členovců je pro člověka značný. Členovci mají často velkou rozmnožovací schopnost a krátký životní cyklus. Mohou se však velmi rychle rozmnožit a mohou stát škůdci. Pak mohou velmi vážně ohrozit nebo i zničit výsledky práce člověka nebo mohou přímo či nepřímo ohrozit jeho zdraví. Velká řada členovců má pro člověka význam mnohdy velmi kladný. Někteří jsou mu dokonce potravou. Častěji jsou potravou jiných, pro člověka důležitých živočišných druhů. Mnozí jsou nepřáteli člověku škodících druhů nebo opylovači rostlin. Některé druhy chová člověk již po tisíciletí pro užitek, který mu poskytují.

23 (213) ČLENOVCI: *TROJLALOČNATCI*

Trojlaločnatci jsou fosilní vodní členovci. Mimo první pár tykadel jsou všechny ostatní páry končetin tvarově stejné. Žádné z nich se nepřeměnily ve speciální ústní ústrojí. U některých skupin trojlaločnatců se vyvinuly dva páry tykadel.
Trilobiti patří k nejprimitivnějším a nejstarším známým členovcům. Objevili se ve starších prvohorách, asi před 550 - 530 milióny lety. Vyhynuli na konci prvohor před 251 miliony lety.
Jejich název je odvozen od toho, že měli tělo v podélném i příčném směru rozděleno ve tři části. V podélném směru bylo děleno na hlavu, hruď a zadeček. V příčném směru bylo rozděleno podélnými rýhami na část střední a dvě části postranní.

Obr. č. 218
Trilobit Asaphiscus wheeleri

Končetiny byly dvouvětevné. Vnitřní, hlavní větev byla mnohem silnější než vnější, vedlejší větev. Na vedlejších větvích měli různě utvářené žaberní lupínky.



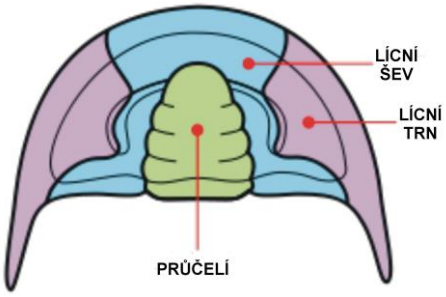
Obr. č. 219
Stavba těla trilobita (upraveno)

Jednalo se o výlučně mořské živočichy, jejichž článkované tělo bylo pokryto sklerotizovanou vnější kostrou. Vnější kostru trilobiti v průběhu růstu svlékali a odhazovali. Dosahovali velikosti od 1 milimetru až po 90 centimetrů.

Trilobiti neměli kusadla, potravu přijímali víčkem na spodní straně horního okraje hlavy. Někteří se živili drobným materiálem v kalu u dna, jiní byli draví a napadali jiné trilobity. Ke kousání používaly dravé druhy ostré kyčle na svých předních nohách. Některými znaky, např. dvouvětevnými končetinami, se trilobiti podobají dnešním korýšům. Některými jinými znaky se blíží spíše ke klepítkatcům.

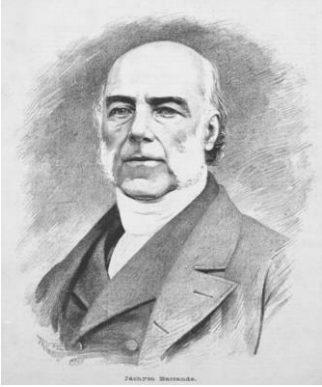
Byli to typičtí obyvatelé mělkých pobřežních moří. Žili většinou při dně. Vývojově pozdější druhy byly i hlubinné. Některé druhy se vznášely v chomáčích řas a mořských rostlin. Po dně se pohybovali spíše kráčením než plaváním. Mohli se stáčet do klubíčka a chránit se tak při napadení. Jedněmi z jejich úhlavních nepřátel byli hlavonožci a ryby.

Zachoval se po nich bohatý paleontologický materiál. Velká naleziště trilobitů se také nacházejí v Čechách.



Obr. č. 220
Hlava trilobita (upraveno)

Nejvíce nálezů pochází z oblasti zvané Barrandien, což je oblast mezi Prahou a Plzní. Centrální součástí Barrandienu je Český kras.



Obr. č. 221
Joachim Barrande

Obr. č. 222
Pamětní deska na Barrandově skále

Výzkumem českých trilobitů proslul v 19. století zejména francouzský inženýr a přírodovědec Joachim Barrande. Poměrně vzácný jsou nálezy celého krunýře,

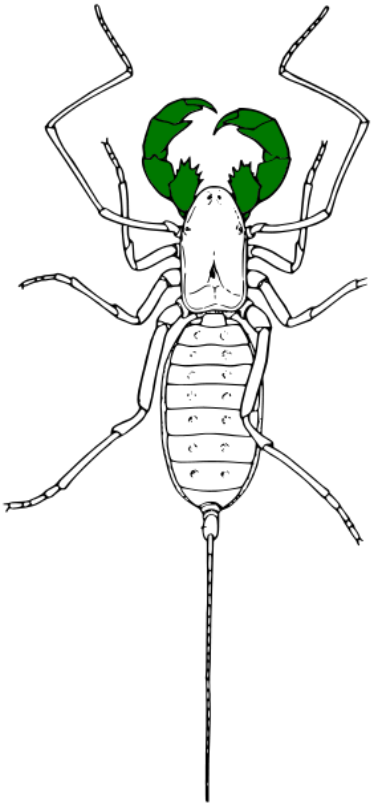
protože jednotlivé články byly u sebe drženy šlachami, které se rozpadly a krunýř se rozdělil na několik částí. Aby k tomu nedošlo, musel být krunýř přikryt velmi brzy nánosem písku nebo bahna.
Celkově bylo až dodnes popsáno více než 17 000 druhů trilobitů.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

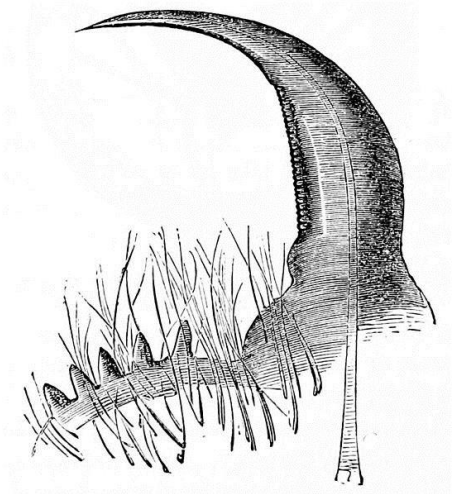
ČLENOVCI: *KLEPÍTKATCI*

Mezi klepítkatce patří členovci, kteří mají první pár končetin přeměněny v klepítka. Jimi zachycují kořist a pomáhají si při jejím pohlcování. Předci dnešních klepítkatců žili už v mladších prvohorách. Druhy, které se zachovaly do dnešní doby jsou vázány na vodní prostředí. Jen největší skupina pavoukovců se přizpůsobila životu na souši.
Tělo klepítkatců je složeno ze dvou částí. Přední část je tvořena hlavohrudí a zadní část zadečkem. U některých druhů jsou na zadečku poměrně dlouhé přívěsky.
Přední část těla je nečlánkovaná a je kryta z horní strany štítem. Další část je tvořena šesti články a každý nese pár končetin. Nohy se člení v kyčel, příkyčlí, stehno, koleno, holeň a články chodidla. Články chodidla jsou někdy rozlišené na nárt a chodidlo a jsou zakončené dvěma nebo třemi drápky. Přítomnost kolena mezi stehnem a holení je typickým znakem klepítkatců.
Zadeček je dosti často zřetelně rozčlánkován, ale počet článků bývá různý. Zadeček může být k hlavohrudi připojen stopkou nebo na ni nasedá celou šíří, přičemž někdy ztrácí původní článkovitost, takže tělo má tvar kompaktního váčku.



Obr. č. 223
Makadla klepítkatců

Na zadečku se u některých skupin vyskytují i zadečkové končetiny, mnohdy silně tvarově i funkčně přeměněné. Mimo chitinózní vnější kostru je u klepítkatců vyvinuta ještě jakási kostra vnitřní, která je tvořena zprohýbanými destičkami, které leží nad podhltanovou uzlinou. Jsou na ni připojeny svaly končetin.



Obr. č. 224
Klepítka s jedovou žlázou (upraveno)

První pár končetin na přední části těla se nazývá klepítka. Leží před ústním otvorem a má podobu klepítek nebo srpu. Klepítka mají důležitou funkci při přijímání potravy. U mnohých pavoukovců je vytvořen ještě druhý pár končetin a nazývá makadla. Ty jsou také často zakončena klepítkovitě a mají funkci hmatovou. Některým skupinám slouží při chytání kořisti.
Trávicí soustava má na své střední části větší počet různých výběžků. Vodní klepítkatci mají vyvinuty lupínkovité žábry, umístěné na zadečkových končetinách.
Suchozemské druhy mají vyvinuté plicní vaky, které jsou spojené s vnějším okolím otvůrky. Někteří suchozemští klepítkatci mají vyvinuty i vzdušnice.
Vylučovacím ústrojím klepítkatců jsou kyčelní žlázy nebo malpigické trubice na konci žaludku.
Krevní oběh je u klepítkatců, kteří dýchají žábrami nebo plicními vaky, dosti dobře vyvinutý. U skupin, kde převládá dýchání keříčkovitými vzdušnicemi je krevní oběh silně redukován. Drobné druhy klepítkatců dýchají celým povrchem těla.
Nervová soustava je u většiny klepítkatců zpočátku vývoje žebříčkovitá. Během vývoje splývá různý počet párových uzlin společně s uzlinou podhltanovou v jednu velkou uzlinu.
Pohlaví jsou odděleného. Vývoj mladých jedinců je většinou přímý. U několika málo skupin je spojen s proměnou a je tedy nepřímý.

Obr. č. 225
Hrotnatec ostrorep americký

Obr. č. 226
Pavoukovec skákavka pruhovaná

Primitivní formy klepítkatců žijí v moři. Vývojově pokročilejší formy jsou převážně suchozemské. Někteří pavoukovci se však vrátili k životu ve vodě. Některé druhy mají velký význam pro člověka. Patří k nim cizopasníci člověka i hospodářských

zvířat, škůdci zásob a někteří zástupci mohou být nebezpeční lidem svými jedovými žlázami nebo tím, že přenášejí původce různých chorob.
V současné době je na celém světě známo asi 36 000 druhů klepítkatců.

24 (214) KLEPÍTKATCI: *HROTNATCI*

Hrotnatci jsou poměrně velcí mořští klepítkatci. Kdysi bohatá, ale dnes již téměř vymřelá skupina mořských členovců, která je dobře známá z paleontologických nálezů. Zahrnuje 4 žijící druhy a oprávněně se nazývají živoucími fosíliemi. Vymřelí zástupci kyjonožců dorůstali délky přes 2 metry a byli největšími známými členovci.
Žijící druhy mají tělo kryto tělo širokým, plochým štítem. Štít jim poskytuje dobrou ochranu, ale ztěžuje pohyb. Přední část těla nese 6 párů končetin, z nichž první je vyvinut jako klepítka. Na zadečku je také 6 párů končetin. Na 5 z nich jsou lupenité žábry. Přívod čerstvé vody k žábrám zajišťuje stálý pohyb končetin. Tělo je zakončeno dlouhým hrotem, podle kterého jsou i pojmenováni. Největší dosud žijící zástupci mohou měřit až 60 cm.

Obr. č. 227
Ostrorep americký

Velmi zajímavý je vývoj hrotnatců. Jejich larvální stadia připomínají v mnohém trilobity.
Současní hrotnatci žijí na dně mělkých moří zahrabáni v písku a bahně. Mladší jedinci mohou také i plavat. Jsou přitom obráceni břišní stranou vzhůru. Živí se různými červy a měkkýši s jemnými schránkami. Vyskytují se v Tichém a Indickém oceánu. Ostrorepy známe také s fosilních nálezů v Evropě. Tyto nálezy dokazují, že z původního velkého areálu této skupiny zbyly dodnes jen malé ostrůvky.
Krev ostrorepa amerického se využívá v medicíně. V současné době jsou v mnoha zemích chráněni, přesto jsou však například v Thajsku chutnou lahůdkou. Dříve byl ostrorep americký také využíván ke krmení hospodářských zvířat.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Ostrorep americký

Ostrorep americký je nejznámější zástupce hrotnatců. Spolu s ostatními ostrorepy je považován za žijící fosilii a možného nejbližšího žijícího příbuzného trilobitů. Ačkoliv vypadá tento živočich spíše jako krab, ve skutečnosti je příbuznější pavoukovcům. Typickým znakem živočicha je velký plochý štít, který kryje tělo a dlouhý hrot. Hrot slouží mimo jiné k tomu, aby se ostrorep mohl s jeho pomocí převrátit zpět na nohy.

Obr. č. 228
Ostrorep americký

Obr. č. 229
Ostrorep americký

Patří mezi starobylou skupinu živočichů, kteří obývali zemi již před 500 miliony let na počátku prvohor. Jsou to primitivní živočichové, kteří již dvě stě milionů let nezměnili svůj vzhled.
Ostrorep má modrou krev, která je způsobena přítomností krevního barviva hemocyaninu. Jejich krev s obsahem mědi se používá v lékařství. Zjišťuje se podle ní nezávadnost léků. Dosahuje celkové délky až 60 cm a žije zejména v Mexickém zálivu a na severním atlantském pobřeží Severní Ameriky.
Ostrorep americký žije v hlubinách na písčitém dnu, kde se často zahrabává. Dokáže se pohybovat nejen pomocí nohou po dně, ale dokonce i plavat. Ostrorepi se živí malými mořskými živočichy. Loví především korýše, červy a někdy i ryby.

Na mělčiny vystupuje jen v období páření. Když nastane čas rozmnožování, stovky ostrorepů se přemisťují blíž k pobřeží. Páří se na plážích za úplňku. Samičky vyhloubí na pobřeží jamku, do které nakladou stovky vajíčky. Samci se jich drží předními klepety, aby je neztratili z dohledu, a poté nakladená vajíčka oplodní. Za šest týdnů se z oplozených vajíček vylíhnou larvy. Vylíhlé larvy jsou dlouhé asi 1 cm a putují zpět do moře. Pohlavně dospívají okolo věku tří let. V počátečním vývoji larva velmi připomíná trilobita. Živí se organickými zbytky.
Na celém světě jsou čtyři druhy. Kromě ostrorepa amerického je znám ještě ostrorep východoasijský, molucký a velký. Všichni ostrorepi jsou na seznamu ohrožených druhů. Počty jedinců v populacích prudce klesají díky znečištění oceánu.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

25 (215) KLEPÍTKATCI: *PAVOUKOVCI*

Pavoukovci jsou nejpočetněji zastoupenou skupinou klepítkatců na naší planetě. Název celé skupiny je odvozen z řeckého slova arachné, což znamená pavouk a váže se k mytologické postavě Arachné.

Vnější vzhled pavoukovců je velmi rozmanitý. Někteří mají tělo silně protažené, jiní spíše vakovité, někdy zploštělé, jindy spíše válcovité. S výjimkou roztočů mají pavoukovci tělo rozlišeno na hlavohruď s 6 páry končetin a zadeček, který je vždy bez končetin, měkký a váčkovitý.

Obr. č. 230
Mytologická postava Arachné

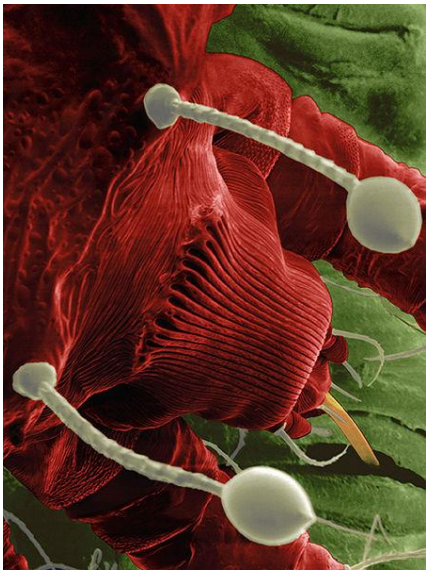
Obr. č. 231
Klepítka pavoukovců

Klepítka si u některých pavoukovců zachovaly svoji typickou stavbu. Pavouci mají klepítka srpovité a u cizopasných roztočů se proměnily v bodací ústroje. Velikost klepítek je různá. Velké klepítka slouží k usmrcení kořisti, rozžvýkání potravy, jako obranná i útočná zbraň. Některé druhy používají klepítka i k hrabání, jiné i přenášení pohlavních buněk.
Makadla (druhý pár končetin) jsou u všech pavoukovců, kteří mají silné klepítka, vyvinuty jako normální pohybové končetiny, nebo mají funkci hmatovou.

U druhů, které mají klepítka malé, převzaly makadla i funkci klepítek a staly se univerzálním nástrojem. Zbývající 4 páry končetin slouží k pohybu, často k běhu či plavání. Některé skupiny je používají i k snování pavučin nebo k přidržování samičky při páření.
Trávicí soustava začíná ústním otvorem, který je u všech pavoukovců tak úzký, že nemohou pohlcovat žádná sousta. Potrava je štěpena mimo tělo trávicími látkami a je přijímána pouze v tekutém stavu. Přední část trávicí trubice je proto uzpůsobena jako sací pumpa s velmi malým otvorem. Ze střední části střeva, které je rovné, vybíhá různý počet slepých výběžků, kde probíhají trávicí děje.
Pavoukovci dýchají pomocí plicních vaků nebo vzdušnicemi. Plicní vaky jsou vývojově starší než vzdušnice. Na povrchu těla ústí každý plicní vak dýchacím

otvorem (stigmatem). Plicní vaky jsou vždy párovité a jejich počet je každé skupiny různý. Největší počet, 4 páry, je u štírů, u většiny pavouků je vyvinut jen 1 pár.

Vývojově mladší jsou u pavoukovců vzdušnice, které vznikly vchlípením pokožky. Jsou to různě složité nerozvětvené nebo rozvětvené trubice, které procházejí obvykle větším počtem článků. Vzdušnice vyúsťují jedním nebo třemi páry otvorů (stigmat) na zadečku. Drobné druhy dýchají celým povrchem těla a speciální dýchací orgány u nich nejsou vytvořeny.
Cévní soustava je otevřená a různě složitou stavbu. Srdce je trubicovité a nachází se vždy na hřbetní straně zadečku. U některých zástupců zasahuje až do přední části. Je tvořeno silnou vrstvou okružních svalů a tenčí vrstvou svalů podélných. U některých pavoukovců srdce chybí. V tělní tekutině, což je směs krve a mízy, je obsaženo krevní barvivo hemocyanin, které obsahuje velký počet krvinek.



Obr. č. 232
Hlava palmového roztoče

Obr. č. 233
Oči pavoukovců

Jako vylučovací orgány fungují u pavoukovců kyčelní žlázy, malpigické trubice a velké vylučovací buňky (nefrocyty).
Nervová soustava je vývojově pokročilejší. U pavoukovců dochází k silné koncentraci párových uzlin v přední části hrudi, kde splývají v jednu velkou podhltanovou uzlinu. U štírů je zachována nervová soustava žebříčkovitá.
Ze smyslových ústrojí jsou vyvinuty orgány, Které registrují otřesy a pohyby noh v kloubech. Oči jsou jednoduché a u různých skupin různě vyvinuté.

Pohlaví u pavoukovců je oddělené. U některých skupin jsou vyvinuty i speciální pářící orgány. U některých skupin však slouží k přenosu spermií zvlášť uzpůsobené končetiny. Roztoči používají klepítka, pavouci makadla a jiné skupiny i kráčivé nohy. Velká řada pavoukovců pečuje o potomstvo. Některé druhy zabalují vajíčka do kokonů, případně nosí kokon s vajíčky na svém těle. Některé druhy nosí na svém těle i vylíhlá mláďata.
Pavoukovci patří k nejstarším známým suchozemským živočichům. Nejstarší zástupci jsou už známi ze starších prvohor. Většina skupin je velmi početná a nachází se na všech suchozemských stanovištích. Řada druhů přešla do vodního prostředí. Převážná část pavoukovců se živí dravě. Větší počet roztočů patří mezi cizopasníky živočichů a rostlin.

Na celém světě je známo asi 73 000 druhů pavoukovců, převážně suchozemských druhů. Věda, která se zabývá pavoukovci, se nazývá arachnologie.

Přehled učiva

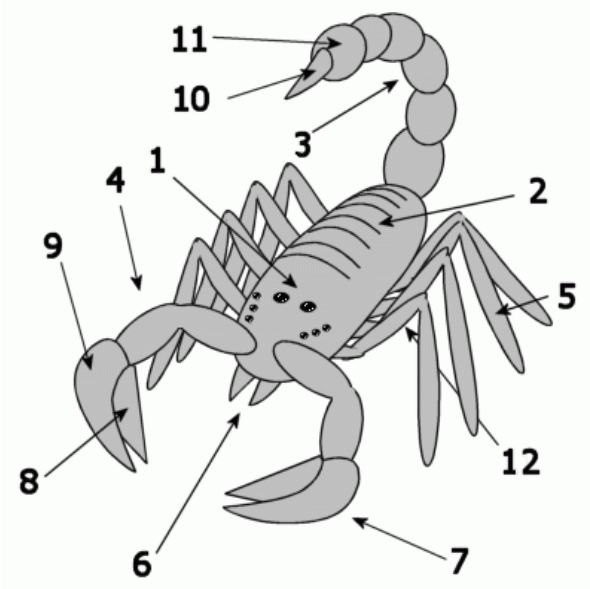
Otázky a úkoly:
1.

26 (216) PAVOUKOVCI: *ŠTÍŘI*

Štíři patří mezi velmi staré skupiny členovců a jsou známi už od starších prvohor. Vyznačují se velkými, klepetovitými makadly a zúženým prodlouženým zadečkem s jedovým ostnem. Jejich tělo kryje poměrně silný a tvrdý chitinózní krunýř. Tělo štíra je rozděleno na hlavohruď a zadeček. Zadeček je rozdělen na přední širší část a zadní užší část. Přední širší část zadečku přirůstá plnou šíří k přední části těla a obě části dohromady tvoří přední širší část těla. Přední část zadečku se nazývá trup. Články přední části těla nesou na spodní straně 6 párů končetin. Tvoří je poměrně malé klepítka, mohutné makadla zakončené silnými klepety a 4 páry kráčivých noh. Makadla jsou tvořena šesti články. Samotné klepeto je tvořeno horní nepohyblivou částí a spodní pohyblivou. Zadeček je bez končetin.

Obr. č. 234
Štír sp.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



Obr. č. 235
Stavba těla štíra (upraveno)

Zakrnělé zbytky dalších končetin tvoří hřebínky, které slouží jako smyslové orgány. Na břišní straně těla jsou 4 páry dýchacích otvorů, které vedou do plicních vaků. Články těla mají srostlé hřbetní, břišní i postranní destičky, takže mají podobu tvrdých prstenců. V hruštičkovitě rozšířeném přívěsku posledního článku je párová jedová žláza. Vyúsťuje po stranách zahnutého jedového ostenu těsně pod jeho špičkou. Články zadní části zadečku jsou spojeny velmi pohyblivě, takže jedový hrot může být použit v jakékoliv poloze.
Trávicí soustava začíná předústním prostorem. Do něho vyčnívá shora horní pysk, na jehož břišní straně je vlastní ústní otvor. Hltan je sací.
Chitinizovaná přední část trávicí trubice prochází nervovou uzlinou a přechází ve střední část. Tam ústí silně rozvětvené trávicí žlázy. Střevo končí řitním otvorem na spodní části těla.
Dýchací ústrojí je tvořeno čtyřmi páry plicních vaků, které ústí na břišní straně zadečku.
Cévní soustava je otevřená a je dobře vyvinuta. Základem je trubicovité srdce, uložené na hřbetní straně zadečku. Tepny a rozvádějí okysličenou krev po těle. Odkysličená krev se shromažďuje na břišní straně těla. Odtud přitéká do plicních váčků, přitom se okysličuje a žílami je pak vedena směrem k srdci.
Vylučovacím ústrojím jsou dva páry malpigických trubic, kyčelní žlázy a velké vylučovací buňky (nefrocyty).

Obr. č. 236
Jedový osten štíra

Základem nervové soustavy je dvojdílná mozková uzlina a velká uzlina ležící vpředu na spodní straně hlavohrudi. Ve zbylé části těla je zachována typická žebříčková nervová soustava.
Ze smyslových ústrojů jsou nejdůležitější četné hmatové štětinky, které jsou roztroušené po celém těle, hlavně na makadlech. Velmi důležitou smyslovou funkci mají hřebínkovité zbytky zadečkových noh. Jsou vztyčitelné a štíři se jimi při běhu neustále dotýkají podkladu. Na hlavohrudi je jeden pár středových očí a až pět párů dalších postranních očí. Jednoduché oči na přední straně těla nemají pro život štírů rozhodující význam. Některé jeskynní druhy štírů nemají oči.

Pohlaví je oddělené. Vlastnímu páření předcházejí obvykle tzv. „zásnubní hry“. Sameček uchopí samičku svými makadly a při přetahování samičky dozadu a dopředu a dotýkání se smyslových hřebenů samice vypouští skupiny pohlavních buněk, které samice pohlavním otvorem přijímá do pohlavního ústrojí.

U štírů bývá vyvinuta víceméně výrazná pohlavní dvojtvárnost. Samečci mají obvykle tělo a nohy delší, avšak štíhlejší. Z vajíček se ihned po nakladení samičkou líhnout mladí štíři. Jedná se tedy o vejcoživorodost. Mláďata se obvykle drží až do prvního svlékání na hřbetě samice. Štíři se během svého života pravidelně svlékají.

Obr. č. 237
Samice s mladými štíry

Většina štírů žije v suchých oblastech, nejčastěji ve stepích a polopouštích. Jen málo druhů se vyskytuje ve vlhkém prostředí lesů. Prostředí odpovídá i jejich zbarvení. Nejčastěji jsou to různé odstíny hnědé od pískově žluté až k červené. Jen zřídka je u nich barva zelená, olivově zelená nebo žlutočervená. Velikost štírů se pohybuje od 13 mm do 23 cm. Jsou vesměs noční dravci. Přes den se ukrývají ve štěrbinách skal, pod kameny a v různých škvírách i v lidských obydlích. Jejich zploštělé tělo umožňuje snadné vniknutí i do poměrně úzkých štěrbin. Některé druhy se mohou také zahrabat do písku.

Štíři velmi rychle běhají, kořist však nikdy nehoní. Zajišťují ji teprve tehdy, když se jí dotknou svými makadly nebo některou nohou. Pak se ji snaží uchopit bleskovým pohybem makadel do klepet. Živí se nejrůznějším hmyzem, stonožkami, pavouky a červy. Velké druhy dovedou ulovit i ještěrku nebo malé savce. Chycenou kořist sevřou pevně do klepet. Není-li usmrcena, ohnou zadní část zadečku směrem k hlavě a do kořisti bodnou jedový hrot. Usmrcenou kořist pak zachytí klepítky a kousek po kousku vytrhávají měkké části a dopravují je do příústního prostoru. Zde na ně působí trávicí šťávy, vylučované přívěsky přední části trávicí soustavy. Natrávená potrava je pak nasávána do hltanu. Štíři mohou přijímat najednou poměrně velké množství potravy. Vydrží však také velmi dlouho hladovět, někdy až jeden rok.

Štíři zaútočí pouze na drobné živočichy, kteří přicházejí v úvahu jako kořist. Člověka napadnou jen při přišlápnutí, nebo oblékne-li si některou část oděvu, ve které se štír ukryl přes den. Nejsou-li vydrážděni, jsou štíři plachá a neškodná zvířata, jež používají jed jen k lovu. Před nebezpečím se pokoušejí uniknout, nebo se naopak vůbec nehýbou. Obecně platí, že druhy štírů s dobře vyvinutými klepety používají jed k lovu zřídka. Jed štírů usmrcuje kořist téměř okamžitě a u některých druhů působí velmi silně i na obratlovce, u nichž vyvolává typické příznaky otravy. U evropských druhů může být bodnutí pro člověka bolestivé, nikoli však nebezpečné. Většinou se projeví bolestí a otokem. Může vyvolat případně i křeče a horečnaté stavy. U tropických druhů může být v některých případech bodnutí štíra smrtelné, hlavně pro děti. Proti vlastnímu jedu je každý druh štíra imunní. Účinnost jedu není závislá na velikosti druh.

Nejbolestivější bodnutí způsobuje štír smrtonoš. Má také nejúčinnější jed a je velice útočný a nevyzpytatelný. Nejhorší pověst má štír tlustorepý, který údajně způsobí největší počet úmrtí po bodnutí štírem v severní Africe. Pozor je však třeba si dávat u každého štíra, jelikož se štír může setkat s osobou, která nemůže vědět, že ji tento štír nemůže nic udělat. Valná většina celkového počtu asi 600 druhů štírů žije v tropech a v subtropech. V jižní Evropě žije jen několik málo druhů.

Obr. č. 238
Štír smrtonoš

Štíři přežijí i radioaktivní záření, které by člověka usmrtilo. Jsou schopni přežít i vysoké teploty i zmrazení.

Štír kýlnatý

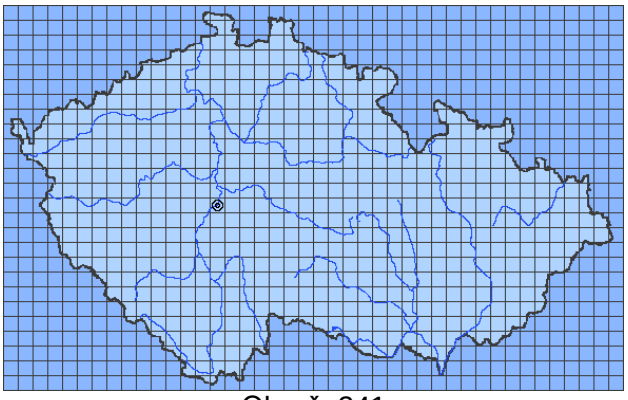
Štír kýlnatý je asi 3 až 4 cm velký druh, který běžně žije v Evropě v Albánii, Bosně a Hercegovině, Chorvatsku, Slovinsku, Řecku, v Itálii, v jižní Francii, na Pyrenejském poloostrově, na středomořských ostrovech, v Turecku, v severní Africe a v malé Asii až po Kavkaz.

Vyskytuje se na velmi rozmanitých stanovištích. Obývá zahrady, okraje lesů, sklepy najdeme jej v domech, ve starých stavbách a zídkách. Skrývá se pod kameny, ve štěrbinách a i v puklinách kamenných zdí. Tento středně velký druh je oranžově hnědý nebo načervenale zbarvený. Je velmi variabilní svojí velikosti, barvou i stavbou těla. Jeho jed není pro člověka nebezpečný.

Mláďata se rodí v létě a samice je nosí do prvního svlékání na zádech. Po tuto dobu nepřijímají potravu. U tohoto druhu se objevuje i kanibalismus.

Obr. č. 239
Štír kýlnatý v Praze - Krči

Obr. č. 240
Lokalita štíra kýlnatého V Praze-Krči



Obr. č. 241
Mapa rozšíření štíra kylnatého v České republice

Jeho výskyt byl doložen i z našeho území z okolí Slapské přehrady (Nebřich). Pravděpodobně jde o pozůstatky dřívějšího rozšíření. Každopádně se jednalo o jedinou původní lokalitu štíra kýlnatého v České republice. Podobná lokalita s výskytem tohoto druhu je známá i ze sousedního Rakouska. Další verze je, že sem byl zavlečen nebo vysazen. V současné době se zde již nevyskytuje a je považován za nezvěstného. V České republice je dokonce chráněn a považován za kriticky ohrožený druh.
Z roku 2007 jsou zprávy o jeho výskytu a rozmnožování v Praze-Krči, kde byla objevena malá kolonie tohoto druhu. Jedná se však pravděpodobně o uniklé nebo vysazené jedince.

Štír středomořský

Štír středomořský patří mezi nejznámější druhy štírů a je největším evropským druhem. Dosahuje délky až 8 cm. Tělo je žluté až hnědě zbarvené. Klepeta makadel jsou velmi úzká. Zadní část zadečku je silná. Zakulacený poslední článek je asi tak dlouhý jako jedový bodec. Vpředu na okrajích hlavohrudi se nalézají na každé straně tři oči, další pár se nalézá uprostřed hlavohrudi.
Obývá suchá horká stanoviště s minimem vegetace. Přes den se zdržuje pod kameny a při velmi horkém počasí se zahrabává hluboko do země.

Obr. č. 242
Štír středomořský

V noci se pohybuje v blízkosti svého úkrytu, kdy vyhledává potravu, kterou může být hmyz nebo pavoukovci. Lze ho spatřit příležitostně i za dne. Vylézá při silných deštích, když ho voda vyžene z jeho obydlí.

V Evropě se vyskytuje v jižní Francii, v Portugalsku, ve Španělsku, na Maltě a na Kypru. Velmi rozšířený je v mnoha oblastech Afriky. Vyskytuje se také Izraeli, Libanonu, Jordánsku, Sýrii a Iráku.
Bodnutí tohoto štíra je velmi bolestivé, jed začne působit po několika hodinách, případně až po několika dnech. U citlivého jedince, nebo alergického člověka může mít otrava z jedovatějších populací z Afriky velice závažné následky. Štíři středomořští z Evropy nejsou tak nebezpeční. Jejich bodnutí způsobuje silné bolesti trvající asi 3 hodiny, není však životu nebezpečné.

Veleštír obrovský

Veleštír obrovský patří mezi největší druhy štírů. Běžně dosahuje délky až 18 cm, největší jedinec dosahoval 23 cm. Je tmavý, skoro černý. Má velká klepeta pokrytá hrboly a chloupky.
Veleštír nepatří mezi nebezpečné ani agresivní štíry. V nebezpečí se brání klepety a může bolestivě štípnout. Bodne však jen velice vzácně a bodnutá osoba to zaznamená většinou až po 10 minutách, kdy jed způsobí svědění. Do dvou hodin reakce odezní a při dotyku se ještě den projevuje krátké svědění.

Obr. č. 243
Veleštír obrovský

Vyhrabává si v zemi chodby o průměru 4 cm. Žije v tropických lesích západní a střední Afriky. Je znám i pod jménem veleštír císařský.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

27 (217) PAVOUKOVCI: *PAVOUCI*

Pavouci jsou nejbohatší skupinou klepítkatců. Na celém světě jich žije asi 40 000 druhů a v České republice žije asi 1000 druhů.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Tělo je složeno z hlavohrudi a zadečku, který je připojen nápadnou stopkou. Zadeček není až na některé výjimky článkován. Jejich velikost se pohybuje od 0,5 mm do 90 mm. Obvykle je vyvinut 1 pár plicních vaků a končetiny na konci zadečku jsou přeměněny ve snovací bradavky.

Na hřbetní části hlavohrudi je vytvořen jednolitý štít, který je nečlánkovaný. Široký a pevný štít je i na břišní straně. Zadeček má u většiny pavouků tvar měkkého neděleného vaku. Silný kutikulární pokryv hlavohrudi poskytuje pevnou oporu pro svalstvo. Pro úpon svalů slouží i různé výběžky vnější kostry, které vybíhají dovnitř těla. Pavouci se za svůj život mnohokrát svlékají a v tomto okamžiku jsou mimořádně zranitelní pro jiné predátory.

Obr. č. 244
Stavba těla pavouka

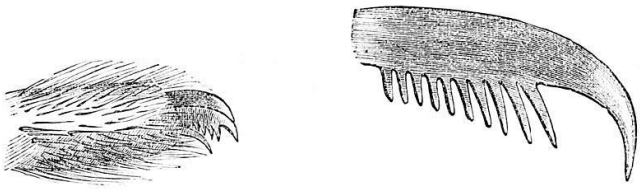
Obr. č. 245
Svlečka (exuvie) pavouka

Obr. č. 246
Klepítka pavouka

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

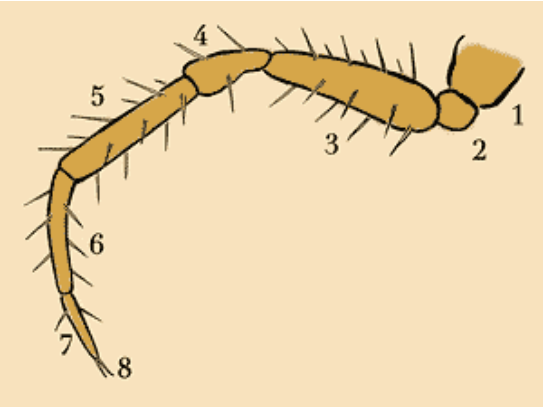
Obr. č. 247
Makadla pavouka

Klepítka pavouků jsou silné, dvoučlánkové a mají srpovitý tvar. Uvnitř se nachází jedová žláza, která zasahuje hluboko do hlavohrudi. Její vývod je těsně pod špičkou hrotu 2. článku. Během vývoje této skupiny prodělaly klepítka a také makadla různé změny. Změnilo se jejich postavení a tím i pohybové možnosti. U vývojově nižších skupin mají makadla podobu kráčivých noh a slouží k pohybu. U dalších skupin jsou silně zmenšené a mají pouze hmatovou funkci.



Obr. č. 248
Hřebínky na nohou pavouka

U některých skupin pavouků jsou části makadel různě rozšířené a ohraničují předústní prostor, ve kterém probíhá vnější trávení. U samců také slouží jako pářící orgán.
Zbývající 4 páry noh slouží k pohybu. Jsou osmičlánkové a na konci posledního článku jsou dva hřebínky opatřené drápky, mezi nimiž bývá ještě menší prostřední drápek. Tato zařízení jsou určena ke snování pavučin. Vzniklá vlákna pak spřádají do silnějších svazků. Na nohách i na těle jsou četné různě upravené brvy a vlásky, které slouží jako hmatové orgány.

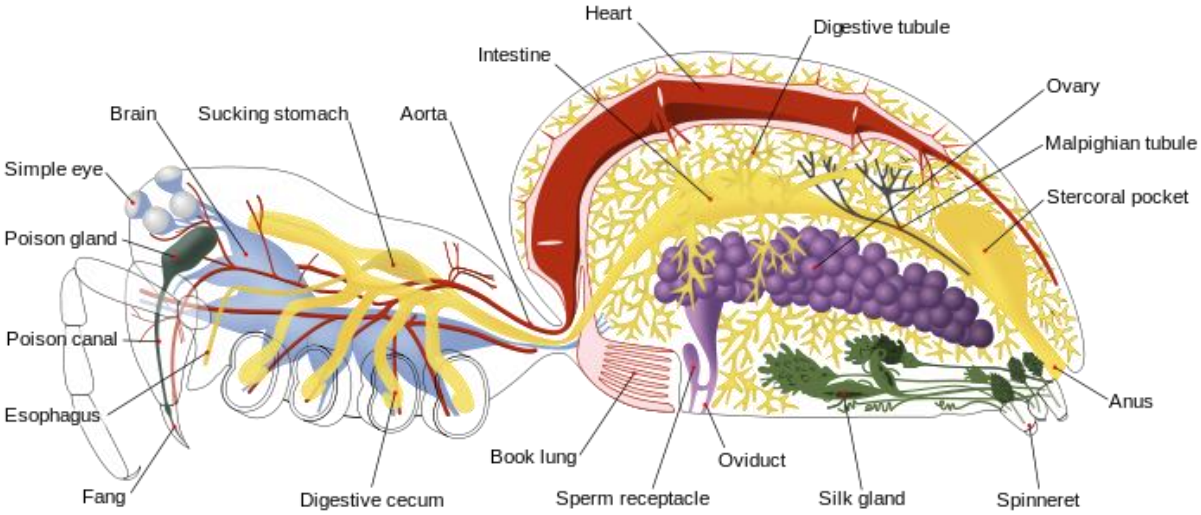


Obr. č. 249
Noha pavouka

Obr. č. 250
Detail snovacích bradavek pavouka

Obr. č. 251
Snovací bradavky na zadečku pavouka

Řada pavouků má vyvinuty 2 - 3 páry typických snovacích bradavek. Jsou to vlastně zakrnělé a přeměněné končetiny posledních článků, které tvoří zadeček. Jsou to různě dlouhé, pohyblivé a článkované chitinové válečky. Na svém konci mají jemné otvůrky, což jsou vývody snovacích žláz. U pavouků nacházíme obvykle několik typů snovacích žláz, které produkují různé tekutiny. U vývojově starších skupin jsou žlázy jen dvojího druhu. U vývojově mladších skupin je známo více typů. Tekutina na vzduchu tuhne v jemná a tenká vlákna.



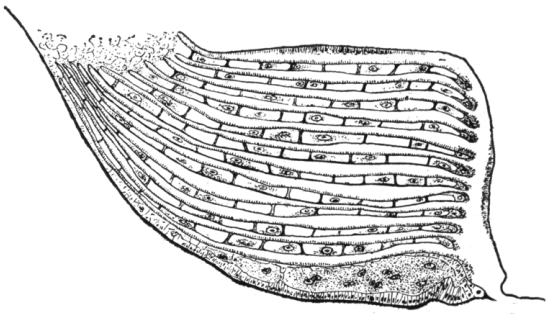
Obr. č. 252
Stavba těla pavouka

Trávicí soustava začíná štěrbinovitým ústním otvorem mezi horním a dolním pyskem. Hltan funguje jako sací pumpa. Za štěrbinovitým průchodem mezi nadhltanovou a podhltanovou uzlinou je druhé sací ústrojí, které nasává potravu do další části trávicí soustavy. Trávení je z důvodu velmi úzkého jícnu, který neumožňuje polykání větších pevných částic, mimotělní. Pavouk vstříkne do své kořisti směs trávicích enzymů a po určité době nasaje zkapalněný obsah. V hlavohrudi vybíhají u některých skupin

z trávicí soustavy slepé výběžky, které směřují ke kráčivým končetinám. Trávicí trubice dále prochází stopkovitou zúženinou mezi hlavohrudí a zadečkem a bohatě se keříčkovitě rozvětvuje. Tyto větve vyplňují skoro celý zadeček. Před řitním otvorem je vytvořena kloaka. Do ní ústí malpigické trubice, které mají funkci vylučovací.

Dýchací orgány jsou vyvinuty v přední části zadečku. U vývojově starších skupin jsou vyvinuty dva páry plicních vaků. U vývojově mladších pavouků je vyvinut pouze 1 pár. U některých druhů jsou vyvinuty svazečkové vzdušnice.

Stavba cévní soustavy je přizpůsobena stavbě dýchacích orgánů. Druhy, které mají 1 nebo 2 páry plicních vaků, je srdce dlouhé a je u nich vyvinut dosti složitý cévní systém.



Obr. č. 253
Plicní vak pavouka (upraveno)

U druhů, které mají vyvinuty vzdušnice, je srdce podstatně kratší a cévní systém je podstatně jednodušší.

Centrální nervová soustava je složena pouze ze dvou velkých uzlin, nadhltanové s podhltanové. Obě tyto uzliny vznikly splynutím párových uzlin všech tělních článků a nacházejí se v hlavohrudi. Nadhltanová uzlina inervuje oči a klepítka. Podhltanová uzlina inervuje makadla a kráčivé končetiny. Směrem dozadu z ní vybíhá zadečkový rozvětvený nerv, který inervuje příslušné vnitřní orgány.

Obr. č. 254
Smyslové brvy a tyčinky na nohou

Obr. č. 255
Oči pavouka

Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty četné smyslové brvy a tyčinky, které mají hmatovou a chemickou funkci a hrají v životě pavouka důležitou úlohu. Očka jsou jednoduchá a nejčastěji jich bývá 8, méně často 6 nebo 2. U některých druhů je zrak velmi dobrý.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. 256
Výrazná pohlavní dvojtvárnost pavouků

Pohlaví jsou oddělená. Častá je pohlavní dvojtvárnost. Samečkové bývají štíhlejší a mají delší nohy a jsou o hodně menší než samičky. Souvisí to s větší aktivitou samečků. U některých druhů existují obrovské velikostní rozdíly mezi pohlavími. Samička může měřit až 6 cm a sameček pouze 1 cm a méně. Pohlavní ústrojí samců je tvořeno párovitými varlaty a chámovody, které společně ústí na spodní straně zadečku. Samičí pohlavní ústrojí je tvořeno vaječníky a vejcovody, které ústí ve společné pochvě. K pohlavním vývodům samic patří ještě semenné váčky. Pohlavní ústrojí samic ústí v přední části břišní strany zadečku. Pomocným pářícím ústrojem jsou makadla, která mají na posledním článku zvláštní přívěsek s vyvinutou dutinou. Tímto přívěskem na makadlech samec přenáší pohlavní buňky do zásobních váčků samice.

Obr. č. 257
Samice třesavky velké s kokonem vajíček

Obr. č. 258
Vylíhlí mladí pavouci

Samice snášejí oplozená vajíčka a u většiny druhů je opředou ve zvláštní zámotek - kokon. Někteří pavouci nosí vajíčka přichycená na těle, zapředená v kokonu, jiní je kladou do hnízd. Po páření pavouků dochází často ke kanibalismu, samička požírá samce. Páření pavouků předcházejí často „zásnubní hry“. Vývoj pavouků je přímý.
Pavouci vytvořili během svého vývoje velké množství druhů, které osídlily většinu suchozemských prostředí od tropů až do polárních oblastí. Řada druhů žije v domácnostech.
Některé druhy se vyskytují na vlhkých březích toků, vodouch stříbřitý přešel úplně k životu pod vodní hladinou. Většina druhů pavouků spřádá pavučiny, které pavouk zavěšuje na vhodná místa nebo jimi vystýlá v zemi vyhloubené díry.

Typickým pohybem pavouků je běh, který může být na krátké vzdálenosti velmi rychlý. Některé druhy také dobře skákají. Řada druhů pavouků se může pohybovat po úplně hladkých plochách a dokonce běhat i po hladině vody. Mnoho druhů se pohybuje na pavučinách nesených větrem. Takto bývají nesena mláďata nebo i dospělí pavouci a tento jev je označován jako babí léto. Tímto způsobem mohou pavouci dosáhnout velkých nadmořských výšek a mohou překonat i velké vzdálenosti. Byli zjištěni v nadmořské výšce až 4000 m a ve vzdálenosti více než 100 km od pobřeží.

Obr. č. 259
Jednotlivé fáze lovu mouchy pavoukem

Všichni pavouci loví živou kořist, většina se jich živí nejrůznějším hmyzem. Některé druhy však loví i rybky, malé žáby a jejich pulce. Velcí sklípkani loví i ještěrky a příležitostně i ptačí mláďat. Kořisti se zmocňují rychlým útokem a nepoužívají sítě. S výjimkou některých druhů, které nemají jedovou žlázu, vstříknou pavouci do kořisti jed, který ji v krátké době usmrtí. Jed působí zvlášť silně na hmyz. U některých tropických druhů může mít silné účinky i na obratlovce, případně i na člověka. U nás žijící druhy jsou však pro člověka neškodné. Pouze jeden druh pavouka je býložravý a některé druhy si občas zpestří svůj jídelníček nektarem z květů.

Většina pavouků používá k lovu kořisti i vláken vyloučených snovacími bradavkami. V nejjednodušším případě je s velkou rychlostí omotají kolem kořisti. Druhy, které žijí v děrách v zemi, si natahují před vchodem pavučinová vlákna na všechny strany. Někteří pavouci tkají nálevkovité trubice, jejichž zúžený konec vede do úkrytu pavouka. Jiné druhy zase staví chodbičku vedoucí vzhůru od jeho komůrky v zemi po kmeni stromu. Chodbičku maskuje kousky dřeva a čeká, až na ni usedne hmyz.

Obr. č. 260
Pavučina křižáka sp.

Toho pak zevnitř kousne, usmrtí a vtáhne dovnitř. Po sežrání ji stejným otvorem vyhodí ven. Pro lov jsou zvlášť účinná vlákna u těch pavouků, kteří vylučují lepkavou tekutinu. Někteří pavouci drží nohou vlákno s lepkavým koncem, které vrhnou na svou oběť. Tu vlákno omotá a pavouk ji může usmrtit a sežrat. Nejdokonalejším zařízením k lapání kořisti je různým způsobem utkaná síť. Její stavba je pro jednotlivé druhy typická, stejně jako její uložení, které může být svislé, vodorovné či šikmé. Kořist se chytá do lepkavého středu, zatímco ostatní části jsou utkané ze suššího materiálu. Pavouk pak na svou kořist číhá buď ve středu pavučiny nebo na konci signálního vlákna, které ho informuje o zachycení kořisti v síti. Stavba sítí je řízena instinktivně. Mladí pavoučci po vylíhnutí dokážou postavit síť, která je typická pro dotyčný druh.
Z ekologického hlediska tvoří pavouci v rámci členovců významnou skupinu predátorů.

Sklípkan největší

Sklípkan největší se vyskytuje hlavně v Jižní Americe. Je to největší a zároveň nejtěžší pavouk na světě. Může vážit až 250 g. V rozpětí nohou může mít až 30 cm a délka těla dosahuje až 12 cm. Jedinci bývají rezavohnědí až černí. Na těle a kloubech bývají bez chlupů a často až lesklí. Po svlečení bývají černohnědí s podélnými načervenalými pásky na končetinách.
Samec se po páření snaží co nejdříve uniknout, aby se nestal kořistí samice. V kokonu může mít pouze kolem 30 až 80 mláďat. Dospívají za necelé tři roky.

Obr. č. 261
Sklípkan největší

Ve volné přírodě loví žáby, červy, cvrčky, kudlanky, myši a křečky. Jed sklípkana není příliš účinný pro teplokrevné živočichy vážící více než 0,5 kg. Je to agresivnější druh, který se brání kousnutím.

Sklípkan Smithův

Obr. č. 262
Sklípkan Smithův

Sklípkan Smithův patří mezi největší sklípkany. Tělo může měřit 7 až 8 cm a rozpětí nohou může být až 16 cm. Základní zbarvení je černé. Články končetin jsou oranžové. Oranžově je také lemovaná hlavohruď. Zadeček je černý až tmavě hnědý. Druh se vyskytuje hlavně v Mexiku. Tráví většinu času venku, mimo úkryt.
Tento druh může mít ve svém kokonu 300 až 1200 vajec. Dospívá kolem druhého až čtvrtého roku věku. Samice se dožívá až 20 let a samec 5 let.
Sklípkan se brání převážně vyčesáváním chloupků ze zadečku. V ohrožení může zaujmout obranný postoj, nebo použít výpad.
Celkově se jedná o málo agresivní druh, výpad bývá velmi ojedinělý.

Sklípkan Klaasův

Sklípkan Klaasův žije pouze endemicky v Mexiku. Dospělí jedinci mají tělo dlouhé až dvanáct centimetrů. Druh obývá suché a křovinaté oblasti.
Patří mezi zemní sklípkany. Mláďata v prvních svlecích jsou drobná a samičky jsou běžně pohlavně dospělé už v necelých 5 centimetrech. Dospělci jsou kakaově hnědí až temně černí. Hlavohruď je bez kresby. Zadeček bývá jasně černý s delšími světlými chloupky. Klepítka a končetiny jsou zbarveny světlehnědě až rezavě. Dospělí samci měří do 5 cm a ponechávají si stejné zbarvení.
Sklípkani loví drobné hlodavce a bezobratlé živočichy.

Obr. č. 263
Sklípkan Klaasův

Snovačka jedovatá

Snovačkovití jsou početně velmi bohatou skupinou pavouků. Do této skupiny patří menší pavouci. Napadenou kořist rychle omotávají lepivým vláknem.

Snovačka jedovatá je jedním z nejjedovatějších pavouků. Je známá pod lidovým názvem „černá vdova“ nebo karakut. Žije ve Středomoří, Střední Asii, v Austrálii, na Madagaskaru, v Severní a Střední Americe.

Snovačka jedovatá je malý, dlouhonohý pavouk s velkým zadečkem a výrazně menší hlavohrudí. Samice jsou podobně jako u jiných pavouků výrazně větší než samci. Tělo samice je bez končetin dlouhé až 3 cm dlouhé a s končetinami 4 až 5 cm. Mají leskle černé tělo s oranžově až červeně zbarvenou skvrnou na zadečku připomínající tvar přesýpacích hodin. Samci jsou až o polovinu menší než samice. Měří až 0,9 cm a s končetinami 2 až 3 cm. Mají delší končetiny a menší hlavohruď.

Obr. č. 264
Snovačka jedovatá

Obvykle jsou tmavě hnědí a na rozdíl od samice postrádají oranžovou až červenou skvrnu na zadečku. Mladí jedinci mají o něco tlustější hlavohruď a kratší končetiny.
Nápadné zbarvení na zadečku samic slouží jako výstraha pro masožravé živočichy. Případy, kdy nějaký větší živočich snovačku napadne a zkonzumuje, nejčastěji končí úmrtím nebo vážnými zdravotními potížemi.
Snovačka jedovatá se nejčastěji vyskytuje poblíž lidských obydlí, nejčastěji na půdách, ve sklepech, skladech, parcích nebo na zahradách, kde má snáze dostupnou potravu a úkryt. Zdržuje se ve škvírách a v děrách v zemi. Podobně jako ostatní pavouci žije většinu roku samotářským způsobem života a partnera vyhledává pouze v období páření.
Na chytání potravy si staví trojrozměrnou síť s lepkavým středem, do které chytá nejčastěji mouchy, kobylky, sarančata nebo motýly. Loví však i pozemní živočichy, jako jsou mnohonožky, stonožky, štíry, nebo jiné druhy menších pavoukovců. Poté, co se kořist zaplete do sítě, opustí snovačka jedovatá svůj úkryt, svou kořist zabalí do pevných lepkavých vláken a nakonec do ni vpustí jedním kousnutím vysoce účinný jed, který začne působit zhruba po 10 minutách. Než se tak stane, svou obalenou kořist pevně drží svými dlouhými končetinami. Poté svou kořist pomalu zkonzumuje.
Snovačka jedovatá se rozmnožuje pohlavně. Samice před spářením vypouští zvláštní výměšek, který přitahuje samce žijící v okolí. Po spáření samce zabije. Díky tomu dostala i svůj lidový název „černá vdova“. Svá vajíčka ukládá do kulovitého útvaru z jemných vláken, kde jsou dobře zamaskována a chráněna před vnějšími podmínkami. Během jednoho léta může naklást čtyři až devět snůšek, přičemž může každá obsahovat i více jak 200 vajíček.
Jejich inkubační doba trvá obvykle dvacet až třicet dnů. I přesto, že klade vysoké množství vajíček, jich přežívá obvykle méně jak sto. Počet mláďat závisí především na dané teplotě, množství dostupné potravy a účinnosti úkrytu, ve kterém pobývají. Samostatná jsou již ve dvou až čtyřech měsících, ale plně nezávislá na matce jsou

až po šesti až devíti měsících života. Samice se mohou dožívat i více jak čtyř let, průměrná délka života samců je výrazně nižší.
I přes její malou velikost je její jed vysoce účinný a patří mezi jeden z nejúčinnějších u pavouků. Bývá dokonce označován za silnější než jed chřestýšů, kober nebo korálovců. Její kousnutí je vždy nebezpečné a vyvolává mimo jiné poruchy srdeční činnosti. Podobně jako u mnohých jedovatých pavouků nemá přitom příliš silné a velké klepítka. V případě kousnutí od dospělé samice se nám do kůže dostane až jeden milimetr z celé jednoho klepítka, přičemž se nám do těla dostane tak vysoká dávka jedu schopná k usmrcení. Výrazně menší samci mají i menší jedovou účinnost a v případě kousnutí od samce nám většinou smrt nehrozí, ale objevují se vážné a nepříjemné zdravotní problémy, které bývají zvláště výrazné u starších lidí a dětí. Jed snovaček začne působit již po několika minutách a v postižené oblasti se může objevit otok velký až 15 cm. I přes její rozsáhlý areál rozšíření jsou však smrtelná kousnutí vzácná. Díky dopravě se občas dostane i do jiných částí světa. Kousnutí bylo zaznamenáno i v Dánsku nebo ve Švédsku. Uzdravení může často trvat dosti dlouhou dobu. Velké škody může snovačka způsobit na pasoucím se dobytku.

Křižák obecný

Křižáci patří mezi nejpočetnější a nejznámější skupiny pavouků. Všichni předou složitou pavučinu. Někteří zůstávají v jejím středu celý den, jiní jsou přes den skryti pod listy a s pavučinou jsou spojeni jen signálním vláknem.
Křižák obecný je naším nejznámějším a velmi hojným druhem. Samička je asi 1,5 cm dlouhá a sameček je vždy podstatně menší, hranatější a má delší nohy. Zadeček bývá zpravidla mnohem větší než hlavohruď. Tvar zadečku je nápadný tím, že je nejširší v první třetině a odkud se pozvolna zužuje. Samec odpovídá zbarvením samici, ale zadeček má podstatně menší. Samice před nakladením vajec mají téměř kulovitý zadeček. Barva těla do jisté míry závisí na prostředí, ve kterém žije. Je dosti proměnlivá od světle hnědé přes tmavohnědou až po černohnědou. Jméno má podle světlých, bělavých, žlutých a jiných skvrn, sestavených na hřbetní straně zadečku do tvaru kříže.

Obr. č. 265
Křižák obecný

Odtud také pochází jeho české označení. Velmi charakteristickým znakem pro křižáka jsou svisle postavené pavučiny, které předou v dospělosti jen samičky. Jsou složeny z různých druhů vláken. Základní nosná vlákna pavučiny jsou vždy silná a pavouk si je spřádá z jednotlivých jemnějších vlákének. Okružní vlákna jsou silně

lepkavá. Z jiných druhů vláken si staví křižák svůj úkryt umístěný poblíž pavučiny. A z dalších jiných vláken spřádá zámotek okolo vajíček kokon.
Křižáci tkají charakteristické kolové pavučiny velmi pravidelných tvarů, nejčastěji ve větvích stromů a keřů, ale i mezi vysokými bylinami a na budovách. Celá síť je většinou zavěšena na jednom velmi silném nosném vlákně a mívá obvykle kolem třiceti paprsků. Při stavění pavučiny nejdříve upřede dvě vlákna ve tvaru písmene ypsilon. Pak následují další paprsky a pak udělá hustou spirálu, kterou opatří lepem, aby se kořist pevně chytila. Opotřebenou pavučinu sežere a utká novou. Křižák se během dne zdržuje uprostřed své sítě nebo v úkrytu v její blízkosti a čeká na potenciální kořist, kterou bývá poletující hmyz. Když se něco do sítě chytí, pavouk bleskurychle vyběhne a kořist usmrtí jedem z klepítek. Pak ji obalí pavučinovými vlákny. Když se kořist stále hýbe, ještě jednou ji kousne. Poté si ji zavěsí na snovací bradavky a odnese do úkrytu nebo do středu pavučiny, kde ji sežere. Křižák se zpravidla dožívá 3 let.
Dospělý samec si už nepřede síť, neloví a veškerý čas tráví vyhledáváním partnerky. Když se mu podaří objevit síť dospělé samice, upřede k jejímu okraji vlastní vlákno, které mu poslouží jako komunikační prostředek. Brnká na ni jako na strunu a přenáší zvukové vibrace na partnerčinu síť. Pokud je dostatečně „zručný“, podaří se mu partnerku přesvědčit, aby se přiblížila k jeho vláknu. Posléze dochází k páření, které se obvykle několikrát opakuje. Samec má na konci makadel pouzdra, do kterých ukládá sperma. Tato pouzdra strká do pohlavního otvoru samice. Námluvy velmi často končí zabitím a sežráním samce. Mláďata se líhnou na jaře z vajíček, která nakladla samice na podzim. Dospívají až další rok na jaře. Samice hynou po nakladení vajec, pokud se v okolí náhodně neobjeví vhodný hmyz.
Křižák obecný spolu s většinou ostatních pavouků patří mezi užitečné živočichy. Jejich hlavní potravou je různý, často škodlivý hmyz. Nejčastěji mouchy, komáři a mravenci. Spotřeba potravy je u nich velká.
Křižák obecný se vyskytuje kromě Evropy rovněž v Severní Americe. Obývá zvláště lesy a zahrady. Můžeme se s ním setkat i v otevřených krajinách, pokud nejsou zcela odlesněné.
Kousnutí křižáka obecného je pro člověka naprosto neškodné, protože jeho klepítka jsou tak krátká, že neprokousnou lidskou kůži.

Pokoutník domácí

Pokoutník domácí patří mezi velmi běžné zástupce našich pavouků. Vyskytuje se hojně v domech, kůlnách a stájích. V rozích místností spřádá husté, vodorovně napnuté sítě, které přecházejí v rohu ve svislou krátkou rourku. Objevuje se po celý rok a vyhledává tmavá a skrytá místa.
Samice dosahuje délky těla okolo 11 mm. Vzhledem ke svým dlouhým nohám vypadá však mnohem větší. Dožívá se několika let. Živí se hmyzem, hlavně mouchami. Samice zavěšuje svůj kulovitý kokon s vajíčky na pavučiny a maskuje ho kousíčky omítky. Je jedovatý, ale pro člověka nepředstavuje nebezpečí.

Obr. č. 266
Pokoutník domácí

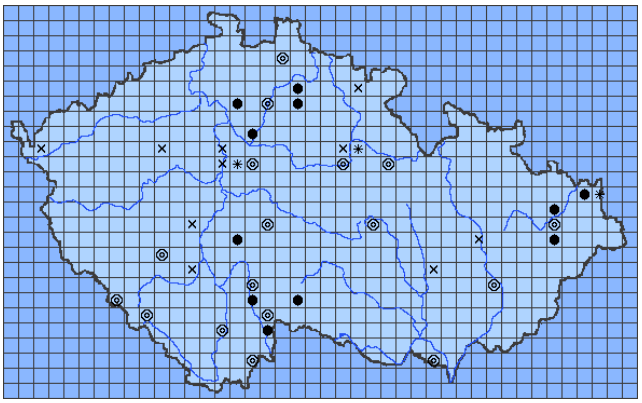
Vodouch stříbřitý

Vodouch stříbřitý je jediným zástupcem pavouků, který žije ve vodě. Jako u jednoho z mála druhů pavouků jsou samečci větší než samičky.

Samečci dosahují velikosti 10 až 15 mm a samičky 8 až 9 mm. Vodouch má černohnědé tělo. Pod vodou se jeho zadeček jeví jako stříbrná koule. Je totiž obklopen bublinou vzduchu, která se přilnavostí udržuje mezi hustými a krátkými chlupy, jimiž je tělo pokryto. Z bubliny čerpá vodouch kyslík potřebný k dýchání. Několikrát během dne se v ní obnovuje zásobu čerstvého vzduchu. Vystoupí k hladině, vystrčí konec zadečku nad hladinu, takže bublina na povrchu těla se dostane do styku se vzduchem.

Obr. č. 267
Vodouch stříbřitý

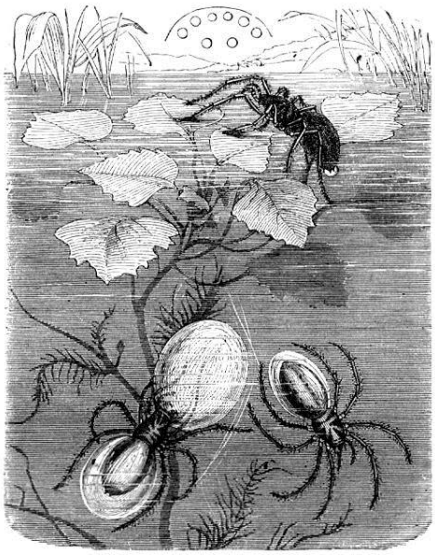
Vodouch stříbřitý se vyskytuje v rozmanitě velkých stojatých vodách zarostlých vegetací. Zvláště hojný je v tůních bažin. Lze se s ním také setkat v příkopech a rybnících.



Obr. č. 268
Mapa rozšíření vodoucha stříbřitého v České republice

Pod vodou si také spřádá svoji pavučinu ve tvaru zvonu. Nejdříve utká mezi vodními rostlinami vodorovnou pavučinovou plachetku a upřede jedno vodící vlákno směrem k hladině. Potom vysune konec zadečku a překříží zadní nohy nad hladinu do vzduchu, zachytí pomocí chloupků na vzduchu velkou vzduchovou bublinu a po vodícím vlákně se s ní ponoří pod hladinu. Bublinu si na zadečku přidržuje pomocí zadních nohou.

Když se dostane k plachetce, vleze si pod ní a uvolní bublinu, která hnízdo kopulovitě vyklene. Tuto dopravu vzduchu několikrát opakuje, až získá úkryt požadovanou velikost a tvar. Pak pavouk ještě dodatečně vyztuží dalšími pavučinami pevnost svého zvonu. Vzniklý útvar vydrží obyčejně několik týdnů až měsíců. Pavouk ale čas od času musí doplnit jeho vzduchový obsah.



Obr. č. 269
Vodouch stříbřitý na historické kresbě

Hotové hnízdo je stříbřitě lesklé, zvonovité, asi 2 cm velké a dole otevřené. Stavba hnízda trvá jednu až dvě hodiny.

Ve vzduchovém zvonovitém hnízdě probíhají veškeré životní pochody pavouka. Loví hlavně vodní živočichy, především berušky, které plavou okolo jeho hnízda. Na kořist je upozorněn tím, že kořist při plavání naráží na vlákna napnutá v různých směrech od vchodu do hnízda. Kořist stráví vždy v hnízdě.

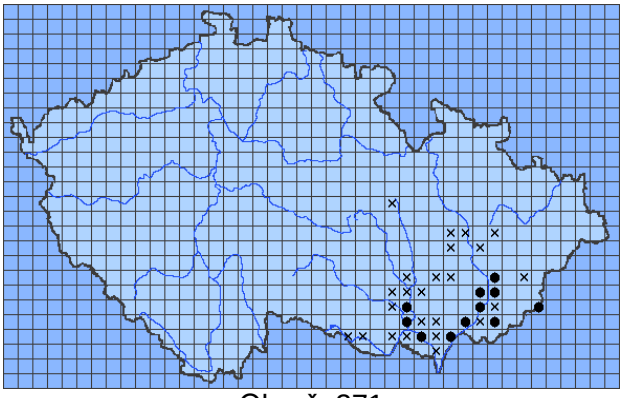
V hnízdě se také svléká, páří, klade vajíčka a zde se i vyvíjejí mláďata. Samice během této doby nepřijímá potravu, hlídá mláďata a zajišťuje pravidelnou obnovu vzduchu v hnízdě. Mláďata v hnízdě zůstávají až do čtvrtého svlékání, kdy se na jejich těle vytvoří hustý pokryv z chlupů, který jim umožňuje vytvořit vzduchovou bublinu.

Pod vodou vodouch leze po natažených pavučinových vláknech nebo po rostlinách. Umí také plavat, i když jeho dosti obrvené končetiny nemají typickou veslovitou stavbu jako končetiny jiných členovců, kteří přešli do vodního prostředí.

Slíďák tatarský

Slíďáci neloví kořist do sítí, ale přepadávají ji v běhu. Někteří žijí v podzemních děrách. Obvykle jsou tmavě zbarveni. Samice nosí většinou kokony s vajíčky na spodní straně těla připevněné ke snovacím bradavkám.
Četné druhy slíďáků se vyskytují při březích vod, na lukách, v lesích a na pasekách.
Slíďák tatarský je největší evropský pavouk. Samice dosahuje velikosti téměř 40 mm. Základní zbarvení je šedohnědé, až skoro černé. Na hlavohrudi je patrná matná kresba. Zadeček nese tmavě zahnuté skvrny a párovité bílé tečky. Vyskytuje se převážně ve východní části Evropy.

Obr. č. 270
Slíďák tatarský



Obr. č. 271
Mapa rozšíření slíďáka tatarského v České republice

Najdeme ho především ve stepích Ruska a Maďarska. Nejzápadněji se v Evropě vyskytuje na východním břehu Neziderského jezera na hranicích Maďarska a Rakouska.
Kdysi se rovněž nacházel na více místech na střední a jižní Moravě, kde se vyskytoval na písčitých březích řek. V polovině dvacátého století u nás úplně vymizel a byl dokonce považován za regionálně vyhynulého, ale od roku 2007 se zde opět začal u nás objevovat.

Slíďák tatarský se vyskytuje ve stepních oblastech, které jsou velmi chudé na vegetaci. Vyhrabává si až 30 cm hlubokou a víceméně svislou zemní noru, jejíž vnitřní stěnu vystýlá pavučinou. Ústí nory má průměr zhruba jako myší díra, pavučina přečnívá povrch půdy a je vyztužena spředenými stébly trávy a dalších rostlin. Přes den se pavouk zdržuje ve své noře, večer jí opouští a vydává se na lov. Živí se hmyzem a jinými pavoukovci. Člověku je tento stepní druh přes svou velikost naprosto neškodný.

Obr. č. 272
Nora slíďáka tatarského

K páření dochází časně z jara. V létě si samice zhotoví velký vaječný kokon s několika stovkami vajíček. Vajíčka často vystavuje slunečním paprskům. Sama sedí v ústí nory hlavou dolů a zadeček s kokonem upevněným ke snovacím bradavkám má částečně vysunutý na slunci. Vylíhlá mláďata později pokrývají zadeček samice ve více vrstvách na sobě.

Běžník kopretinový

Běžník kopretinový patří mezi drobné zástupce pavouků. Ve střední Evropě je velmi hojný a zdržuje se na suchých loukách, v zahradách a poblíž polních cest.

U tohoto druhu je nápadná pohlavní dvojtvárnost. Zatímco samice dosahuje velikosti až 10 mm, samec je jen 4 mm dlouhý. Samice je barevně velmi proměnlivá. Tělo může mít bílé, žluté nebo až zelen. Po stranách zadečku se mohou vyskytovat červené pruhy. U samců je zbarvení jednotné. Hlavohruď je tmavě hnědá s úzkým světlým podélným pruhem. Zadeček je kontrastně bíle a hnědě pruhovaný. Na rozdíl od samice jsou nohy vždy světle a tmavě proužkované.

Obr. č. 273
Běžník kopretinový

Běžník kopretinový číhá na svou kořist většinou na květech rostlin, může se ale vyskytovat i na listech. Své zbarvení obvykle přizpůsobuje barvě podkladu. Tuto změnu uskutečňuje přesunutím barviv (pigmentů) v těle. Této barevné proměny, která je řízena zrakem běžníka, je schopná jenom samice. Tato změna trvá několik dní, než je zcela dokončena.

Nedospělí jedinci mají hlavní podíl na tzv. „babím létě“.

Běžník květomilný

Běžník květomilný je denní a drobný pavouk, který nepřede sítě ani pro lov, ani pro úkryt. Velmi rychle běhá, a to i dozadu a do stran.

Samci dorůstají velikosti asi 5 až 8 mm, samice až 10 mm. Vpředu mají vystouplou hlavohruď se dvěma růžky, ve středu se světlým širokým pruhem. Zadeček mají tvaru lichoběžníku, který se rozšiřuje vzadu ve dva rohy. Nohy jsou většinou tmavě pruhované, u samců celé tmavé. Jejich zbarvení je různorodé. Stejně jako u běžníka kopretinového mají zbarvení přizpůsobené barvě květu. Nejčastěji pobývají na květech, na kterých jsou svým zbarvením velmi dobře maskováni.

Obr. č. 274
Běžník květomilný

Proto nacházíme jedince bílé, žluté nebo fialovo bílé až růžové. Samci bývají tmavě hnědí. Právě kvůli úspěšnému lovu jsou schopni měnit barvu svého těla. Loví

většinou létající hmyz. Nestaví si sítě a kořist loví předními nohami s jedovými žlázami.
Vyskytují se v Evropě, Asii, severní Africe a Japonsku. Nejčastěji se vyskytují ve stepích, lesostepích, v písčitých oblastech, na suchých stráních a ve starých lomech. V České republice není hojný, ale lze ho nalézt v teplých oblastech středních Čech a na jihu Moravy. V jiných oblastech republiky je velmi vzácný.
K páření dochází koncem května a v průběhu června. Samice zapřádá do listů nebo na spodní stranu květu plochý kokon, který následně střeží. Na podzim vytváří padákovitá vlákna, na kterých se rozšiřují po krajině vzduchem mladí pavouci a tento jev je označován jako babí léto.

Skákavka pruhovaná

Skákavka pruhovaná patří do nejbohatší skupiny pavouků. Skákavkovití jsou rozšířeni hlavně v teplejších krajinách. Jsou to drobní, často pestře zbarvení pavoučci. Rychle běhají a kořisti se zmocňují skokem. Loví ve dne. Mají zvlášť mohutně vyvinutý prostřední pár předních očí, který jim slouží k dobré zrakové orientaci při lovu. U nás najdeme skákavky hlavně na jaře a v létě.
Na výslunných místech žije náš nejběžnější zástupce skákavka pruhovaná. Dosahuje délky 5 až 7 mm. Na širokém okraji hlavohrudi má umístěnou soustavu osmi nápadně velkých očí. Největší z nich je střední pár, postranní oči jsou o něco menší. Velice dobře vidí a živě reaguje na vizuální podněty ve svém okolí. Tělo je velmi kontrastně černobíle pruhované. Nohy jsou zřetelně světle a tmavě skvrnité.

Samec má velmi dlouhé, šikmo dopředu směřující klepítka. Samec bývá mnohdy tmavší než samice, ale není to pravidlem, neboť zde hraje roli prostředí, ve kterém pavouk žije.
Skákavka pruhovaná je velmi hojný druh. Vyskytuje se v blízkosti lidských sídel v Evropě, Severní Americe a Asii. Často ho můžeme nalézt na fasádách domů a zdech, kde se sluní a vyhledává kořist. Lze se s ní také setkat na plotech a někdy i na stromech. V chladnějších dnech se ukrývá ve své pavučinové rource, kterou si buduje například ve spárách zdí. Nejvíce aktivní bývají skákavky před polednem.

Obr. č. 275
Skákavka pruhovaná

Zajímavý je způsob lovu skákavky pruhované. Usedne-li v blízkosti pavouka moucha, zaregistruje jí skákavka postranníma očima a natočí se k ní čelně, aby jí mohla sledovat svýma hlavníma očima, které umožňují velmi přesné vidění. Pak se pomalu přibližuje, a když se dostane do dostatečné blízkosti, vyskočí a zmocní se kořisti.

Před skokem se vždy připevní jistícím vláknem, takže při chybném skoku nemůže spadnout.
Při námluvách využívá samec svých dlouhých klepítek, kterými dává optické signály. Tančí před samicí sem a tam, s široce roztaženými klepítky a zvednutými předními nohami. Poté se samice obvykle stáhne zpět do své pavučinové rourky, kde následně dojde ke spáření, které probíhá jako u většiny ostatních pavouků. Ještě před námluvami si uplete sameček drobnou síťku připomínající malý ubrousek a následně o ni tře své bříško. Následně vypouští přímo z pohlavních žláz spermie obalené tuhnoucí hmotou. Samec tak činí, protože jeho pohlavní žlázy neústí, na rozdíl od většiny samců v živočišné říši, v žádný pohlavní orgán, který by vedl sperma přímo do samičích pohlavních orgánů. Výsledný akt probíhá tak, že sameček vsune svá makadla do ústí zvláště tvarované destičky samičky, kde jsou samičí vajíčka oplodňována samčími spermiemi.
Když se potkají dvě skákavky, roztáhnou do široka své klepítka a začnou kolem sebe kroužit. Jedna zastrašuje druhou, a i když se může zdát, že souboj je nevyhnutelný, obě skákavky od sebe nakonec „odskočí“ a každá si jde dál svou cestou. Tento jev je patrný především více u dvou samců než samic.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

28 (218) PAVOUKOVCI: *ŠTÍRCI*

Štírci jsou druhově nepočetnou skupinou dravých živočichů o velikosti maximálně 5 - 6 mm. Tělo štírků je drobné, zploštělé a nestejnočlenně článkované. Zadeček je široký, oválný a nasedá plnou šíří na hlavohruď a je vždy zřetelně článkovaný. Klepítka jsou drobné, dvoučlánkové a na jejich konci ústí snovací žlázy. Jedové žlázy v klepítkách nejsou. Makadla jsou velké, klepítkovitě zakončené a na jejich špičce ústí vývody jedových žláz. Zbývající 4 páry končetin jsou kráčivé.
Dýchají dvěma páry vzdušnic, které ústí na povrchu těla dvěma páry průduchů.

Obr. č. 276
Štírek sp.

Cévní soustava je redukována až na jemné trubicovité srdce. Jejich hlavním orientačním smyslem jsou četné hmatové štětinky soustředěné hlavně na makadlech.

Všichni mají rozlišené pohlaví, pohlavní dvojtvárnost není výrazná. Spermie jsou u štírků samicím předávány bez potřeby jakýchkoliv speciálních kopulačních orgánů. Sameček vypustí z pohlavního otvoru spermie obalené tuhnoucím sekretem, z něhož se též vytváří dlouhá stopka ukotvující skupinu spermií k podkladu. Samička si tuto skupinu spermií nasune do svého pohlavního otvoru během zvláštního rituálu, kdy se samečkem navzájem drží makadly.
Štírci jsou typičtí obyvatelé různých štěrbin a škvír. Snášejí dobře vlhké prostředí a tak se dají najít pod kůrou odumřelých stromů, v rostlinném troudu, někteří pronikli i do budov. Velmi zajímavý je způsob jejich rozšiřování. Dospělí jedinci se přichycují na nohy různého hmyzu a nechají se jim vléci. Sami se pohybují velmi hbitě, a to nejen dopředu, ale i dozadu, což je důležité k životu v úzkých štěrbinách.
Živí se různým drobným hmyzem a roztoči a tak je můžeme zařadit mezi dravce. Vyskytují se na půdách budov, ve skladech a stájích. V domácnostech, knihovnách a sbírkách jsou užiteční tím, že hubí škodlivé roztoče, pisivky a jiný hmyz. Občas se mohou vyskytnout i ve včelínech, kde jsou požadovaní, neboť zde hubí již zmíněné roztoče.
Na území České republiky je v současné době znám výskyt 33 druhů štírků

Štírek knihový

Štírek knihový dorůstá velikosti asi 1,5 mm a vzhledem trochu připomíná klíště. Žije pod kůrou stromů, v ptačích hnízdech, ve starých domech, stodolách, skladech, stájích a mlýnech. Také se vyskytuje i ve starých knihách. Odtud je odvozeno jeho druhové jméno. Loví drobné živočichy, nejčastěji roztoče a pisivky.
Štírek knihový má nestejnočlenně článkované tělo, čtyři páry nohou a makadla. Makadla jsou zakončena klepítky a ústí do nich jedová žláza. Vlastní klepítka mají také klepítkovitý tvar. Jsou umístěné na konci těla a ústí na nich snovací žlázy. Zadeček je oválného tvaru, navazuje na hlavohruď a jeho články jsou stejně široké. Dýchá vzdušnicemi.
Štírci nemají žádné speciální kopulační orgány. Sameček vypouští z pohlavního otvoru spermie obalené tuhnoucí hmotou.

Obr. č. 277
Štírek knihový

Samička si pak takto obalené spermie nasune do svého pohlavního otvoru. Během tohoto procesu probíhá zvláštní rituál, kdy se samice se samečkem navzájem drží makadly. Pohlavní otvor se nalézá na 8. článku těla stejně jako u pavouků.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

29 (219) PAVOUKOVCI: *SEKÁČI*

Sekáči jsou pavoukovci s poměrně malým tělem, velmi často však s velmi dlouhýma a tenkýma kráčivýma nohama. Vyznačují se srostlou hlavohrudí se zadečkem, což působí dojmem jednoho celku. Zadeček je zřetelně článkován a nasedá na hlavohruď v plné šíři. Klepítka jsou poměrně dlouhé, tříčlánkové.

Obr. č. 278
Sekáč sp.

Obr. č. 279
Sekáč sp.

Makadla jsou u různých skupin různě dlouhé, vcelku se podobají nohám. Kráčivé nohy přesahují u většiny druhů nejméně tří až pětinásobek délky těla, častěji jsou ještě delší. U všech druhů s dlouhýma nohama je chodidlo rozděleno ve větší počet chodidlových článků.
Dýchacím ústrojím je jediný pár silně rozvětvených keříčkovitých vzdušnic. Stavba ostatních vnitřních ústrojů se příliš neliší od znaků pavoukovců. Nejvýraznějším znakem, kterým se sekáči odlišují od všech ostatních pavoukovců, je stavba vnějších částí pohlavních ústrojů u obou pohlaví. Samice mají složitě stavěné kladélko, jímž kladou vajíčka do různých štěrbin a dále se o jejich osud nestarají. Samci mají obdobně vytvořený penis, často velmi dlouhý. Penisem je sperma při páření přiváděno přímo do pohlavního otvoru samice. Sekáči žijí ve velmi rozmanitých prostředích. Některé druhy žijí volně na stinných místech, jiné naopak na slunných a teplých místech. Někteří žijí v půdě, ve štěrbinách pod kameny a ve spadlém listí. Obývají studené i teplé krajiny. Některé druhy sekáčů žijící v tropech mají velmi různorodé tvary.

Typicky ochranný význam má pro sekáče autotomie končetin. Jestliže se některá noha pevně zachytí, sekáč končetinu oddělí na určitém místě, v němž je oslaben chitin. Oddělená končetina vykonává prudké trhavé pohyby ještě dlouhou dobu, někdy až 30 minut. Podle toho dostali sekáči i své jméno.
Většina sekáčů se pohybuje velmi rychle. Jako u většiny pavoukovců je jejich hlavním orientačním smyslem hmat. Zřejmě je soustředěn hlavně na druhý pár nohou, který je obvykle delší než ostatní.

Obr. č. 280
Sekáči sp.

Na hlavové části se nachází hrbolek, na jehož bocích se nalézá po jednom oku. Zrak je pro orientaci v okolí podřadný. Jedové, ani snovací žlázy nejsou u sekáčů vyvinuty. Sekáči registrují také pohyb vzduchu, teplotu a vlhkost. U některých skupin byla prokázána přítomnost chemického ústrojí.
Sekáči jsou dravci. Loví nejrozmanitější bezobratlé. Nejčastěji různé členovce, drobné měkkýše a červy. U nás žije asi 40 druhů sekáčů.

Sekáč domácí

Sekáč domácí patří k nejznámějším zástupcům našich sekáčů. Žije po celé Evropě, v mírném pásu Asie a Severní Ameriky. Vyskytuje se v lidských obydlích, sídlištích a v jejich blízkosti. Podle toho dostal i své jméno.
Délka těla sekáče domácího se pohybuje mezi 0,5 až 0,8 cm. V rozpětí noh dosahuje velikosti až 7,5 cm. Při této velikosti jsou od sebe jednotlivá pohlaví na první pohled nerozeznatelní. Samička je zelenošedého zbarvení a sameček je žlutý. Sekáč domácí má čtyři páry velmi nápadně dlouhých, kráčivých noh, které mohou, stejně jako ostatní sekáči, v nebezpečí oddělit.. Díky činnosti nervových uzlin sebou oddělená noha ještě poměrně dlouhou dobu trhavě pohybuje, lidově seká. Odtud dostali zástupci celé skupiny název sekáč.

Obr. č. 281
Sekáč domácí

Sekáč domácí je aktivní v noci. Živí se rostlinnou i živočišnou potravou, kterou uchvacuje svýma nohama. Loví drobný hmyz a plže, nepohrdne ani odumřelou organickou hmotou. Potravu konzumují tak, že ji pevně drží ve svých čelistech a vysávají její tkáně. V podzimních měsících tito živočichové hojně sedávají na slunných místech, kde vyhlížejí potravu, jež loví až za soumraku.
Páření sekáčů domácích probíhá prostřednictvím spermií, obalených tuhnoucí hmotou. Takto obalené spermie jsou přeneseny ze samce do samičky. Mnohdy je

také samec samičkou sežrán. Vajíčka jsou uložena nejčastěji do štěrbin ve stěnách, ze kterých se během května líhnou mladí sekáči.

Sekáč rohatý

Obr. č. 282
Sekáč rohatý

Sekáč rohatý je dalším známým druhem našich sekáčů. Sameček má tělo 4 až 7 mm dlouhé a druhý pár noh až 54 mm dlouhý. Samička má tělo 6 až 9 mm dlouhé a druhý pár noh až 38 mm dlouhý. Hlavohruď je po celé šířce srostlá se zadečkem. Pokožka je krytá kutikulou, která vytváří výrůstky. Samec má na klepítkách zvláštní rohovitý výrůstek. Dvě oči jsou umístěny na očním hrbolku. Kráčivé nohy jsou velmi tenké a velmi dlouhé. Na zadečku má pohlavní víčko, pod nímž jsou skryty pohlavní orgány.
Dává přednost suchým a prosluněným stanovištím. Najdeme ho v zahradách, na loukách, polích a vylézá i na vrcholky jehličnatých stromů. Vyskytuje se také v blízkosti člověka a je hojný.
Vajíčka klade do štěrbin v půdě nebo na spodní stranu listů. Vajíčka přezimují a na jaře se líhnou mladí sekáči, kteří dospívají koncem léta.
Živí se drobným hmyzem (roztoči, třásněnky, mšice), malými měkkýši, ale i hnijícími rostlinami. Ničí škůdce v polních kulturách a je velmi užitečný.

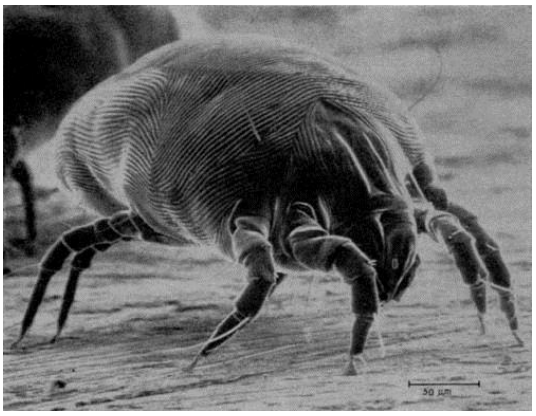
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

30 (220) PAVOUKOVCI: *ROZTOČI*

Roztoči jsou druhou nejbohatší a nejrozmanitější skupinou pavoukovců. Jsou to vesměs drobní až mikroskopičtí živočichové. Dosahují délky od 0,1 mm do několika málo milimetrů, někteří jsou výjimečně dlouzí i několik centimetrů. Žijí na souši a druhotně i ve vodě.

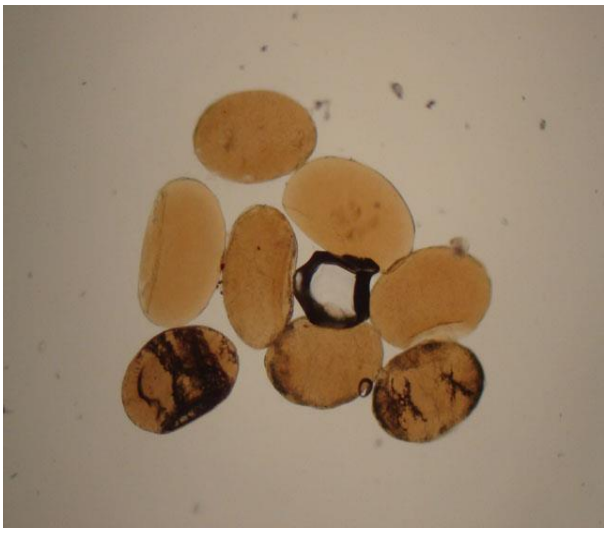
U roztočů hlavohruď a zadeček spolu splývají v jednolitý vakovitý útvar. Jen u několika málo druhů je zachováno článkování. Vnější splynutí obou částí těla provází i stejné splývání vnitřní. Hranice mezi hlavohrudí a zadečkem úplně vymizela. Změny stavby těla jsou ovlivněny různým způsobem života. Někdy je odškrcena přední část s ústními končetinami od ostatního těla. Jindy je od jednotné přední části s hlavovými a kráčivými končetinami oddělena část zadní. U některých skupin se ještě odděluje vpředu část těla, která nese ústní ústrojí.



Obr. č. 283
Roztoč v domácím prachu

K určitým změnám dochází i v rozložení končetin. U některých skupin jsou uloženy všechny 4 páry končetin pravidelně za sebou. U vývojově dokonalejších jsou první 2 páry noh odděleny rýhou od druhých 2 párů.
Kutikula kryjící tělo roztočů je většinou jemná a mírně zřasená. U některých je vytvořen pevný štít.
Klepítka jsou tříčlánkové a mají svou typickou nůžkovitou stavbu nebo jsou pouze jehlicovité a slouží k nabodávání těla hostitele. U řady druhů jsou však přeměněny v bodací ústroje. Makadla jsou u dravých druhů normálně vyvinuty. Jejich kyčelní části jsou někdy upraveny v bodavě sací ústní ústrojí. U ostatních jsou silně zkráceny a některé jejich části se podílejí na stavbě různých ústních ústrojů. Zbývající 4 páry noh mají různou stavbu podle způsobu života. U cizopasných druhů jsou často velmi silně zkráceny.
Trávicí soustava začíná velmi složitě upraveným předústním prostorem. U jednotlivých druhů má velmi odlišnou stavbu. Za ústním otvorem je sací hltan. Ze střední části střeva vybíhají slepé výběžky. Největší počet těchto výběžků i jejich délka je u roztočů sajících krev. U ostatních je počet menší a některých výběžky úplně chybějí.
Vylučovací orgány tvoří malpigické trubice, kyčelní žlázy a některé střevní buňky. Vylučovací ústrojí jsou u jednotlivých skupin roztočů různá.
Roztoči dýchají keříčkovitými vzdušnicemi, které mají různě složitou stavbu. Drobní roztoči dýchají celým povrchem těla. Krevní oběh je velmi redukovaný. Srdce je vytvořeno jen u některých skupin, např. u klíšťat.
Nervová soustava je tvořena nadhltanovouu a podhltanovou uzlinou. Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty různé smyslové brvy, které jsou umístěny po celém těle i na končetinách a mají rozmanitou stavbu. Oči bývají vyvinuty (1 až 2 páry) a jejich stavba je však velmi jednoduchá. Klíšťata mají vyvinut tzv. Hallerův orgán, který je uložený na chodidlech prvního páru kráčivých noh a slouží k vnímání chemických vjemů.

Pohlaví mají oddělené. Varlata i vaječníky jsou párovitá, pohlavní otvor je nepárový. U některých skupin je vyvinut u samečků penis a u samiček i kladélko. Oplození samiček se děje pomocí penisu, klepítek nebo třetím párem nohou. U některých roztočů sbírá samice skupiny spermií pohlavním otvorem. Roztoči prodělávají nepřímý vývoj. Z vajíčka se líhne larva, která má jen tři páry noh, zpravidla nemá vzdušnice a průduchy a dýchá celým povrchem těla. Po prvním svlečení se objevuje čtvrtý pár nohou a vzdušnice, pokud se vzdušnice vyskytují i u dospělců daného druhu.



Obr. č. 284
Vajíčka roztočů

Roztoč se po prvním svleku označuje jako nymfa a může se svlékat ještě dvakrát, takže mohou vznikat tři stupně nymf. Poslední stadium nymfy se pak svléká v dospělce. U nymf se zpravidla ještě nevyskytuje pohlavní otvor, který se vytváří u dospělce až po svlečení posledního stupně nymfy. U některých druhů se tato stadia značně odlišují od dospělých jedinců, u jiných celkem málo. U některých skupin však mohou ve vývoji některá stadia chybět. U několika druhů je známa partenogeneze a vejcoživorodost.

Obr. č. 285
Samička klíšťáka kladoucí vajíčka

Obr. č. 286
Larva roztoče na sekáčovi

Roztoči jsou rozšířeni po celém světě. Vyskytují se v nejrůznějších suchozemských prostředích, ve sladkých vodách i v moři. Nepatrná velikost jim umožňuje vnikat do nejmenších prostorů, kde najdou úkryt a potravu, neboť jim stačí jen nepatrné množství potravy. Pokud je potravy velké množství, mohou žít v poměrně malém prostoru v ohromném množství. Roztoči jsou velmi přizpůsobeni tělesnou stavbou prostředí, ve kterém žijí. Druhy žijící v půdě mají malé okrouhlé tělo s krátkýma nohama, což jim umožňuje snadnější pohyb v pórech země. Roztoči žijící v peří ptáků a srsti savců mají tělo protažené a končetiny opatřené různými háčky, kterými se mohou přidržovat při lezení. Typickým pohybem roztočů je běh nebo lezení. Vodní druhy plavou pomocí posledního páru noh, opatřeného brvami.

U roztočů je velmi častá forézie. Je to takový případ vzájemného vztahu dvou organismů, kdy jedinci jednoho druhu (často nymfy) se zachytí dobře pohyblivého druhu (např. na včele, berušce, některých broucích) a jsou přemísťováni. Během přemisťování nepřijímají potravu.
Hlavním orientačním smyslem roztočů je hmat. První pár noh přebírá funkci tykadel. Roztoči vnímají i otřesy podkladu a vzduchové proudy. Zrak nehraje v jejich životě podstatnou roli.
Způsob výživy roztočů je na rozdíl od ostatních pavoukovců velmi rozmanitý. Někteří jsou masožraví. Nejčastěji loví různé drobné členovce nebo jiné drobné živočichy. Jiní přijímají rostlinnou potravu. Vysávají obsah buněk, požírají různé rostliny a houby. Další druhy se živí produkty živočišných těl. Konzumují rohovinou pokožku, vlasy a chlupy. Řada roztočů se přizpůsobila parazitickému způsobu života a přijímají pak tělní tekutiny svých hostitelů.
Význam roztočů pro člověka je velký. Roztoči způsobují značné škody na zásobách potravin i na kulturních rostlinách. Cizopasní roztoči jsou nebezpeční pro hospodářsky důležité živočichy (včely, drůbež, dobytek) i člověka. Někteří způsobují těžká kožní onemocnění, např. prašivinu a svrab. Jiní přenášejí při sání krve zárodky zhoubných onemocnění, např. tularémii, encefalitidu a skvrnitý tyf. Proto jsou roztoči sající krev důležitým článkem řetězu nákaz, který začíná u divoce žijících živočichů a může končit za jistých podmínek u člověka. Roztoči vyskytující se v obytných prostorách jsou častým původcem různých alergií. Některé druhy roztočů mohou být i užitečné. Vysoce kladný význam mají půdní a draví roztoči.
Na celém světě je známo asi 10 000 druhů. Na území České republiky žijí čmelíkovci, klíšťatovci, sametkovci a zákožkovci.
Věda, která se zabývá studiem roztočů, se nazývá akarologie.

Kleštík včelí

Kleštík včelí je parazitický roztoč včely medonosné. Způsobuje onemocnění varoázu.
Samičky kleštíka jsou viditelné pouhým okem. Jsou příčně oválné, široké 1,5 až 1,9 mm a dlouhé 1,1 až 1,5 mm. Zpočátku jsou žlutobílé, později červenohnědé až hnědé a lesklé. Během vývoje se u nich vyvine hnědý a tvrdý hřbetní štít. Nečlánkovaný hřbetní štít plně překrývá čtyři páry noh a ústní ústrojí. Samečci kleštíka jsou velcí 0,8 mm a jsou šedobílí s měkkou pokožkou. Jejich tělo je okrouhlé.
Původním hostitelem kleštíka včelího je včela východní, která žije v oblasti Primorského kraje na východě Ruska. K přenosu z včely východní na včelu medonosnou došlo pravděpodobně na začátku 20. století po dokončení transibiřské magistrály.

Obr. č. 287
Samička kleštíka včelího

Včela medonosná se rozšířila z evropské části Ruska na Dálný východ a způsobila kontakt dvou dosud geograficky izolovaných druhů. Dosud nenápadný kleštík našel na novém druhu včely optimální podmínky k životu, a tak se ocitl v centru pozornosti biologů a včelařů. Včela medonosná má z hlediska evolučního ke včele východní asi nejblíže, není však ani geneticky ani jinak vybavená k potlačení rozvoje tohoto cizopasníka. Bez zásahu člověka je invaze kleštíka do včelstva včely medonosné zničující.

Postupně s převozem napadených včelstev a prodejem matek včely medonosné se kleštík rozšířil i do oblastí; kde včela východní nežije. Z Asie se kleštík šířil velmi rychle i do Evropy.

Obr. č. 288
Kleštík na těle pokročilého stádia včelího plodu

V roce 1976 byl zavlečen až na území Maďarska a ve stejném roce pronikl do nejvýchodnějších okresů Slovenska. V roce 1977 byl kleštík zjištěn v Německu a v roce 1982 ve Francii. První kleštík v tehdejší Československé republice byl objeven v roce 1978 na východě Slovenska. Na jaře roku 1981 přes všechna ochranná opatření byl kleštík zavlečen převozem včelstev do okresu Ústí nad Orlicí. Odtud se postupně rozšířil po celé České republice.

Kleštík se šíří jako „nežádoucí pasažér“ na těle trubců. Pro trubce je charakteristické zalétání do cizích úlů a tak se stávají hlavními přenašeči parazita.

Podobně dělnice přenášejí přichyceného kleštíka do včelstev při zalétávání, loupežích a rojením. Kleštík včelí se může šířit i přemisťováním plástů a úlů mezi včelaři. Vývojový cyklus kleštíka probíhá na včelím plodu.

V určité chvíli před zavíčkováním přechází z dospělé včely do plodové buňky oplozená samička, někdy i více. Po zavíčkování se přisaje na včelí larvu a živí se její krevní mízou (hemolymfou). Po několika dnech se roztoč larvy pustí a naklade 2 až 5 vajíček ke stěně buňky na takové místo, aby je včelí larva netísnila. Z vajíčka se líhne šestinohá larva roztoče a postupně prochází dalšími dvěma stádii nymfy. Během sedmi dnů se vyvinou pohlavně zralí samečci a během devíti dnů samičky.

Obr. č. 289
Nymfa kleštíka včelího

Důležitým orientačním bodem v buňce je místo s výkaly samičky. Zdržuje se na něm nejprve samička, ale později je vyhledají vylíhnutí mladí jedinci, kteří se zde shromažďují za účelem páření. Mladé samičky dosahují pohlavní dospělosti za jeden den. Samečci po spáření ještě v buňce hynou a oplozené samičky se uchycují na včele dokončující svůj vývoj. Spolu s ní opouštějí buňku.

Obr. č. 290
Kleštík včelí na těle včely medonosné

Na dospělé dělnici nebo trubci žijí samičky několik dnů, než se opět přemístí do buněk a začnou klást vajíčka. Všechna vývojová stadia kleštíka se živí krevní mízou včel a včelího plodu. Tím nejen ochuzují tělo včely o živiny, ale způsobují i ztráty krevní mízy skrze četná poranění na těle včely. Kleštík přenáší i původce dalších nakažlivých nemocí včel. Samičky roztoče žijí asi dva měsíce. Zimu přežívají na včelách. Malé množství samiček během zimy uhyne a lze je nalézt na dně úlu.

Z počtu takto zjištěných mrtvolek lze usuzovat na pravděpodobnou intenzitu napadení včelstva. Na podložce úlu lze pozorovat mrtvé i živé roztoče. Při silném napadení se na česně objevují těžce se pohybující včely s deformovanými křídly, končetinami a nepřirozeně vysunutým sosákem. Rozmnožování parazita je poměrně pomalé. Proto se klinické příznaky zjišťují nejdříve za 2 až 3 roky od nakažení. Pokud počet roztočů dosáhne řádu tisíců a více, včelstvo není schopné přežít zimní období.
Varoáza se tlumí plošně léčebnými metodami. Nařízená opatření jsou zákonného charakteru a jsou povinná pro všechny včelaře bez výjimky. Základem léčby je ošetření včelstev v zimě v období bez plodu. K tlumení varoázy se musí použít celý komplex opatření, jehož jednotlivé části působí celoplošně a po celý rok. Na celém území České republiky je síť monitorovacích pracovišť, kde se sleduje účinnost přípravků a vznik případných odolností kleštíka proti některému z nich.

Klíště obecné

Klíště obecné je nejznámějším zástupcem klíšťat. Samička je žlutohnědá, velká až 4 mm. Nasátá je nafialovělá a dosahuje pak délky až 11 m a šířky až 7 mm. Červenohnědě zbarvení samečci jsou mnohem menší, asi 2 mm dlouzí, a mají hřbet krytý silným chitinovým štítem. Potravu nepřijímají. Tělo klíštěte se skládá z hlavové části a vlastního těla. Hlavovou část tvoří především dopředu směřujícím chobotek, klepítka a makadla.

Obr. č. 291
Klíště obecné

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. 292
Hlavová část klíštěte obecného

Ústní ústrojí je shora dobře viditelné. Jeho základem je chobotek, který je na spodní straně opatřen četnými nazpět zahnutými háčky stejně jako klíšťkovité klepítka.
Háčky slouží k vlastnímu průniku kůži a k následnému přichycení. Po stranách chobotku jsou párové ostré klepítka umožňující proříznutí kůže hostitele v první fázi přisátí. Tímto ústrojím klíště nařízne pokožku hostitele a pevně se zachytí ve vzniklé ráně, takže je nelze ani násilím vytáhnout.

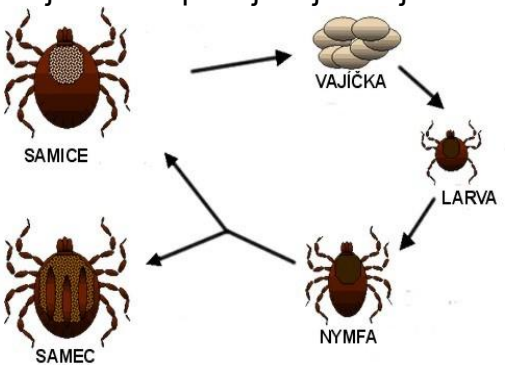
V klidovém stavu je chobotek kryt přilehlými čtyřčlánkovými makadly, která se při průniku do kůže odklánějí do stran. Samice mají chitinový štít jen v přední části, asi do jedné třetiny těla. Zbytek těla je kryt zřasenou kožovitou kutikulou, která dovoluje značně zvětšit objem těla při sání krve. Tělo může po nasátí krve zvětšit svůj objem až 300x. Při sání vypouští do rány sekret slinných žláz obsahující látky, který zabraňuje srážení krve.
Na spodní straně těla mají dospělci a nymfy klíštěte čtyři páry poměrně dlouhých noh. Larvy mají pouze tři páry noh. Na konci noh jsou háčky a mezi nimi je přísavná destička.
Na chodidlech předních nohou se nachází speciální smyslový Hallerův orgán, který umožňuje zjišťovat oxid uhličitý. Klíště díky němu vnímá přítomnost hostitele a dokáže ho vyhledat
Trávicí soustava je přizpůsobena cizopasnému způsobu života. Na střevě jsou velké postranní laloky, které slouží jako zásobárna nasáté krve. Klíště dýchá vzdušnicemi. Po stranách čtvrtého páru noh má pár průduchů. Vzdušnice jsou rozvětveny do celého těla. V cévní soustavě je vyvinuto srdce. Řitní a pohlavní otvor je uložen na břišní straně.

Obr. č. 293
Pářící se klíšťata obecné

Obr. č. 294
Světové rozšíření klíštěte obecného

Areál klíštěte je rozsáhlý. Žijí v křovinatých a lesnatých oblastech od nížin až do hor. Vyskytují se i ve výškách nad 750 m n. m. Dávají přednost prostředí s hustou vegetací a vysokou vlhkostí vzduchu. Proto se vyskytují ve vlhkých lesích s bujným bylinným a keřovým patrem (např. lužní lesy), ale také na lesních okrajích a na vlhkých loukách.

Dospělá klíšťata se nejčastěji vyskytují v trávě vysoké od dvaceti centimetrů do jednoho metru na stoncích, popř. na nízkých keřících, kde uchycena za zadní nohy trpělivě čekají na procházejícího člověka či zvíře. Jakmile se člověk klíštěte dotkne, to se okamžitě reflexivně přichytí a zakotví se pomocí ozubeného chobotu v kůži. Proces sání trvá jeden až dva týdny. Klíště dokáže hladovět i déle než jeden rok. Dospělí jedinci napadají nejrůznější savce včetně člověka, případně i ptáky a plazy.



Obr. č. 295
Vývojový cyklus klíštěte (upraveno)

Samička naklade na rostliny a do půdy několik tisíc vajíček (1000 - 3000), ze kterých se po několika týdnech vylíhnou šestinohé larvy. Vyhledají hostitele, především různé ptáky a ještěrky, a sají na nich 3 až 5 dnů krev a pak se pustí. Potom se v půdě promění v osminohé nymfy a sají na další oběti. Ty opět vyhledají nového hostitele, sají na něm krev 4 až 8 dnů, opět se pustí a změní se v dospělé klíště.

Samec krev nesaje a jen vyhledává zvíře, na kterém najde samici k páření. Samice saje krev 7 až 13 dnů a pak klade vajíčka. Jednotlivá vývojová stadia jsou schopna různou dobu hladovět a délka vývoje se podle toho může do určité míry měnit. Za příznivých okolností trvá vývoj klíštěte jeden až dva roky a probíhá celkem na 3 hostitelích, než se promění v dospělého jedince. Dospělci se objevují především na jaře a na podzim. Během léta se klíšťata většinou převlékají z jednoho vývojového stadia do druhého a proto jich nacházíme nejvíce přisátých během jara a na podzim.

Obr. č. 296
Přisáté klíšťata na ježkovi

Bodnutí klíšťat nebolí a není samo o sobě nebezpečné. Pouze když přetrhneme klíště násilím, může rána zhnisat. Klíště se dá odstranit z těla velmi snadno. Zadusí se pomocí oleje nebo vazelíny.

Obr. č. 297
Bakterie Borrelia, původce lymské borelióz

Pro člověka jsou klíšťata nebezpečná tím, že mohou na člověka přenést některá vážná onemocnění. V našich podmínkách je to především těžké virové onemocnění zvané klíšťová encefalitida. Může to být také bakteriální lymská borelióza. Přenáší však i další druhy cizopasníků, které způsobují u domácích zvířat vážné infekční choroby. V přírodě přenášejí klíšťata původce těchto nemocí z nakažených zvířat na zdravá a tak se neustále udržuje ohnisko, ze kterého se pak může nákaza přenést na člověka. Klíšťová encefalitida a lymská borelióza mohou vést k trvalému těžkému poškození zdraví, příležitostně dokonce i ke smrti. Infikovaná klíšťata, která mohou roznášet původce encefalitidy, se vyskytují po celé České republice.

Obr. č. 298
Charakteristická kruhovitá vyrážka lymské borelióz

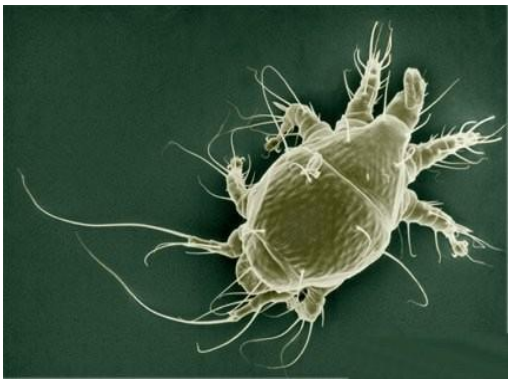
Obr. č. 299
Zeměpisné rozložení hlášených případů onemocnění lymskou boreliózou

U nás existují oblasti s vyšším rizikem infekce klíšťové encefalitidy. Mezi tyto rizikové oblasti patří: jižní Čechy, podhůří Šumavy, okolí Prahy, Bruntálu a Brna, Plzeňsko, Opavsko a Podyjí.

Roztočík včelí

Roztočík včelí je velmi nepříjemným vnitřním cizopasníkem, jehož hostitelem je včela medonosná.

Roztočík cizopasí v prvním páru hrudních vzdušnic včely a tím způsobuje roztočové onemocnění včel (akarinózu). Je velký 0,1, až 0,2 mm a lze ho pozorovat jen mikroskopem. Poprvé byl popsán na ostrově Wight blízko jižního pobřeží Anglie.
Tělo roztočíka včelího je vejcovité nebo hruškovité, se čtyřmi páry končetin. První pár je robustní, s jedním zahnutým drápem.
Druhý a třetí pár je zakončen párovým drápem. Čtvrtý pár je krátký a široký, stehno a holeň s chodidlem fungují jako jeden segment.



Obr. č. 300
Roztočík včelí

Samice naklade 5 až 7 vajíček do vzdušnice včely, kde sama cizopasí. Ve vzdušnicích se z nich vylíhnou larvy, které dosahují dospělosti po 11 až 15 dnech.

Obr. č. 301
Roztočíci ve vzdušnici včely

Dospělé samice napadají další včely. Poté vzdušnici včely nabodnou svým ústním ústrojím a živí se její krevní mízou a tím ji oslabují. Napadené vzdušnice nejsou stříbřitě bílé, ale nahnědlé až hnědé. Ve vzdušnicích včel se hromadí mrtvá těla roztočů a jejich výkaly, což omezuje průchodnost plynů. Vzdušnice včely může naplnit více než sto roztočů. Při takovém množství parazitů je včela velmi oslabena a není schopna letu, protože její létací svalstvo je špatně zásobeno kyslíkem.

Většinou je ale včela napadena menším počtem jedinců a je pouze oslabena, její život je zkrácen maximálně o několik dní.
Přítomnost roztočíka včelího byla zjištěna všude tam, kde se vyskytují včely, kromě Austrálie, Nového Zélandu, Skandinávie a Kanady. Parazit má značný vliv na vymírání včelstev hlavně během krutých zim a napadá i včelí královny. Ovšem ty mohou i po napadení žít ještě mnoho let.

Sviluška chmelová

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Sviluška chmelová je významný a známý škůdce, původně žijící v Evropě a Asii. V současné době se vyskytuje po celém světě, je kosmopolitní.
Je to cizopasník rostlin. Dospělci nabodávají jejich buňky a vysávají obsah. Napadená místa se jeví jako hnědé skvrny, které se stále zvětšují. Na jaře žije na bylinách, později na dřevinách. Napadá velké množství druhů rostlin i okrasné rostliny. Často cizopasí na chmelu.

Obr. č. 302
Sviluška chmelová

Obr. č. 303
Paprika napadená svilušou chmelovou

Samečci jsou štíhlejší a kratší než samičky. Samičky přezimují v různých úkrytech, pod kůrou stromů, pod kameny a v půdě. Ve volné přírodě začínají sát v červnu. Za vhodných podmínek se vývoj jedné generace dovrší za 15 i méně dní. Její vývoj je velmi rychlý, za rok má 5 až 7, ve sklenících až 17 pokolení. Sviluška chmelová je teplomilná. Škodí hlavně v letních měsících. Jejími přirozenými nepřáteli jsou draví roztoči.

Sviluška na listech vytváří drobné světlé skvrnky. Zdržuje se převážně na spodní straně listů, kde klade vajíčka a přede jemné pavučinky. Listy nabývají bronzové zbarvení, zasychají a předčasně odumírají. Také květy zasychají. U rostlin se projevuje přítomnost svilušek pomalým růstem, sníženou plodností a oslabením stromů. V příštím roce bývá často slabá násada květů.
Přezimující samičky jsou oranžové, ostatní pohybliví jedinci žlutozelení, se dvěma tmavými skvrnkami na bocích těla. Dospělé samičky měří 0,4 až 0,5 mm. Kladou drobná, průsvitná, bělavá a kulatá vajíčka.

Obr. č. 304
Kolonie svilušky chmelové

Sametka podzimní

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

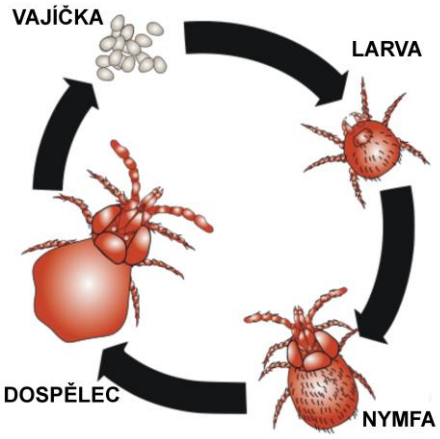
Sametka podzimní je druh roztoče, jehož larvy žijí cizopasně na obratlovcích a způsobují nemoc trombikulózu.
Dospělý roztoč je velký asi 1 mm a jeho tělo je uprostřed zúžené a hustě pokryté chloupky, které připomínají samet. Larvy jsou běžně oranžové až cihlově červené se šesti nohami. Osm nohou mají až ve stádiu nymfy. Larva sametky je velká cca 0,2 mm a po těle hostitele se pohybuje velmi rychle, takže je obtížné ji spatřit nebo odchytit; tak se dostane do specifických míst, kde snadněji a nepozorována může proniknout pod kůži.

Obr. č. 306
Kůže pokousaná sametkou podzimní

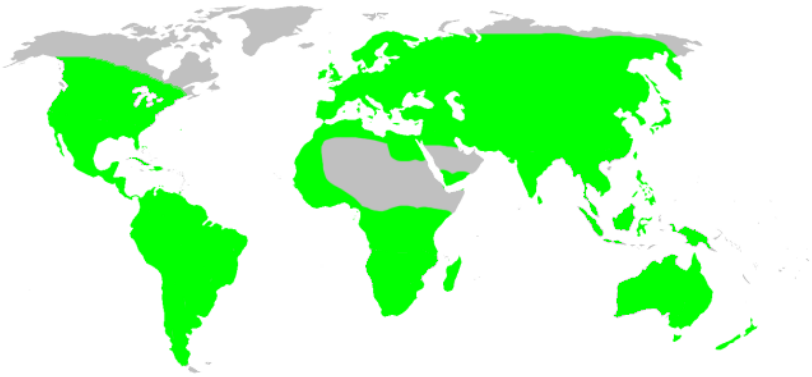
Po sání, které trvá 2 až 3 dny, odpadne a vyvine se postupně přes tři fáze v dospělého jedince. Dále je již sametka neškodná. Samička po nakladení vajíček umírá.
Vyskytuje se ve vlhčím prostředí a je aktivní od července do září. Dospělci žijí v půdě a listí, kde samička na podzim klade vajíčka. Z vajíčka se vylíhne šestinohá larva, která je jediným cizopasným stadiem sametky: Po vylíhnutí larva vyšplhá na čepel trávy nebo keř a čeká na svého hostitele, kterými jsou teplokrevní obratlovci (myši, hraboši, krtci, psi, kočky). Také napadá i lidi a některé na zemi hnízdící ptáky.

Obr. č. 305
Sametka podzimní

Takovými místy je u lidí zejména oblast třísel, pohlaví, vnitřní strana stehen, břicho, pupek, podpaždí, podkolenní jamky, kožní záhyby. Larva s oblibou zalézá pod spodní prádlo. Tam se přichytí ke kůži, jejíž povrch naruší svými ostrými kusadly. Okamžik napadení hostitele je nebolestivý, a tudíž uniká pozornosti. Do vzniklé ranky pak larva vypouští silný sekret ze svých slinných žláz, který obsahuje trávící enzymy. Larva se tudíž neživí krví, ale saje vzniklou drť rozložených kožních buněk svého hostitele.



Obr. č. 307
Životní cyklus sametky podzimní
(upraveno)



Obr. č. 308
Celosvětové rozšíření sametky podzimní

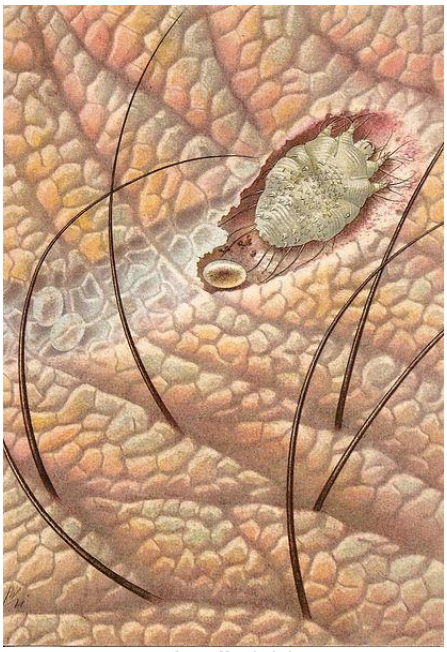
Kousnutí sametkou po několika hodinách od odpadnutí vyvolává poměrně bouřlivou alergickou reakci se silným svěděním a vznikají zarudlé místa.

Zákožka svrabová

Zákožka svrabová cizopasí na člověku a v méně vyspělých zemích způsobuje nejrozšířenější kožní chorobu - svrab.
Zákožky mají jemně rýhované tělo bez příčných rýh. Místy je tělo pokryté jemnými šupinami. Nohy jsou pahýlovité. Zákožky mají dva přední páry noh zakončeny přísavnými terčíky na nečlánkovaných stopkách. Na hřbetě přední části těla jsou dva ostníčky. Samičky zákožek jsou asi 0,3, až 0,4 mm velké a žijí asi 2 měsíce. Samečkové jsou menší a skoro kulovití, žijí na povrchu kůže a brzy umírají.
Samičky i nymfy těchto vnějších cizopasníků si vyvrtávají v lidské pokožce rovnoběžně s povrchem chodbičky. Samičky v nich kladou 20 až 30 vajíček, ze kterých se líhnou larvy. Larva se vylíhne za 3 až 5 dní a v dospělce se přemění do 3 týdnů. Samička denně vyvrtá chodbu v délce 0,5 až 3 mm.

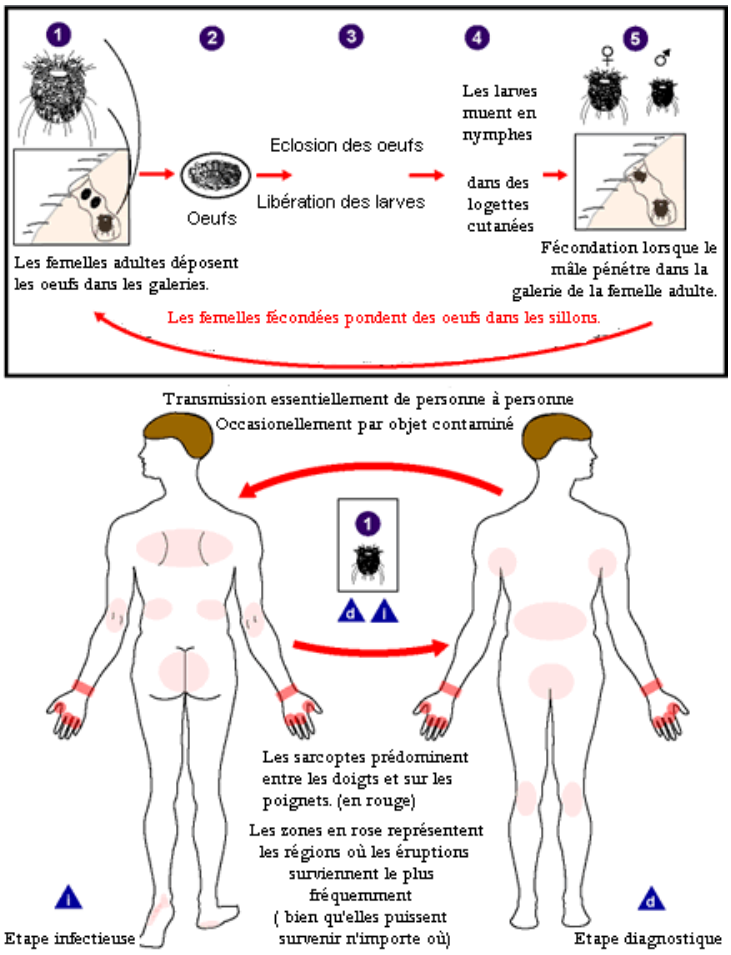
Obr. č. 309
Zákožka svrabová

Obr. č. 310
Kožní onemocnění svrab na rukou



Obr. č. 311
Zákožka svrabová v chodbičce v pokožce

Nákaza se objevuje hlavně tam, kde jemná pokožka a dává přednost místům, kde je pokožka teplá a dobře prokrvená. Objevuje se mezi prsty rukou, na břiše a v podbřišku, na pohlavních orgánech, v tříslech, kolem pupku, pod koleny, v podpaží, na zápěstí, na loktech, na prsou a prsních bradavkách, mezi prsty ruky a v podpažní jamce. Nikdy ji nenajdeme na obličeji a na krku. Vrtání chodbiček vyvolává na postižených místech velmi intenzivní nesnesitelné až kruté noční svědění. Doprovodným projevem onemocnění jsou také vyrážky a kožní změny v podobě oděrek, pupínků a skvrn.
Mimo hostitele samička přežívá maximálně 2 až 3 dny, protože je velmi citlivá na vyschnutí a vlhko.



Obr. č. 312

Schéma vývojového cyklu svrabu

K nákaze dojde nejčastěji tělesným stykem s nakaženou osobou, také však v nečistých noclehárnách či lázních. Jedná se o poměrně vzácné infekční onemocnění, které se může šířit i přenosem pomocí oblečení a prádla. V zemích s vysokou kulturní a hmotnou úrovní je toto onemocnění již velmi řídké. Svrab se léčí pomocí vhodných preparátů. Obvykle se používají masti a krémy s obsahem látek, které zákožky zničí.

Řada dalších druhů zákožek cizopasí na nejrůznějších savcích. Najdeme je u koní, ovcí, králíků, psů, lišek, prasat, kamzíků, koz i turů.

Strupovka ušní

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Strupovka ušní způsobuje ušní svrab nebo také ušní prašivinu. Je to onemocnění zevního zvukovodu zvířat. Napadá psy a kočky, ale také fretky, lišky a ostatní šelmy.
Strupovka ušní je příbuzná žákožce svrabové. Na rozdíl od nich ale necizopasí v kůži, ale na jejím povrchu. Nezpůsobují tloustnutí kůže, ale tvorbu strupů. Strupovka ušní dosahuje velikosti asi 0,5 mm, je možno ji proto spatřit i pouhým okem. Samička klade vajíčka na kůži hostitele, vývojový cyklus trvá asi tři týdny.

Obr. č. 313
Strupovka ušní

Cizopasníci se živí odloupanými buňkami pokožky, nesají krev. Dospělí roztoči jsou pohybliví a mohou jistou dobu přežít i bez hostitele.
Ušní svrabem můžou onemocnět všechny šelmy. Svědění se u zvířat projevuje intenzivním škrábáním, které může vést až k poraněním a třepání hlavou.

Obr. č. 314
Ušní svrab v uchu kočky

Nemoc se projevuje intenzivním svěděním a v pokročilých stadiích se může objevit i páchnoucí výtok z uší a hnisavý zánět zvukovodu, který může vést až k proděravění bubínku a rozšířením infekce do středního i vnitřního ucha a mozku. U mnoha zvířat, zvláště koček a lišek, mírnější forma nemoci probíhá bez viditelných příznaků. Přítomnost cizopasníků se projevuje tvorbou ušního mazu, který je nápadně tmavý, připomíná kávovou sedlinu. Strupy a maz obsahují živé roztoče a jsou proto infekční pro ostatní zvířata. Na člověka tento svrab není přenosný.

Léčení ušního svrabu se provádí pravidelným čištěním ucha chemickými přípravky a odstraňování ušního mazu a strupů. Ve vážnějších případech se používají i antibiotika.

Skladokaz moučný

Skladokaz moučný má přední a zadní část těla odděleny rýhou. Na konci těla jsou dva páry dlouhých brv. Je to bělavý až narůžověle lesklý roztoč. Pohybuje se pomalu a koulivě. Samice klade 20 až 40 vajíček. Po 3 až 4 dnech se líhne larva, která se postupně mění ve stadia nymfy. Na konci výboje se nymfa svléká a mění se v dospělce. Samice je velká asi 0,3, až 0,7 mm, samec je o něco menší, až 0,35 mm. Skladokaz moučný má do roka asi 8 generací. Je nejvýznamnějším a nejhojnějším zástupcem skladokazů a patří k nejnebezpečnějším škůdcům. Napadá především špatně uskladněné obilí, mouku a moučné výrobky.

Obr. č. 315
Skladokaz moučný

Obr. č. 316
Sýr napadená skladokazem moučným

Nalezneme jej však také v sýrech, rybí moučce, těstovinách a nevyhne se ani olejninám, sušenému ovoci, koření a krmným směsím. Suroviny a potraviny znehodnocuje výkaly, výměšky a mrtvými těly a umožňuje rozvoj plísní. Napadené produkty mají charakteristický štiplavý, nasládlý zápach. Mouka a moučné výrobky jsou nepoživatelné a mohou způsobit střevní potíže a zvracení. Způsobují také alergická onemocnění.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

31 (221) PAVOUKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Klepítkatci patří do nejpočetnější skupiny živočichů, kterou tvoří členovci. Vysoké počty jedinců s sebou přinášejí i značnou spotřebu potravy, což může vést v řadě případů k různě významným škodám.

Velmi hospodářsky významnou skupinou jsou roztoči. Živočichům a člověku škodí především roztoči s bodavě sacím ústrojím. Negativně se projevují především sáním krve hostitelů a přenosem původců onemocnění.
Většina zástupců této skupiny žije na souši, pouze malou část tvoří živočichové mořští nebo sladkovodní. Současní klepítkatci jsou schopni přijímat pouze tekutou nebo kašovitou potravu. Vysávají tlející látky, cizopasí na rostlinách a živočiších nebo jsou draví. Potravu si často nejdříve mimotělně natráví. Značně kladný význam mají dravé druhy, zejména pavouci a někteří roztoči. V koloběhu látek hrají nezastupitelnou roli půdní roztoči.
Také roztoči patří mezi velmi důležitou skupinu skladištních škůdců. Škody na uskladněných potravinách a surovinách způsobují skladokazi. Skladokaz moučný napadá především špatně uskladněné obilí, mouku a moučné výrobky. Suroviny a potraviny znehodnocuje výkaly, sekrety a mrtvými těly, což umožňuje rozvoj plísní. Mouka a moučné výrobky jsou nepoživatelné a mohou způsobit střevní potíže a zvracení.
Čmelíkovci jsou roztoči, kteří obývají nejrůznější prostředí. Jsou početně zastoupení v půdě, v tlejících látkách, pod kůrou stromů, kde se živí saprofágně nebo dravě. Mnoho druhů přešlo k cizopasnému způsobu života a mají vyvinuto bodavě sací ústrojí. Někteří čmelíci jsou vnějšími cizopasníci drůbeže, holubů a jiných ptáků. Hostitele napadá v noci a přes den se ukrývá v hnízdech a kurnících.

Obr. č. 317
Čmelík kuří

Kromě znepokojování a oslabování ptáků jsou čmelíci také přenašeči původců moru, cholery a salmonelózy drůbeže, encefalitidy i jiných viróz.
Roztoč včelí je nebezpečným vnějším cizopasníkem včel. Jeho původní vlastí je Indie, odkud byl zavlečen do Evropy i dalších oblastí se včelstvy. Během roku má větší počet generací. Do jiných včelstev jsou roztoči rozšiřováni nejčastěji trubci včel.
Někteří klíšťáci cizopasí na holubech a drůbeži a výjimečně napadají i člověka.
Velmi nebezpečná jsou klíšťata. Jsou to přenašeči původců četných nebezpečných onemocnění, např. tularemie, lymské boreliózy, klíšťové encefalitidy a návratné horečky.
Klíšťová encefalitida je infekční virové onemocnění napadající mozek a mozkové blány. Přenos uskutečňuje klíšťaty nebo pozřením nakažené potravy či tekutiny. Nemoc se vyskytuje na řadě míst v Evropě a Asii. Výskyt nemoci je spojen s rozšířením klíšťat a většina případů je soustředěna do ohniskových oblastí, kde se nakažená klíšťata v hojné míře vyskytují. V současné době počet případů dlouhodobě mírně roste a plocha rizikových oblastí se pomalu rozšiřuje.
Lymská borelióza je infekční onemocnění způsobené bakteriemi rodu Borrelia. Bakterie je na člověka přenesena kousnutím infikovaného klíštěte. Mezi počáteční příznaky patří horečka, bolest hlavy a svalů, únava, deprese, bolest svalů či kloubů.

Prvním příznakem onemocnění je šířící se červená skvrna s blednoucím středem v okolí kousnutí. Ve většině případů odezní onemocnění a jeho příznaky po léčbě antibiotiky, zejména pokud je nemoc podchycena v raném stádiu. Opožděná nebo nedostatečná léčba může vést k propuknutí mnohem vážnějších příznaků, které mohou omezovat funkčnost organismu a být obtížně léčitelné. Borelióza je typické onemocnění přenosné ze zvířete na člověka. V přírodě napadá hlavně hlodavce, ale i vysokou zvěř a některé ptáky. V přenosu se uplatňují především klíšťata, vzácně i jiný krev sající hmyz. Pokud onemocnění zůstává neléčeno, tak postihuje nervovou soustavu, srdce či klouby.

Při sání vypouštějí klíšťata do rány protisrážlivou a umrtvující látku. S ní se do těla dostávají původci některých onemocnění. Často se pak do rány dostávají i další infekce.

Roztoči coby škůdci rostlin působí škody nabodáváním rostlin a přenášením původců onemocnění rostlin. Jako významní škůdci rostlin se uplatňují svilušky a vlnovníci.

Vlnovník rybízový ničí a deformují pupeny rybízu a angreštu. Vlnovník hruškový způsobuje puchýřkovité zduřeniny na listech hrušní a jiných ovocných stromů. Vlnovník révový je původcem plstnatosti listů révy vinné.

Svilušky patří mezi významné cizopasníky rostlin. Rostlinám škodí nejen sáním a poškozováním povrchové vrstvy buněk, ale také přenosem chorob. Řada druhů cizopasí na ovocných a listnatých stromech, chmelu, angreštu a černém rybízu.

Obr. č. 318
Sviluška ovocná

Roztočík včelí způsobuje akarinózu včel. Cizopasí ve vzdušnicích mladých včel a saje krevní mízu. Napadení jedinci mají ochromen pohyb a zejména let. Roztočík jahodníkový způsobuje kadeření a zakrňování listů jahodníků, což se projevuje nedostatečným růstem a zráním plodů.

Mnohé druhy zákožek jsou kožními cizopasníky savců a ptáků. Dospělci a nymfy vyžírají chodbičky v pokožce rovnoběžně s povrchem. Způsobují hostiteli svědění, vytvářejí se puchýřky a strupy, které se postupně slévají. Larva se pohybuje na povrchu kůže a může přecházet na jiná místa těla nebo na jiného hostitele. Jiné druhy zákožek cizopasí na koních, ovcích, králících, psech, liškách, prasatech, kamzících, kozách, turech, kočkách a mohou cizopasit i na člověku.

Obr. č. 319
Prašivka králičí

Prašivkovití jsou vnějšími cizopasníky kůže savců. Vysávají mimotělně natrávenou mízu a tkáňový mok. V místech napadení se vytvářejí puchýřky a záněty, které se v důsledku škrábání kůže zvětšují a krvácejí. Nejčastěji jsou napadána místa krytá srstí a vnitřní část ušních boltců. Onemocnění se nazývá prašivina. Prašivky cizopasí na koních, oslech, králících a kozách. Na člověka není prašivina přenosná.

Řada druhů našich pavoukovců je zařazena do červeného seznamu České republiky.
Mezi kriticky ohrožené je v červeném seznamu uveden štír kýlnatý. Otázku původnosti jeho výskytu na našem území se pokoušelo řešit několik autorů, přičemž převažuje mínění, že se jedná o izolovanou populaci na severní hranici areálu rozšíření druhu. Náhodné nálezy štírů z jiných oblastí České republiky byly zatím pokaždé vysvětleny jako zavlečení. Lokalita na Slapské přehradě (Nebřich – okolí) je v současné době silně zdevastována lidskou činností. Štír kýlnatý zde byl naposledy pozorován v roce 1983.
Celkem 53 druhů pavouků České republiky je zařazeno mezi druhy kriticky ohrožené, 85 druhů mezi druhy ohrožené a 71 mezi druhy zranitelné. V součtu je tedy 209 druhů pavouků obecně ohrožených. Jen slíďák tatarský byl zařazen pro území České republiky jako vymizelý. Na počátku 20. století se k nám rozšířil z jihu a v polovině 20. století u nás vymizel. Od roku 2007 se zase začíná u nás tento vymizelý druh objevovat. Dosud je nalézán pouze na jižní Moravě.
Štírci tvoří poměrně málo prozkoumanou skupinu. Jedná se většinou o nehojné evropské druhy zasahující svým areálem rozšíření na území České republiky pouze okrajově. Jsou vázaní zejména na speciální typy stanovišť, a to především na dutiny stromů. Jejich výskyt u nás je závislý na zachování takovýchto prostředí. V červeném seznamu jsou uvedeny 2 druhy štírků jako ohrožené a 8 druhů jako zranitelné.
Sekáči patří v České republice mezi druhově chudé skupiny pavoukovců. Přesto jsou některé druhy uvedeny v čeveném seznamu. Jeden druh sekáče byl zařazen odborníky mezi zranitelné druhy a 7 druhů mezi téměř ohrožené.
Dokonce i někteří roztoči mohou být ohroženi a jsou uvedeni v červeném seznamu České republiky. Jsou to především pancířníci. Pancířníci jsou v naší přírodě velmi početnou skupinou volně žijících, převážně se živící drobnou odumřelou hmotou z rostlin a živočichů. Jsou to rozkladači. Vyskytují se téměř ve všech typech prostředí. Řada z nich snáší i poměrně drsné podmínky polí nebo lidských sídlišť. Jeden druh pancířníka je uveden v kategorii vymizelý v české republice, další druh v kategorii kriticky ohrožený a 11 druhů je ohrožených.

Přehled učiva

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Otázky a úkoly:
1.

ČLENOVCI: *ŽABERNATÍ*

Žabernatí se vyznačují tím, že dýchají žábrami a na hlavě mají 2 páry tykadel. Jsou to většinou mořští živočichové, výjimečně suchozemští a také cizopasníci. Dosahují velikosti od několika desetin milimetru až do 70 cm.

Tělo je tvořeno různým počtem článků a je rozděleno na hlavohruď a zadeček nebo na hlavu, hruď a zadeček. Na hlavě mají pozměněné končetiny, které vytvářejí dva páry tykadel a tři páry ústních končetin. Ústní ústrojí je tvořeno párem kusadel, dvěma páry čelistí a někdy i makadly. Na hrudi jsou 3 páry čelistních nožek a 5 párů kráčivých končetin různého tvaru a funkce. Některé skupiny mají rozeklané končetiny i na zadečku. Poslední článek zadečku je vždy bez končetin, ale od předchozích článků se liší tvarem a je ukončen vidličkou nebo ploutvičkou.

Obr. č. 320
Korýš světélkovec atlantský

Obr. č. 321
Žábra raka poustevníčka

Povrch těla je chráněn krunýřem, který vytváří vnější kostru a je vyztužen vápenatými solemi. Trávicí soustava je trubicovitá. Dýchací soustavu tvoří žábry na hrudních a zadečkových končetinách nebo dýchají celým povrchem těla. Cévní soustava je otevřená, je vytvořeno srdce a krev smíšená s mízou (tzv. hemolymfa) je bezbarvá nebo obsahuje hemoglobin či hemocyanin.
Vylučovací soustavu tvoří pozměněné ledviny (metanefridie), tykadlové a čelistní žlázy.

Nervová soustava je uzlinová žebříčkovitého typu. Smyslová soustava je dokonale vyvinutá. Jsou vyvinuty jednoduché pohárkovité očka, složené oči, hmatové brvy a štětinky, na tykadlech chemické receptory a statické ústrojí.
Žabernatí jsou většinou odděleného pohlaví, častá je pohlavní dvojtvárnost. Rozmnožují přímo nebo nepřímo přes larvu, někteří i partenogeneticky.

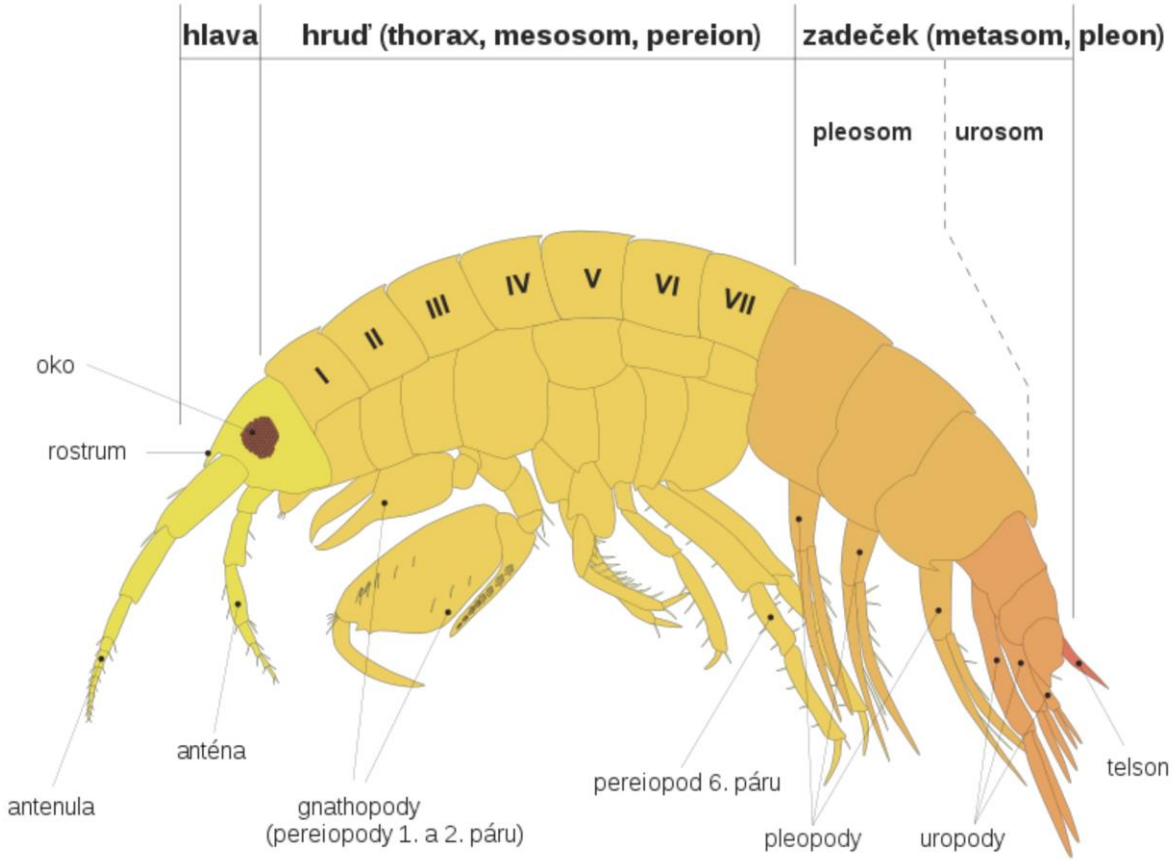
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

32 (222) ŽABERNATÍ: *KORÝŠI*

Korýši jsou původně vodní členovci, žijící většinou v moři. Dýchají žábrami, menší formy dýchají celým povrchem těla. Jen několik málo druhů přešlo k životu na souši. Některé druhy se přizpůsobily cizopasnému způsobu života. Nejvýznamnějším znakem korýšů jsou jejich rozeklané končetiny, které jsou nejen na hlavě a hrudi, ale mohou být i na zadečkových článcích.
Dalším významným znakem korýšů je přítomnost dvou párů tykadel. Jméno korýši je odvozeno od silného krunýře zpevněného vápenatými solemi, který je typický pro velké druhy.

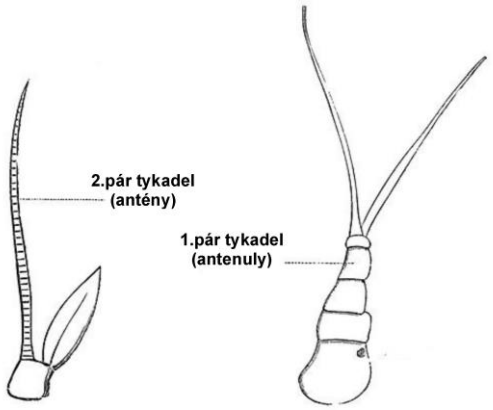
Obr. č. 322
Různé skupiny korýšů

U drobnějších druhů, kteří tvoří plankton, toto zpevnění krunýře chybí. Tělo korýšů se skládá z různého počtu tělních článků, které jsou rozděleny do tří základních tělních částí. Na těle korýšů rozeznáváme hlavu, hruď a zadeček. Tyto jednotlivé části se mohou v dalším vývoji spojovat ve větší celky. Hlava u většiny korýšů splývá s několika nebo všemi hrudními články a tvoří hlavohruď. Původně každý tělní článek měl pár rozeklaných končetin. Končetiny jsou dvoučlánkové a na jejich konce nasedají vnitřní a vnější větve. Obě jsou obvykle složeny z většího počtu článků. Tato základní stavba končetiny byla během vývoje různě pozměněna. Často došlo ke zmenšení nebo úplné ztrátě obou větví. Na vnější straně končetin bývá jeden nebo více lupínkových přívěsků, které mají funkci žaberních lupínků. Na vnitřní straně těchto noh, které jsou v blízkosti ústního otvoru, jsou silně zpevněné výběžky, které mají žvýkací funkci.

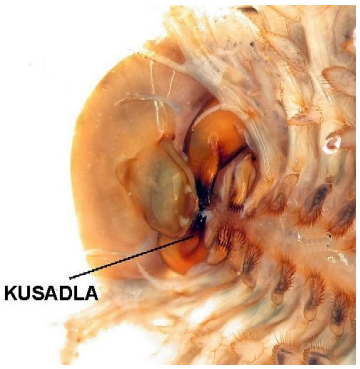


Obr. č. 323
Stavba těla korýše

Hlava je složena ze šesti článků a nese 1. pár tykadel, zvaných antenuly. U vývojově starších forem nejsou rozeklané, u vývojově mladších jsou rozvětvené. U většiny korýšů fungují tykadla (antenuly) jako smyslové ústroje a slouží při průzkumu okolí. U některých skupin však převzaly funkci pohybovou nebo přichycovací. U samců pak mohou fungovat jako pomocný pářící orgán. Druhý tělní článek nese 2. pár tykadel, zvaných antény. Jsou vždy rozeklané a bývají delší než antenuly. Antény mají nejčastěji funkci smyslovou, u perlooček převzaly funkci pohybovou.

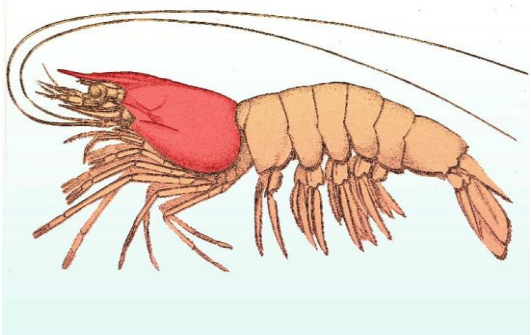


Obr. č. 324
Tykadla humra sp. (upraveno)



Obr. č. 325
Kusadla korýše (upraveno)

Další končetiny na hlavě jsou přeměněny v ústní ústrojí, které je tvořeno 1 párem silných kusadel a je hlavním orgánem k rozmělňování potravy. U některých skupin jsou vytvořeny krátké makadla a články s ozubeným žvýkacím výběžkem. Další částí ústního ústrojí jsou dva páry čelistí.
Na hřbetní straně hlavohrudi korýšů je vytvořen krunýř, který kryje a uzavírá celé tělo nebo jeho část. Často má podobu dvouchlopňové schránky. Krunýř má především význam ochranný. Jeho vnější stěna je silně zpevněna. Mimo to krunýř často slouží k dýchání.



Obr. č. 326
Krunýř korýše

Obr. č. 327
Hrudní končetiny humra sp.

Hrudních končetin je u korýšů různý počet. Hrudní končetiny mohou být všechny stejné a pak slouží k pohybu. U některých korýšů se přední hrudní končetiny přeměnily v čelistní nožky.
Posunuly se blíže k ústnímu otvoru a ztratily pohybovou funkci. Pomáhají při uchopování, přidržování a zpracování potravy. V tomto případě je nazýváme čelistní nožky.
Ostatní hrudní nožky jsou tvořeny klasickými dvojvětevnými a rozeklanými částmi končetin.
Na rozeklaných končetinách nerozvětvená část nese vnější a vnitřní větev. Tvar hrudních nožek je u korýšů velmi rozmanitý a záleží na způsobu života korýše. U většiny korýšů slouží k plavání, lezení, běhání, ale mohou také přihánět potravu, nebo ji filtrují z vody. U některých skupin jsou hrudní nožky zakončeny drápky nebo klepítky. Obvykle nesou hrudní nožky korýšů dosti četné žaberní lupínky.

Obr. č. 328
Nohy korýše na hlavohrudi
(upraveno)

Obr. č. 329
Zadečkové končetiny s vajíčky

Zadeček korýšů je složen z různého počtu článků. Na zadečku rakovců jsou vyvinuty zadečkové končetiny. U některých skupin se pohybují všechny ve stejném rytmu a podporují tak pohyb. U jiných bývají poměrně silné a mohou sloužit ke skákání nebo plavání. Častěji však jsou podstatně menší než hrudní nohy a jejich přívěsky často fungují jako žábry nebo na nich živočich nosí vajíčka, nebo jsou ústroji pářícími.
Obvykle si zachovávají typ rozeklané končetiny. Poslední pár zadečkových noh bývá u některých rakovců tvarově odlišný.

Obr. č. 330
Ocasní ploutvička korýše

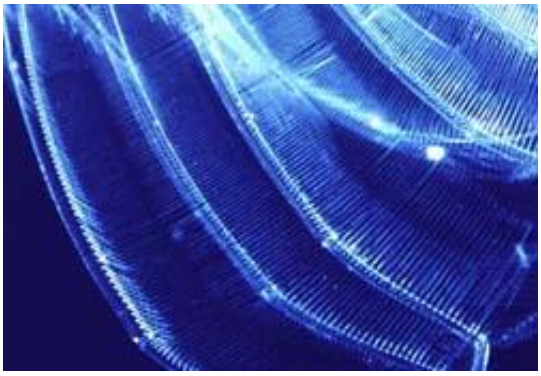
Obr. č. 331
Ocasní vidlička korýše

Zadeček mnohých skupin je zakončen ocasní ploutvičkou nebo vidličkou, která má dva více či méně dlouhé vidlicovité přívěsky.
Tělo korýšů je kryto kutikulou, která je u různých druhů často sklerotizována a zpevněna vápenatými solemi. Tato vnější kostra tvoří dovnitř i vně různé výběžky. Na vnitřní výběžky se upínají svaly. Vnější výběžky jsou vyvinuty hlavně u drobných planktonních druhů a někdy mají velmi zvláštní tvary. Často zvětšují povrch živočicha, tím i tření, a tak zpomalují klesání živočicha ve vodě. Svalovina je příčně pruhovaná a je rozčleněna ve skupiny rozložené v těle podle stavby ostatních ústrojů, především pohybových. U perlooček, jejichž hlavním ústrojem pohybu jsou antény, je svalstvo soustředěno při jejich základu. U raků je svalstvo soustředěno převážně v zadečkové části těla a umožňuje rychlý únikový pohyb nazad.
Trávicí soustava začíná ústním otvorem, který se posunul poměrně dále na břišní stranu hlavy. Antény a antenuly se tak dostaly před ústní otvor. Přeměněné hlavové končetiny v ústní ústrojí se dostaly do jeho blízkosti. Trávicí trubice probíhá tělem přímo od úst k řiti, která na břišní straně posledního článku. Střevo zřídka tvoří kličky. U některých korýšů zesiluje chitinózní výstelka přední části tak, že se může podílet na zpracování potravy. U rakovců se konec této části rozšiřuje v objemný vakovitý žvýkací žaludek. Jeho stěnu tvoří silně zpevněné ozubené destičky, mezi nimiž se drtí přijatá potrava. Na středním úseku trávicí soustavy v její přední části vznikají vychlípením různě složité slinivkojaterní žlázy. V nejjednodušším případě tvoří jeden

pár malých a jednotvárných vychlípenin, jindy mohou mít složitou stavbu a mohou vyplňovat větší část tělní dutiny. Slinivkojaterní žlázy vylučují enzymy a podílejí se na zpracování tuků. Také zvětšují vstřebávací plochu střeva. Konečník je jednoduchý a přímý.

Dýchací orgány odpovídají vodnímu způsobu života. S výjimkou některých drobných korýšů, kteří dýchají celým povrchem těla, dýchá většina z nich různě upravenými žaberními lupeny. Jsou to tenkostěnné dýchací přívěsky hrudních nebo zadečkových končetin. Toto umístění žaber na končetinách je výhodné, poněvadž je tak zajištěn stálý přívod čerstvé, kyslíkem bohaté vody. Pokud jsou dýchací přívěsky umístěny v žaberních dutinách ukrytých po stranách hlavohrudního krunýře, proud vody, který je omývá, zajišťují neustálé pohyby čelistí nebo pohyby některých hrudních noh.

Obr. č. 332
Žábra korýšů



Obr. č. 333
Detail žaber korýšů

U mnohých korýšů má důležitou dýchací funkci i vnitřní strana krunýře. Zvláštní adaptace se nachází u těch korýšů, kteří přešli k životu na souši. U suchozemských skupin se vytvořily jednoduché dýchací vaky nebo dutiny připomínající vzdušnice klepítkatců.

Někteří suchozemští korýši mají žábry značně redukovány a místo nich má na vnitřní straně žaberních dutin četné prokrvené drobné výrůstky pokožky, což je taková obdoba plicních dutin.

U některých suchozemských stejnonožců nacházíme na zadečkových končetinách rozvětvené vchlípeniny, do nichž se dostává kyslík, který pak proniká jejich stěnou do krve.

Cévní soustava je u korýšů, tak jako u všech členovců, otevřená. Její stavba závisí na stavbě dýchacích orgánů. U malých korýšů je téměř redukována a zbývá pouze srdce (např. i perlooček). U nejdrobnějších druhů, dýchajících celým povrchem těla, pak úplně zaniká (např. u buchanek). Srdce, které je centrem krevního oběhu, je buď dlouhé, trubicovité, s větším počtem párovitých článkovaně uspořádaných bočních otvůrků, nebo je vakovité s jedním nebo třemi páry bočních otvůrků. Srdce je uloženo v osrdečníku, kam přichází okysličená krev ze žaber. Ze srdce je krev rozváděna do těla různě složitým systémem tepen, z nichž se vylévá volně do tělních dutin, odtud do žaber a zpět do osrdečníku.

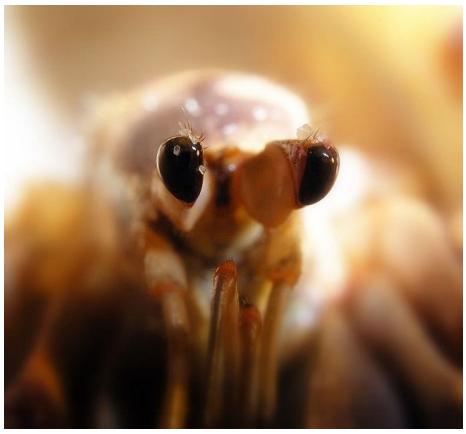
Krev korýšů je nejčastěji bezbarvá, u některých je však načervenalá (hemoglobin) nebo namodralá (hemocyanin).
Vylučovacím ústrojím korýšů jsou pozměněné nefridie. U nižších korýšů ústí jejich vývod při bázi čelistí druhého páru, u vyšších při bázi tykadel druhého páru. Podle toho se nazývají čelistní, nebo tykadlové žlázy. V některých případech mají vylučovací funkci velké buňky (nefrocyty), které v sobě hromadí škodlivé látky.

Obr. č. 334
Modrá krev korýšů (barvivo hemocyanin)

Nervová soustava je v podstatě žebříčkovitá. U vývojově nižších forem je tvořena párovou uzlinou nadhltanovou (mozkovou), podhltanovou a párovitými uzlinami spojenými podélnými provazci a příčnými spojkami. Během vývoje se podélné provazce značně zkrátily a párové uzliny spolu splynuly. Také u vyšších korýšů dochází v podélném směru ke splývání uzlin. Zvlášť dalekosáhlá je koncentrace nervové soustavy u korýšů, u kterých došlo k velkým změnám ve velikosti tělních částí. U krabů došlo ke zkrácení a rozšíření hlavohrudi a zmenšení zadečku. U nich jsou vyvinuty dvě párovité uzliny. Jsou to mozková a velká podhltanová uzlina, která vznikla splynutím všech uzlin původní žebříčkové nervové soustavy. Mozková uzlina má u korýšů dosti složitou stavbu a ne tvořena třemi částmi. Jedna část inervuje zrakové orgány, další dvě části inervují oba páry tykadel. Nervová soustava řídí činnost orgánů i látkovou přeměnu přímo prostřednictvím nervových buněk a nepřímo pomocí hormonů. U některých korýšů bylo zjištěno, že barvoměna a svlékání je řízeno hormonálně.
Smyslové ústroje korýšů jsou velmi rozmanité. Na tykadlech mají hmatové brvy a štětinky, které fungují jako hmatové orgány. Na prvním páru tykadel jsou vyvinuty jemné rourky, které slouží jako chemické orgány. Těmito orgány rozeznávají látky ve vodě nebo pomocí nich hledají kořist. U některých vyšších korýšů je vytvořeno statické ústrojí, které registruje změny polohy těla. Je stvořeno statocystami, které jsou uloženy na bázi prvního páru tykadel nebo v posledním páru zadečkových končetin.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Určitou zvláštností u některých korýšů je přítomnost cizího tělíska, nejčastěji zrnka písku, ve statickém ústrojí.
Zrakové orgány jsou vytvořeny ve dvou typech. Prvním typem jsou jednoduše stavěná pohárkovitá očka zvaná naupliová, která jsou charakteristická pro larvální stádia. U některých skupin se vyskytují i v dospělosti. Druhým typem je pár relativně velkých a složených očí. Ty se skládají z různého počtu jednoduchých oček (omatidií) u jednotlivých skupin korýšů. Složené oči jsou často umístěny na různě dlouhých a pohyblivých výběžcích.



Obr. č. 335
Oči kraba sp.

Pohlaví je u korýšů oddělené. Výjimku tvoří některé přisedle nebo cizopasně žijící skupiny, kteří jsou oboupohlavní obojetníci. U korýšů je dosti častá pohlavní dvojtvárnost. Pohlavní žlázy bývají párové a mají také dva vývody. Samci mají některé končetiny nebo tykadla přeměněny v pomocné pářící ústroje, jimiž se při páření přidržují na těle samice. Také některé zadečkové nohy pak mohou být přeměněny v pářící ústroje a slouží k přenosu skupin spermií obalených zvláštní hmotou. U nižších korýšů jsou někdy samečkové podstatně menší než samičky. U některých jsou tak malí, že se jim říká trpasličí samečkové.

Obr. č. 336
Vajíčka kraba sp.

Plodnost se u různých korýšů velmi liší. Počet nakladených vajíček se pohybuje od několika málo desítek až do 2 milionů. Jejich vývoj je buď nepřímý a složitý nebo přímý. Z oplozených vajíček nižších korýšů se líhne larva zvaná nauplius, která má nečlánkované a oválné tělo. Na jeho spodní straně jsou 3 páry přívěsků. První pár je nerozvětvený a druhé dva páry jsou rozeklané. Odpovídají oběma párům tykadel a kusadlům. Všechny přívěsky zajišťují pohyb, příjem potravy i smyslovou činnost.

Vidlicovité štětinky na konci těla představují vidličku. U nauplia se nachází jednoduché naupliové očko.

Obr. č. 337
Larva korýšů nauplius

Obr. č. 338
Larva korýšů zoëa

Larva nauplius prochází několika larválními stadii. Po každém svlékání se zvětšuje počet tělních článků. Postupně vznikají hlavové články nesoucí čelisti a kusadla, pak postupně články hrudní, a nakonec zadečkové. Po každém svlékání je larva podobnější dospělému korýši. U některých vyšších korýšů se vyskytují ještě další typy larev, z nichž nejčastější je zoëa. Má již dobře vyvinuté ústní ústrojí, základy volných hrudních článků i pár velkých složených očí. Na hlavohrudi má často dlouhé trny. Larva se postupně svlékáním mění v dospělce. Některé druhy korýšů mají velmi složitou proměnu. U většiny skupin je vývoj jednodušší a kratší.
Některé druhy korýšů pečují o potomstvo. U některých korýšů probíhá vývoj jedince z neoplozeného vajíčka (partenogeneze). Je zajímavé, že se u těchto korýšů se však pravidelně v určitých obdobích objevují i samečkové.
Korýši jsou typičtí vodní živočichové. Většina jich žije v mořích, menší část ve sladkých vodách. Nacházejí se po celém světě v nejrůznějších vodních prostředích, od tropů po polární oblasti Arktidy a Antarktidy.
Někteří korýši, hlavně menší druhy, dobře plavou nebo se vznášejí ve vodě a tvoří pravidelnou a důležitou součást zooplanktonu, jiné druhy se pohybují po dně. Nachází se volně v mořích a oceánech, často i při pobřežích, od hladiny do největších hloubek. Hlubinné druhy často také světélkují. Planktonně žijící korýši se vyskytují často v ohromném množství. Sladkovodní druhy se přizpůsobily životu v občasných stojatých loužích nebo podzemních vodách.

Obr. č. 339
Korýši jako součást zooplanktonu

Pro korýše je typický aktivní pohyb. Přesto se několik mořských druhů změnilo ve formy přisedlé a některé skupiny mořské i sladkovodní přešly k cizopasnému životu. U některých vnitřních cizopasných korýšů došlo k rozsáhlým přeměnám ve stavbě těla. Několik málo druhů korýšů žije na souši, obvykle však vyžadují vlhké prostředí.

Velikost korýšů se pohybuje v rozmezí od několika desetin milimetrů do několika decimetrů. Největší mohou mít rozpětí nohou i několik metrů. Korýši se svlékají během larválního vývoje i v dospělosti. Proto také neustále rostou, i když růst v dospělosti je silně zpomalen.
Zbarvení korýšů je různé, některé druhy jsou velmi pestré. Zvlášť nápadná je u některých korýšů schopnost barvoměny podle prostředí, ve kterém se právě pohybují. Různě barevně pigmentové buňky jsou uložené pod tělním pokryvem a mohou měnit svůj tvar a tím i měnit barvu těla. Změny v pigmentových buňkách jsou řízeny pomocí hormonů a příslušné žlázy jsou uloženy v očních stopkách. Zrakové orgány mají také význam při barvoměně.
Potrava korýšů je velmi rozmanitá. Mohou přijímat látky původu rostlinného i živočišného, odumřelé i čerstvé. Někteří jsou dravci. Řada druhů, kteří se vyskytují v ohromném množství, filtrují vodu a zachycují z vody pomocí speciálně upravených končetin jemnější plankton. Někteří jsou vnější nebo vnitřní cizopasníci.

Korýši mají pro člověka velký hospodářský význam. Řada větších druhů tvoří důležitou složku potravy, jiné druhy se používají ke krmení hospodářských zvířat. Ještě větší je však jejich nepřímý význam. Drobní planktonní korýši, žijící v nejrůznějších vodách často v ohromném množství, se živí drobnými rostlinnými planktonem a jsou důležitým článkem potravního řetězce, který začíná na jedné straně těmito drobnými výrobci organické hmoty a končí na druhé straně hospodářsky významnými živočichy, především rybami.

Obr. č. 340
Garnáti jako potrava

Na celém světě je známo přes 40 000 druhů. Věda zabývající se studiem korýšů se nazývá krustaceologie.

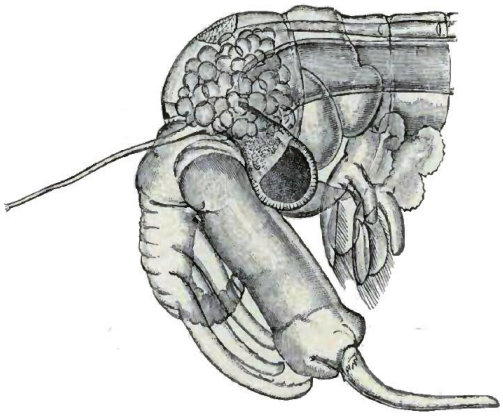
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

33 (223) KORÝŠI: *ŽÁBRONOŽKY*

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Žábronožky mají protáhlé, stejnoměrné článkované tělo, ze stran poněkud stlačené, které není kryto krunýřem. Tělo mají zřetelně rozlišeno na hlavu, hruď a zadeček. Zadeček je zakončen hrotem s lupínkovitou vidlicí. Celková délka těla žábronožek bývá 2 až 3 cm. Na hlavě jsou dvě velké, složené oči na stopkách. Tykadla jsou nerozvětvené. První pár je nitkovitý, tykadla druhého páru jsou dvojčlenná. U samce jsou hákovitě zahnuté a slouží k přidržování samice při páření. Hrudní končetiny jsou dvojvětevné, krátké, široké, lupínkovité a slouží hlavně ke vznášivému pohybu ve vodě.



Obr. č. 341
Hlava žábronožky sp. (upraveno)

Obr. č. 342
Žábronožka sp.

Mohou nést i žábry a pak slouží i k dýchání. Zadeček je ve srovnání s hrudí vždy tenčí a je vždy bez končetin.
Srdce je trubicovité a leží na hřbetní straně těla. Samičky mají v době pohlavní zralosti na břišní straně zadečku nepárový, obvykle pestře zbarvený vak s vajíčky. Tělo žábronožek bývá žlutavé, červené, zelenavé nebo modré. Při larválním vývoji přibývá článků a párů končetin.

Žábronožky jsou typičtí obyvatelé vnitrozemských vod, a to velmi často vod dočasných a vysychajících. Plavou při dně hřbetem dolů veslováním hrudních končetin. Pohybují se pravidelně, ale ne příliš rychle. Díky pohybům končetin vyvolávají proud vody, který jim přihání potravu k ústům. Živí se filtrací jemných organismů, organických zbytků a drobného rostlinného planktonu. Životu v dočasných vodách se přizpůsobily velkou odolností a životností vajíček. Ta vydrží po vyschnutí vody v suchém bahně bez poškození i řadu let. Někdy až 5 a více let. Jakmile je toto prostředí opět zatopeno, normálně se vyvíjejí.

Žábronožky jsou rozšířeny po celé zeměkouli. Řada druhů byla nalezena i daleko na severu. Můžeme je nalézt v dočasných tůňkách a loužích, které vznikají na jaře táním sněhu nebo v létě záplavami. Vyskytují se také ve slaných jezerech a jezerech ledovcového původu. Žijí však také v menších, pravidelně vypouštěných rybníčcích.
U nás je nacházíme na jižní Moravě, v Čechách v Polabí a místy i v jižních

Obr. č. 343

Čechách. ***Vodní tůň***

Na světě je známo asi 300 druhů a v České republice žije 9 druhů. Jsou důležitou potravou pro mnoho ptáků a ryb. Akvaristé používají některé druhy také jako krmivo pro akvarijní ryby.

Žábronožka sněžní

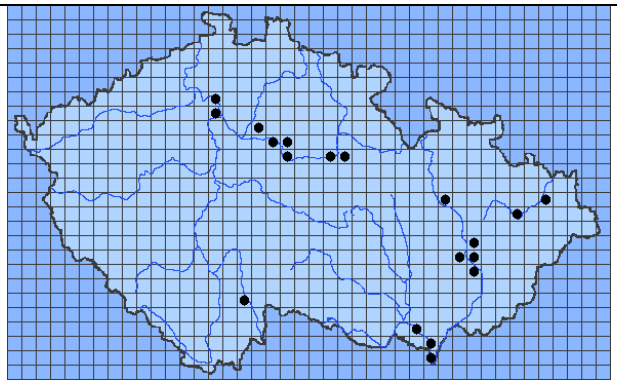
Žábronožka sněžní patří mezi nejznámější zástupce žábronožek. Je to typický obyvatel jarních dočasných vod. Obvykle je oranžově červená.

Obr. č. 344
Samice žábronožky sněžní

Obr. č. 345
Samec žábronožky sněžní

Tělo je protáhlé měkké, složené z článků. Velikost se pohybuje okolo 30 mm. Na hlavě jsou nitkovitá nečlánkovaná tykadla prvního páru. Druhý pár tykadel je mohutný, u samců má tvar kleští, u samic jsou drobný zakrnělý. Samcům slouží tyto tykadla k uchopení samičky připáření. Hruď se skládá z jedenácti článků. Na každém článku je pár plovacích listovitých nohou. Zadeček se skládá z devíti článků. První dva nesou pohlavní orgány. Samice mají na nich připevněny dva vaky s vajíčky. Na posledním článku zadečku jsou vidlicovité přívěsky.

Je rozšířena ve střední Evropě, v Rusku, na Ukrajině, v Rumunsku, Litvě, Dánsku, Švédsku a ve Francii.
V České republice je to vzácný až kriticky ohrožený druh, který se vyskytuje jen v nížinách podél větších řek. Najdeme ho např. v CHKO Litovelské Pomoraví, ve středním Polabí a na jižní Moravě.

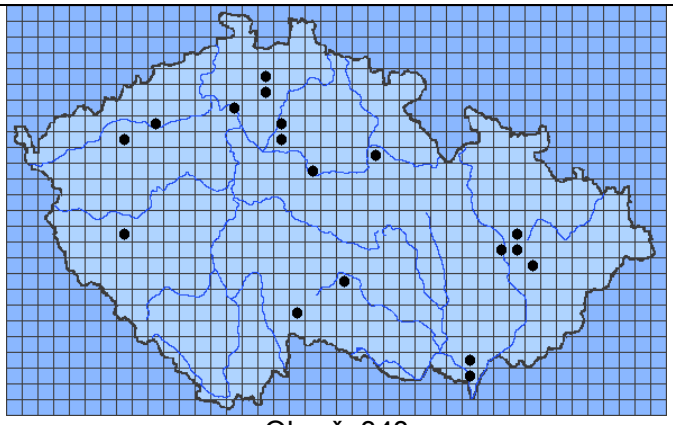


Obr. č. 346
Mapa rozšíření žábronožky sněžní v České republice

Žábronožka letní

Žábronožka letní je typickým letním zástupcem v dočasných a vysychajících vodách. Nejčastěji ji nacházíme od května do září. Dosahuje velikosti 20 - 25 mm. Tělo je průsvitné, u starších jedinců bělavé s červenými přívěsky. Někdy můžeme pozorovat i nazelenalé jedince. Toto zbarvení je způsobeno potravou, především zelenými řasami. Stejně jako u všech žábronožek má i tento druh výraznou pohlavní dvoutvárnost. Na hlavě má pár výrazných tmavých očí.

Obr. č. 347
Žábronožka letní



Obr. č. 348
Mapa rozšíření žábronožky letní v České republice

Samci mají druhý pár tykadel přeměněn na kleštičkovité útvary, které jsou u samic zakrnělé. Samice má na prvních dvou článcích zadečku upevněn pár vaječných vaků, který mají perleťový lesk.
Je rozšířena v Evropě, Chybí jen na Britských ostrovech a v severní Evropě. V České republice je to vzácný až kriticky ohrožený druh, který se vyskytuje se v nížinách východních Čechy, Jihlavska, na střední a jižní Moravě.

Žábronožka solná

Žábronožka solná je prastarý živočišný druh, který na Zemi žije již sto milionů let. Je to celosvětově (kosmopolitně) rozšířený druh, který je velmi hojný v přímořských a vnitrozemských tůních, slaných jezerech a solných dolech s mírně až velmi slanou vodou. Jedná se o mimořádně odolného tvora, který v podobě oplodněných vajíček, přečká i velmi dlouho trvající nepříznivé podmínky. Žábronožky se přizpůsobily extrémnímu prostředí vysychavých slaných jezer.

Obr. č. 349
Žábronožka solná

Na rozdíl od ostatních žábronožek je menší. Dosahuje velikosti 12 až 18 mm a žije v přírodě jen 4 měsíce.
Akvaristé tuto žábronožku chovají z dovezených vajíček a používají jako krmivo pro rybí potěr. Vajíčka se k nám dováží v konzervách, téměř výhradně vyráběných v USA. Vajíčka žábronožek jsou sbírána ve Velkém solném jezeře v Utahu. Jsou omyta sladkou vodou, usušena a vakuově plněna do konzerv.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

34 (224) KORÝŠI: *LUPENONOŽCI*

Lupenonožci či také žábronožci je rozmanitá skupina korýšů, která z velké části zahrnuje druhy menších rozměrů s množstvím opakujících se tělních článků. Lupenonožci mají podobnou stavbu končetin jako žábronožky. Nohy jsou většinou krátké, lupenité a málo článkované. Takto rozšířené nohy jsou přizpůsobené k plavání a mohou nést žábry. Lupenonožci se liší od žábronožek tím, že druhý čelistní článek se na hřbetní straně rozšiřuje v krunýř. Krunýř je buď jednoduchý, plochý a miskovitý nebo dvouchlopňový a zakládá se už v larválním stadiu. Na hlavě mají pár složených očí, které jsou umístěny blízko u sebe. U některých skupin splývají v jediné velké oko. První pár tykadel i oba páry čelistí jsou zakrnělé. Zadeček je bez končetin a je zakončen vidlicí s vláknitými výběžky nebo drápky. Až na několik málo výjimek jsou to především sladkovodní korýši. Je známo asi 1000 druhů lupenonožců.

První zajímavou skupinu lupenonožců tvoří listonožky. Jsou to poměrně velcí korýši. Jejich zelené nebo tmavohnědé tělo dosahuje velikosti až 10 cm. Tělo mají silně zploštělé, z hřbetní strany kryté jediným plochým krunýřem se zřetelným kýlem. Vpředu vybíhá krunýř v ostrý okraj, který je důležitým nástrojem pro hrabání v bahně. Složené oči jsou velmi silně sblížené a přerostlé kožním záhybem.

Obr. č. 350
Listonoh sp.

Vzadu končí krunýř výřezem a nechává několik posledních tělních článků nepokrytých. Na spodní straně je nejnápadnější velký počet noh, které se neustále rytmicky pohybují. Celé tělo se skládá z různého počtu tělních článků. Poslední články končetiny nemají. Oba páry tykadel jsou zakrnělé. Listonožky mají mohutně vyvinuté kusadla, což ukazuje na dravý život těchto živočichů. Oba páry čelistí jsou

jen slabě vyvinuty. Nápadný je první pár hrudních noh. Každá z obou nožek nese tři dlouhé bičíkovité přívěsky, které daleko vyčnívají z krunýře. Nesou chemická čidla, která jim slouží k vyhledávání potravy na dně. Na konci dlouhého hrotu jsou dva dlouhé, tenké mnohočlánkové přívěsky.
Listonožky jsou rozšířeny po celé zeměkouli, od tropů až po polární krajiny. Často se vyskytují společně se žábronožkami. Žijí v dočasných a vysychajících vodách. Některé druhy se vyskytují ve vysokohorských jezerech Skandinávie a Bajkalském jezeře. Na rozdíl od žábronožek jsou to však vyložení dravci, živí se různými vodními bezobratlými, ale i malými obratlovci. Jejich vajíčka jsou velmi odolná.

Druhou skupinu lupenonožců tvoří škeblovky. Jejich krunýř má tvar dvouchlopňové skořápky, která pokrývá u většiny druhů celé tělo včetně hlavy. Škeblovky při svlékání starou skořápku neodvrhují. Ta zůstane na vnější straně větší nové skořápky a postupně se tak objevují u řady druhů zřetelné přírůstkové linie. Tělo je ze stran silně stlačené a složené z většího počtu článků. Rypáčkovitě zakončená hlava je ohnuta na břišní stranu těla. Obě oči jsou sice značně sblížené, ale ještě naprosto samostatné. První pár tykadel je tyčinkovitý a nejsou delší než hlava. Druhý pár tykadel je mohutný, dvojvětevný, opatřený četnými brvami.

Obr. č. 351
Škeblovky sp.

Tyto tykadla jsou u škeblovek, které plavou, jsou hlavním ústrojem pohybu. Kusadla jsou silné. Oba páry čelistí jsou naopak slabé. Na hrudi mají velké množství hrudních končetin, které jsou v neustálém pohybu. Velmi bohaté obrvení jejich hrudních nožek tvoří filtrační aparát, jímž si z bahna nebo okolní vody vybírají částečky potravy. Většinu svého života se zdržují škeblovky na dně. Buď leží na boku, nebo jsou zavrtány hlavou dolů do bahna. Vyskytují se v dočasných tůňkách a loužích, které vznikají na jaře táním sněhu nebo v létě záplavami.

Obr. č. 352
Hrotnatka sp.

Třetí skupinou lupenonožců jsou perloočky. Jsou to drobní korýši jen několik málo milimetrů dlouzí a ze stran zploštělí. Přes svoji nepatrnou velikost patří k velmi důležitým skupinám korýšů ve vnitrozemských vodách. Vyskytují se často v obrovském množství, a jsou důležitou potravou ryb a rybího potěru.
Perloočky jsou plovoucí korýši, podobní škeblovkám. Liší se od nich pouze malým počtem hrudních nožek, mají maximálně 6 párů. Rozdíl je i v tom, že dvouchlopňová schránka nechává volnou hlavu.

Hlava je u většiny perlooček buď okrouhlá, nebo přilbovitě klenutá a různě velká. Je kryta hlavovým krunýřem, který u některých druhů vybíhá na břišní straně ve víceméně hrotitý výběžek. Za hlavou je hruď s končetinami ukrytá ve schránce. Zadeček je ze stran zploštělý a ohnutý pod hruď, je bez končetin. Je krátký a nezřetelně článkovaný. Může být vysunut zpod schránky, která má u některých druhů charakteristické políčkování.

1. pár tykadel, ležící na spodní straně hlavy, je malý až zakrnělý. Na svém volném konci nese svazek jemných smyslových štětinek s funkcí chemických čidel. U samců jsou tykadla větší než u samic. Po stranách hlavy přisedají tykadla 2. řádu. U obou pohlaví jsou vždy silné a rozvětvené a jsou ústrojem pohybu. Na silný základní článek nasedají vnější a vnitřní článek, které jsou opatřeny dlouhými veslovacími brvami. Mezi základem tykadla a hřbetním okrajem hlavy jsou napnuty svazky svaloviny, které celým tykadlem pohybují a u některých druhů bývají dobře viditelné.

Obr. č. 352
Hlava hrotnatky sp.

Vpředu na hlavě perlooček je poměrně velké, černě zbarvené naupliové oko, složené z různého počtu jednoduchých oček. Vzniklo splynutím dvou původně samostatných očí. Na oko jsou připnuty okohybné svaly. Zrakový nerv spojuje oko s optickým centrem mozkové uzliny. Na ni u většiny druhů přímo nasedá drobná tmavá skvrna, což je pozůstatek pohárkovitého očka naupliového. Na hrudi jsou jemné, lupenité, rozeklané nožky, opatřené velkými žaberními přívěsky. Chybí jim klouby a jejich tvar je určován tlakem tělní tekutiny. Na okrajích mají řady hřebínkovitě uspořádaných štětin, které slouží jako filtrační zařízení. Neustálý pohyb končetin zajišťuje stálý přívod potravy a trvalý proud vody zajišťuje výměnu plynů.

Obr. č. 354
Hrotnatka sp.

Zadeček má u různých druhů různou velikost a poněkud odlišný tvar. Na konci je však vždy opatřen dvěma většími drápkovitými vidličkami a na hřbetní straně dvěma podélnými řadami trnů, mezi nimiž je řitní otvor. Na hřbetní straně zadečku jsou různě utvářené výrůstky, které volně uzavírají plodovou komoru mezi hřbetní stranou hrudi a schránkou, ve které se vyvíjejí zárodky a vytvářejí sedélko a v kterém jsou ukryta oplozená vajíčka.
Dravě živící se perloočky mají stavbu těla odlišnou. U nich nejsou hrudní nožky lupínkovité, ale jsou válcovité. Hlava směřuje dopředu a složené oko je vždy nápadně velké, složené z většího počtu jednoduchých oček. Dochází u nich také částečnému zmenšení schránky.

U perlooček je ústní otvor na dně zářezu mezi hlavou a schránkou. Z ústních ústrojů jsou dobře vyvinuty silné, nečlánkované kusadla, které mají na konci členěné žvýkací plošky. První pár čelistí je jemný a druhý vymizel. Střevo obvykle probíhá tělem přímo, u některých druhů však tvoří kličku. Na hlavové části střeva bývají dva krátké slinivkojaterní výběžky.
Z cévní soustavy je vytvořeno pouze rychle tepající srdce s kruhovitou svalovinou, nejčastěji váčkovité s jedním párem otvůrků. Je umístěno na hřbetní straně těla v přední části hrudi. Cévy vyvinuty nejsou, proud krevní mízy je usměrňován do určitých drah jemnými blánami. Krevní míza je bezbarvá. Cévní soustava je tedy otevřená.
Nervová soustava je poměrně jednoduchá a zachovává typ žebříčkové soustavy.
Pohlavní dvojtvárnost je výrazná, samečci jsou menší. Pohlavní ústroje jsou uloženy po stranách střeva. Vaječníky jsou válcovité, vejcovody ústí do plodové komory. Varlata vyúsťují na konci zadečku.

Pro rozmnožování perlooček je typické střídání generací nepohlavních pomocí neoplozených vajíček a pohlavních. Při tomto rozmnožování se ovšem střídají v pravidelném rytmu generace rozmnožující se neoplozenými vajíčky s generacemi, v nichž jsou zastoupena obě pohlaví. U perlooček nacházíme tedy dva druhy vajíček. Z vajíček neoplozených se líhnou jen samičky. Z vajíček oplozených se líhnou i samečkové a mění se ve vajíčka trvalá (též zimní). Vajíčka se vyvíjejí v plodové

Obr. č. 355

komoře samiček. ***Samice hrotnatky sp. s vajíčky***

Z nich se přímým vývojem líhnou mladí jedinci, kteří se podobají rodičům, mají však kratší nožky a tykadla 2. páru. Jejich vývoj trvá obvykle jen několik dní. Samečkové jsou vždy menší než samičky. Oplozená trvalá vajíčka jsou uzavřená v sedélku, tvořeného převážně tou částí skořápky mateřského jedince, která obklopuje plodovou komoru. Sedélko chrání vajíčka před vyschnutím a vymrznutím. V jeho stěně jsou vzduchové komůrky. Sedélka plavou na hladině a mohou se přichytit na peří vodních ptáků a tak se šířit. Počet vajíček v sedélku a jeho uložení uvnitř je druhově charakteristické.
Různé způsoby zrání vajíček jsou ovlivněny vnějšími podmínkami. Při příznivých podmínkách od jara do podzimu vznikají jen vajíčka neoplozená. Při nepříznivých podmínkách vznikají i samečci, oplodní samičky a druh tak přečkává nepříznivé životní podmínky. Cyklus pohlavního rozmnožování probíhá jen jednou za rok, a to obvykle na podzim. Pohlavní rozmnožování se objevuje u druhů, které obývají velké jezera a rybníky. V těchto vodách se příznivé životní podmínky od jara do podzimu příliš nemění a přeruší je až na podzim pokles teploty. U druhů, obývající menší vody nebo pobřežní oblasti větších vod, se střídají pohlavní a nepohlavní generace.
U některých perlooček lze sledovat i pravidelné tvarové změny jednotlivých generací. Mění se především délka a tvar těla. Tyto sezónní změny se opakují v pravidelném sledu od jara do podzimu. Se stoupající teplotou vody se postupně u jednotlivých generací některých druhů vytvářejí na hlavě stále vyšší přilby a prodlužuje se trn na konci schránky. U jiných druhů se prodlužují tykadla 2. páru a na hřbetě vzniká jakýsi hrb. Při poklesu teplot vody se opět vrací původní tvar.

Většina perlooček žije ve sladkých vodách, jen několik málo skupin žije v moři. Jejich původním prostředím je pravděpodobně pobřežní zóna s bohatou vegetací. Druhy zde žijící poměrně málo plavou, spíše se přidržují na rostlinách. Odtud některé druhy pronikly do hlubších vod. Tyto druhy bývají často sklovitě průhledné a neustále plavou. Prudkým pohybem tykadel 2. páru směrem dolů poskočí dopředu a nahoru a pak chvilku s roztaženými tykadly klesají bez pohybu. Tyto dvě fáze se pravidelně opakují. U perlooček, které mají poměrně malé tykadla 2. páru, je pohyb rychlý a plynulý. Jiné druhy perlooček přešly naopak k životu při dně, kde se pohybují po povrchu bahna nebo pomocí vidličky bahnem prolézají.

Obr. č. 356
Břichatka sp.

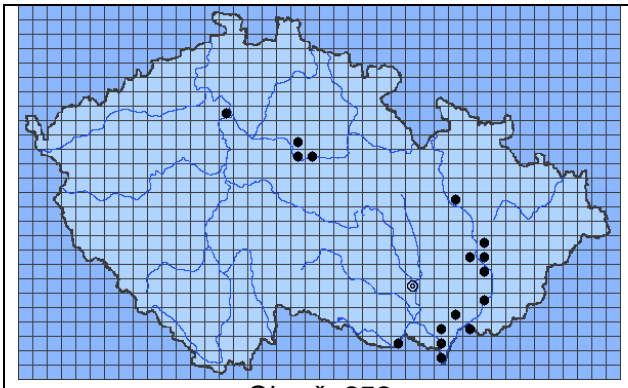
V životě perlooček jsou pro jejich orientaci v prostoru důležité zrakové orgány a chemické čidla. Většina z nich má malý počet jednoduchých oček, což umožňuje jen směrové vidění.
Z hlediska výživy můžeme rozdělit perloočky do dvou skupin. Perloočky s normálně vyvinutou schránkou a lupenitýma nohama se živí jako filtrátoři. Z vody filtrují nejjemnější planktonní organismy, jako baktérie, bičíkovce, jednobuněčné i

mnohobuněčné řasy a organické usazeniny. Proud vody způsobený rychlými rytmickými pohyby hrudních nožek strhává tyto drobné částečky potravy do prostoru mezi nohama. Ty jsou opatřeny řadami brv, které pevné částečky zadrží a dopraví je k ústnímu otvoru. Zanesený filtrační aparát si občas vyčistí pročísnutím drápkovitými vidličkami. Menší část perlooček se živí dravě.
Perloočky společně buchankami tvoří nejvýznamnější skupinu planktonních živočichů. Jako jsou potravou ryb i dalších vodních tvorů. Důležitá jejich mimořádná citlivost na nebezpečné a jedovaté látky. Na celém světě je známo asi 400 druhů perlooček a v Česku žije asi 90 druhů. Mezi nejvýraznější skupiny patří hrotnatky, nosatičky, břichatky, hladinovky, věšenky, čočkovci, slatinovky, kalužnatky, hrbatky a velkoočky.

Listonoh jarní

Listonoh jarní patří mezi živoucí fosílie. Tělo je kryto krunýřem, který je v zadní části vykrojen. Ve středu přední části krunýře je oční políčko. Na spodní straně je několik párů lupenitých nožek. Za posledním párem noh jsou dva váčky vajíček. Poslední zadečkový článek má protažen v nevelkou lupenitou destičku, uloženou uprostřed vidličky. Zbarvení je hnědé až šedavé, někdy s naznačeným mramorováním. Dosahuje velikosti 7 až 9 cm.

Obr. č. 357
Listonoh jarní



Obr. č. 358
Mapa rozšíření listonoha jarního v České republice

Obývá stojaté vody, především jarní periodické tůně. Je vázán na zátopová území řek, hlavně v nížinách. Objevuje se od března do května, dokud teplota vody nepřesáhne 15°C. Žije v Severní, Střední a Jižní Americe, Evropě, Asii a Austrálii. Listonoh jarní je však u nás kriticky ohroženým druhem a je zvlášť chráněný. Z naší přírody vymizel díky melioracím, zavážením tůní a mokřadů, chemizací zemědělství. U nás se vyskytuje v Polabí, Pomoraví a na jižní Moravě.

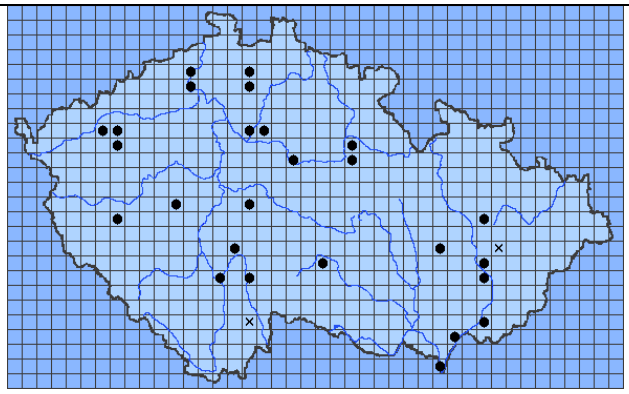
Listonoh letní

Obr. č. 359
Listonoh letní

Listonoh letní je velice zvláštní živočich. Patří mezi korýše a vzhledem tak trochu připomíná pravěkého trilobita. Oproti příbuznému listonohu jarnímu nemá uprostřed vidličky destičku. Tvar těla a počet končetin je značně proměnlivý. Samci mívají větší počet tělních článků. Listonoh letní dosahuje až 10 cm délky.

V rámci jedné populace se vyskytují jednopohlavní i oboupohlavní jedinci. Je teplomilný a aktivní je od května do srpna. Dospělý listonoh žije pouze 3 - 12 týdny. Po zbytek roku přežívají jen vajíčka. Vajíčka klade do bahna vajíčka, která jsou velmi odolná. K tomu, aby se z vajíček mohli vyklubat noví listonozi, musí bahno, ve kterém vejce leží, dokonale vyschnout a pak být znovu zalito vodou. Než k tomu dojde, vydrží vajíčka živá extrémně dlouhá období, uvádí se až 25 let. Naupliové larvy se líhnou při teplotě 10 – 15 °C.

Jeho výskyt je vázán na letní a podzimní vysychající tůně a stojaté vody v lužním lese. Vyhledává zarostlé i nezarostlé tůně s bahnitým dnem.
Žije v Severní Americe, Evropě, severní Africe a Asii. Jeho výskyt je vázán na letní a podzimní vysychající tůně.
Listonoh letní patří ke kriticky ohroženým druhům a setkáváme se s ním pouze vzácně na několika lokalitách v České republice.



Obr. č. 360
Mapa rozšíření listonoha letního v České republice

Škeblovka velká

Škeblovka velká je nejčastějším druhem našich škeblovek. Tělo má ukryto ve zploštělé a oválné skořápce, která je až 15 mm dlouhá a 12 mm vysoká. U tohoto druhu není znám sameček. Rozmnožuje se pomocí neoplozených vajíček (partenogeneticky). Pohybuje se pomocí tykadel, většinou těsně nad dnem. Je to letní druh, který žije v zarostlých stojatých vodách. Živí se rostlinnou potravou, drobnými živočichy a usazeninami. Potravu filtruje pomocí hrudních nožek.

Obr. č. 361
Škeblovka velká

Byla nalezena na jižní Moravě a na několika místech v Čechách, např. u Třeboně, Vodňan a Vlkova. Ve světě je rozšířena v Severní Americe, Evropě a Asii.

Hrotnatka obecná

Hrotnatka obecná je nejběžnějším zástupcem našich perlooček. Samice dosahuje délky 1,5, až 4,5, mm, je nejčastěji žlutavě, hnědě, červenavě nebo zeleně zbarvená a dosti průhledná. Má okrouhlé tělo, z boku zploštělé s nápadným druhým párem tykadel a výrazným složeným okem. Tykadla druhého páru jsou na koncích rozvětvená a opatřená veslovacími brvami. Pomocí nich se hrotnatka pohybuje. První pár tykadel je velmi malý. Kromě hlavy je tělo kryto chitinovým krunýřem a vzadu vybíhá v různě dlouhý trn.

Obr. č. 362
Hrotnatka obecná
(foto Marek Baxa)

Krátké nožky na hrudi mají lupínkovité žábry. Rytmickými pohyby nožek je voda s potravou přiváděna k ústům. Samci hrotnatky obecné jsou vždy menší než samice.
Hrotnatka obecná je rozšířena prakticky po celé severní polokouli. Žije hlavně v čistějších vodách, lesních rybnících a říčních ramenech. Vyskytuje se i ve znečistěných vodách. Tvoří součást

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. 363
Rypec hrotnatky obecné
(foto Marek Baxa)

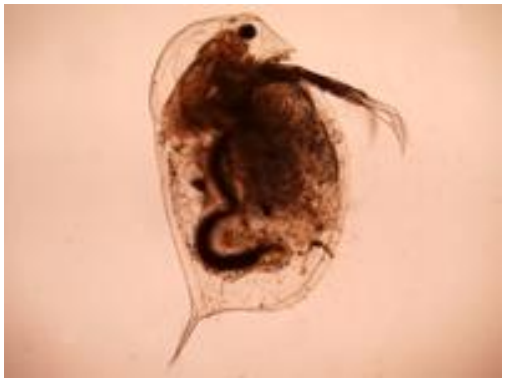
Obr. č. 364
Sady hřebínků na koncových drápcích zadečku (foto Marek Baxa)

planktonu.

Obr. č. 365
Zadeček hrotnatky obecné
(foto Marek Baxa)

Hrotnatka velká

Hrotnatka velká je naší největší perloočkou. Dosahuje velikosti asi 6 mm. Samci jsou vždy menší než samice. Tento teplomilný druh žije hlavně v letním planktonu menších, organickými látkami znečistěných vod. Tvoří součást planktonu.
Akvaristi používají hrotnatky jako krmivo pro akvarijní ryby. Nejčastěji v sušené podobě, která je charakteristická svým zápachem.



Obr. č. 366
Hrotnatka velká (foto Marek Baxa)

Obr. č. 367
Brvičky na spodní části krunýře
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 368
Typický tvar zadečku
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 369
Pohled shora na přilbu
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 370
Typický tvar zadečku
(foto Marek Baxa)

Při odchytu ve volné přírodě a následném zkrmování v akváriích je třeba dát pozor na případné zavlečení zárodků chorob a cizopasníků do akvária.

Hrotnatka průsvitná

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. 3571
Hrotnatka průsvitná
(foto Marek Baxa)

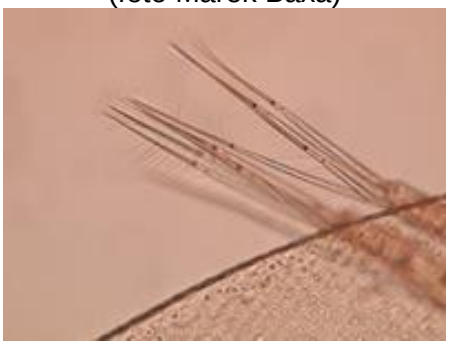
Hrotnatka průsvitná patří mezi středně velké druhy. Délka těla dosahuje 2 - 3 mm. Jedná se o široce rozšířený druh, který se vyskytuje v různých formách. V jezerech a nádržích se vyskytují jedinci s vysokými přilbami a v drobných vodách a rybnících nemají jedinci přilbu žádnou. Tělo tohoto druhu je nápadné obvykle dlouhou vidličkou na zadečku.

Obr. č. 372
Hrotnatka průsvitná
(foto Marek Baxa)

Hlavním znakem tohoto druhu bývá nízký tykadlový hrbolek na spodině hlavy a častá přítomnost pigmentového proužku na plovacích brvách tykadel. Je zastoupena v pobřežním i středovém planktonu rybníků a jezer.

Obr. č. 373
Tvar těla hrotnatky průsvitné
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 374
Tvar hlavy a postavení naupliového oka (foto Marek Baxa)



Obr. č. 375
Tmavé proužky na tykadlech
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 376
Rypec hrotnatky průsvitné
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 377
Hřebínky na zadečkovém drápku
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 378
Zadeček hrotnatky průsvitné
(foto Marek Baxa)

Nosatička obecná

Nosatičky mají tykadla 1. páru silně prodloužené a zahnuté na břišní stranu těla. Hlava přechází v nápadný, pod sebe ohnutý rypec, který má vzhled „sloního chobotu“. Tento charakteristický znak dal vzniknout i českému názvu. Tělo je krátké, vysoko klenuté a průsvitné. Nosatička obecná je běžným druhem. Je to drobný druh, asi 0,5 mm dlouhý.

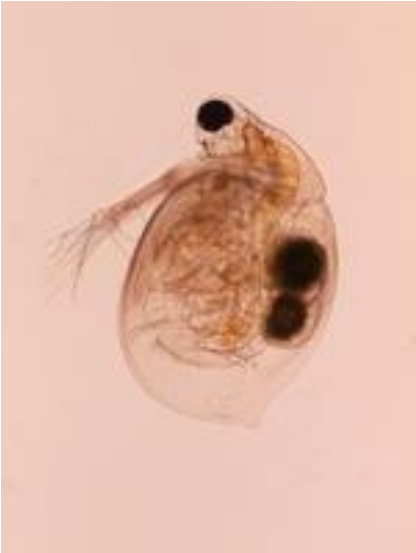
Nosatičky mají tykadla 1. páru silně prodloužené a zahnuté na břišní stranu těla. Hlava přechází v nápadný, pod sebe ohnutý rypec, který má vzhled „sloního chobotu“. Tento charakteristický znak dal vzniknout i českému názvu. Tělo je krátké, vysoko klenuté a průsvitné. Nosatička obecná je běžným druhem. Je to drobný druh, asi 0,5 mm dlouhý.
Žije v pobřežních vodách a je součástí celoročního vznášivého planktonuu všech druhů stojatých vod. Ve vodách s vysokým obsahem živin je v ohromných masách jako jedna z vůdčích složek zooplanktonu. Snáší silné znečištění. Ve vodách rašelinných a kyselých chybí.

Obr. č. 379
Nosatička obecná
(foto Marek Baxa)

Břichatka fialová

Břichatky patří mezi malé druhy perlooček. Délka jejich těl se pohybuje od 0,4 do 1,5 mm. Tělo mají malé, krátké, při pohledu ze strany oválné. Hlava je malá, silně přisazená k tělu, vpředu pravidelně zaokrouhlená, bez zřetelného rypce. Oko je složené, výrazné a vyplňuje vpředu větší část hlavy. Břichatka fialová je nápadná svou velikostí hlavy, která je výrazně větší a robustnější než u ostatních druhů. Hlava je šikmo skloněná dolu. Hlavním a nejdůležitějším znakem jezadeček, který je v řitní

oblasti nápadně vykrojen. Řitní otvor je lemovaný dlouhými trny, které přechází v drobné, tupě ozubené trnečky.



Obr. č. 380
Břichatka fialová
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 381
Typický a nezaměnitelný tvar zadečku břichatky fialové
(foto Marek Baxa)

Břichatka žije v mělkých vodách na pobřeží mezi pobřežními rostlinami a je součástí zooplanktonu.

Břichatka rybniční

Břichatka rybniční patří mezi malé druhy perlooček. Délka jejího těl se pohybuje od 0,4 do 1,5 mm. Tělo má malé, krátké, při pohledu ze strany oválné. Hlava je malá, silně přisazená k tělu, vpředu pravidelně zaokrouhlená, bez zřetelného rypce. Oko je složené, výrazné a vyplňuje vpředu větší část hlavy. Břichatka rybniční obývá volné vody.

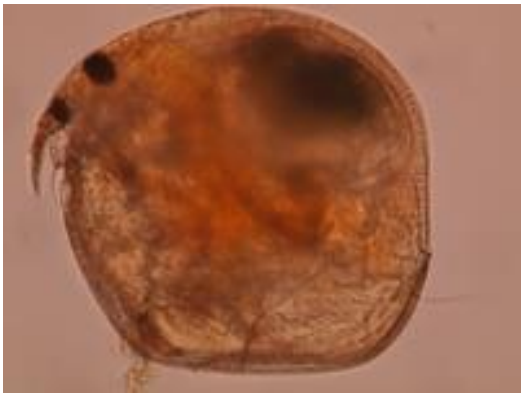
Obr. č. 382
Břichatka rybniční
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 383
Celkový vzhled břichatky rybniční
(foto Marek Baxa)

Hlavním znakem tohoto druhu je skupina jehlicových trnů, které jsou umístěny na konci řady trnečků hřbetní stranyzadečku. Jsou výrazně delší a jakoby se chaoticky rozbíhaly.

Čočkovec velký

Čočkovci mají téměř okrouhlý obrys těla. Čočkovec obecný je drobná 0,3 až 0,5 mm velká perloočka, charakteristická oválným tvarem těla. Hlava je protažena v krátký rypec, splývající s obrysem těla. Je naší nejrozšířenější perloočkou vůbec. Najdeme ho prakticky ve všech typech vod. Obývá stojaté vody, včetně vod znečištěných a rašelinných. Je součástí volně se pohybujícího i na mělčinách žijícího litorálního zooplanktonu. Může žít také na dně stojatých vod.



Obr. č. 384
Čočkovec velký
(foto Marek Baxa)

Hrbatka jezerní

Obr. č. 385
Celkový pohled na hrbatku jezerní bez viditelného rosolovitého obalu
(foto Marek Baxa)

Hrbatka jezerní je zajímavým druhem, který má 6 párů hrudních nohou. Tato perloočka je ukryta ve velkém rossolovitém obalu tvaru čočky, ze kterého vyčnívají jen tykadla. Hlava je malá a trup je schován v krátké, vysoké dvouchlopňové jemné skořápce, která však nekryje nohy ani zadeček. Je typická pro kyselé, vápnem chudé vody a až do zavedení vápnění rybníků byla u nás dosti běžná ve vodách jezerního typu. Vyskytovala se především v rybnících a nádržích Českomoravské vrchoviny a jižních Čech. Dnes je druh vzácný.

Velkoočka slatinná

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Velkoočky se vyznačují jen 4 páry noh, kterým chybí žaberní přívěsky a mají články noh kloubnatě spojeny. Schránku mají pouze na hřbetě, kde tvoří nápadně vyklenutý vaječný vak. Složené oko je nápadně velké. Jsou to vesměs dravé druhy. U nás žije jediná zástupce velkoočka slatinná.
Velkoočka slatinná se od ostatních druhů perlooček se liší svým podivným tvarem těla, na němž je u samiček nápadný velký vaječný vak na hřbetě a dopředu sraženým průsvitným tělíčkem. Hlava je od trupu výrazně oddělená s neobyčejně velkým okem. Délka těla bývá do 1,8 mm. Jde o druh mělkých vod. Tento výrazně „rostlinomilný“ druh obývá zarostlé zátoky jezer, rybníků a řek. Může být však zastižena i ve volných vodách.

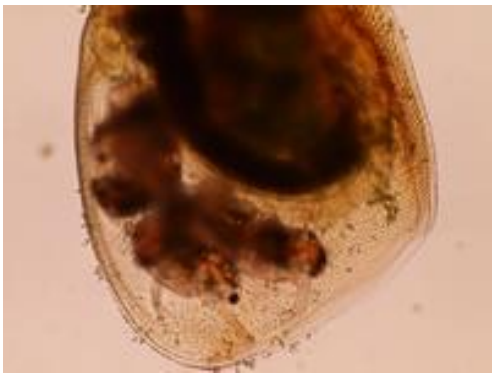
Obr. č. 386
Velkoočka slatinná
(foto Marek Baxa)

Věšenka obecná

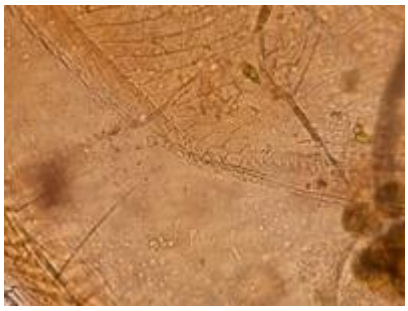
Obr. č. 387
Věšenka obecná
(foto Marek Baxa)

Věšenka obecná je velká perloočka, běžně 2–3 mm dlouhá, ze stran silně zploštělá, žlutavě až rezavě zbarvená. Je nápadná malou hlavou a neúměrně velkými tělními skořápkami. Hlava je od skořápek oddělena zřetelným zářezem, je na hřbetní straně mírně vyklenutá, okolo oka zaoblená, na straně břišní skoro rovná, protažená v malý, dopředu ohnutý rypec. Krunýř vzadu není vytažen ve zřetelný výběžek. Jde o příbřežní druh mělkých vod, vyskytující se ve vodní vegetaci, na kterou se zavěšuje pomocí tykadel. Je běžný a místy hojný ve všech čistších a silně zarostlých drobných a pobřežních vodách, s výjimkou vod silně kyselých.

Obr. č. 388
Tvar těla věšenky obecné
(foto Marek Baxa)



Obr. č. 389
Spodní strana krunýře věšenky obecné
(foto Marek Baxa)



Obr. č. 390
Brvy a ostny v zadní části krunýře
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 391
Jemně obrvené koncové drápky
(foto Marek Baxa)

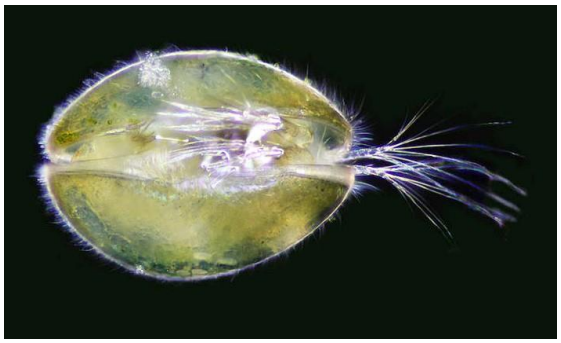
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

35 (225) KORÝŠI: *LASTURNATKY*

Lasturnatky jsou na Zemi známy už od počátku prvohor. Hlavní rozvoj zažily před asi 500 miliony let. Jejich fosilie byly nalezeny dokonce i v Antarktidě.

Lasturnatky jsou drobní, obvykle jen několik málo milimetrů velcí korýši. Největší mořské lasturnatky jsou až 23 mm velké. Mají nečlánkované tělo, které je ze stran poněkud zploštělé. Celé je uzavřeno do neprůhledné dvouchlopňové schránky, která má tvar vejčité lastury. Obě části schránky jsou na hřbetní straně spojeny zvláštním pružným vazem, který ji otevírá. Zavírání umožňuje sval procházející napříč tělem.



Obr. č. 392
Lasturnatka sp.

Vnější strana schránky bývá dosti silně chitinózní, vnější stěna je naopak velmi jemná. Hlavová část zaujímá skoro polovinu celkové délky těla a hranice mezi jednotlivými částmi těla jsou nezřetelné. Na celém těle je maximálně 7 párů končetin. Jsou to dva páry tykadel, kusadla, dva páry čelistí a dva páry hrudních noh. Končetiny mají u různých lasturnatek dosti odlišnou stavbu. Oba páry tykadel jsou mohutné a slouží k pohybu. Jejich tvar vždy závisí na způsobu pohybu a druhu výživy. Zadeček mají zakrnělý nebo úplně chybí. Tělo končí vidličkou.
Střední část trávicí soustavy je rozšířena ve velkou vakovitou dutinu. U některých druhů jsou vyvinuty i slepé výběžky. Řitní otvor je na konci těla před vidličkou.
Cévní soustava je vytvořena jen u některých mořských druhů a je tvořena srdcem a několika tepnami. Podobně jsou vyvinuty i speciální dýchací orgány. Většina druhů dýchá vnitřním povrchem schránky a povrchem vlastního těla.

Vylučovací soustava je velmi jednoduchá a je tvořena čelistními nebo tykadlovými žlázami, někdy i oběma.
Nervová soustava je poměrně také jednoduchá. Vzhledem k malému počtu končetin a také tělních článků je nervová soustava žebříčkovitá krátká. Ze smyslových ústrojů jsou vytvořeny různé smyslové brvy, které jsou orgánem hmatu. U některých mořských druhů je vytvořen pár složených očí a u většiny je i nepárové pohárkovité očko.

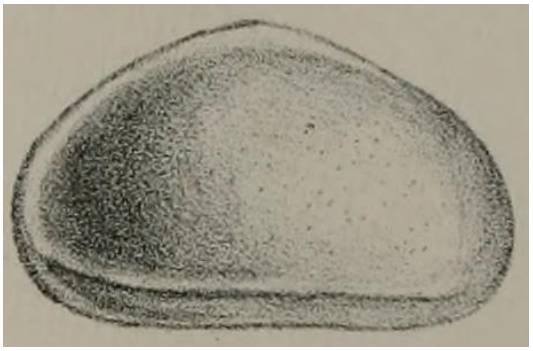
Obr. č. 392
Lasturnatka sp.

Lasturnatky jsou odděleného pohlaví. U mnohých sladkovodních lasturnatek jsou známy jen samice, které se rozmnožují pomocí neoplozených vajíček. Většina lasturnatek snáší vejce rovnou do vody nebo je lepí na rostliny či objekty u dna. Některé druhy však uchovávají vejce ve schránce pro větší ochranu. Vajíčka některých druhů jsou velmi odolná, snášejí i vyschnutí. Vylíhlá larva bývá naupliového typu a od začátku má tvrdou schránku. Během vývoje před dospělostí se larva osmkrát svlékne. V dospělosti se lasturnatky nesvlékají.
Většina lasturnatek žije v moři. Sladkovodních druhů je známo mnohem méně. Menšina druhů volně plave ve vodě, většina však žije na různých vodních rostlinách a zdržuje se v blízkosti dna, kde nacházejí potravu. Některé druhy se také mohou zahrabávat do bahna. Sladkovodní druhy žijí hlavně ve stojatých vodách. Vyskytují se často jen v nepatrných loužích nebo příkopech. Některé druhy se přizpůsobily

životu v podzemních vodách. Potrava lasturnatek je velmi rozmanitá. Některé druhy jsou dravé, jiné druhy ohlodávají svými kusadly látky rostlinného nebo živočišného původu. Jsou důležitou součástí samočisticího mechanismu vod. Filtrují vodu pomocí filtračního aparátu na nožkách.
Některé druhy se mohou uplatňovat jako mezihostitelé tasemnic. Zájem o lasturnatky stoupl v poslední době zjištěním, že některé druhy jsou vázány na vrstvy obsahující ropu. Proto jsou důležitým indikátorem možných nalezišť ropy. Fosilní druhy také pomáhají při geologickém k určování hornin.
Po celém světě je známo asi 1500 druhů lasturnatek. V České republice bylo dosud nalezeno 82 druhů.

Lasturnatka velká

Laturnatka velká je drobný sladkovodní korýš. Tělo má pokryté dvěma pevnými schránkami, takže se svým vzhledem podobá miniaturním škeblím. Ve vodě dokáže volně plavat, a také se pohybovat lezením pomocí dvou párů tykadel a delších štětinek.
Samice lasturnatky velké dorůstá velikosti asi 2,6 mm. Najdeme ji na přelomu dubna a května v mělkých tůních a při březích toků.



Obr. č. 394
Lasturnatka velká (upraveno)

Lasturnatka hladinová

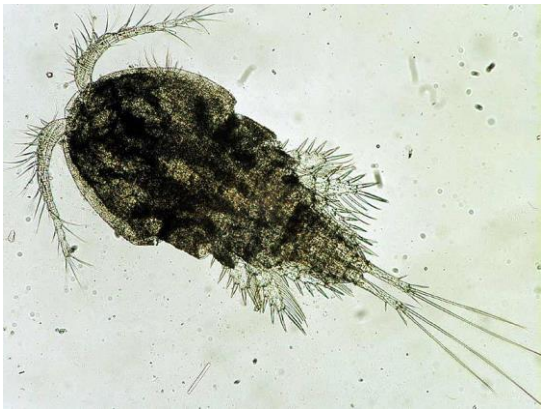
Lasturnatka hladinová se vyskytuje u hladiny drobných stojatých vod, často i v zahradních bazénech. Velikost jejího těla dosahuje 1,2 mm.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

36 (226) KORÝŠI: *BUCHANKY*

Buchanky neboli klanonožci jsou většinou vodní, převážně mořští korýši, velcí jen několik málo milimetrů. Obvykle měří jen 1 až 2 mm. Řada druhů se přizpůsobila cizopasnému způsobu života. Pro všechny volně žijící druhy jsou typické některé znaky. Chybí jakákoliv schránka, tykadla 1. páru jsou ze všech končetin nejdelší, první pár hrudních končetin funguje jako čelistní nožky. Hlava s hrudí tvoří přední širší část těla, od ní se ostře odděluje zadeček, který je bez končetin.



Obr. č. 395
Buchanka sp.

Tělo buchanek je kryto poměrně tenkým chitinem s uhličitanem vápenatým. Hruď je složena z 6 článků, první z nich nebo první dva se spojují s hlavou a vytvářejí hlavohruď. Zbývající články jsou volné.

Obr. č. 396
Tykadlo 1. Páru buchanky
(foto Martin Bláha)

Obr. č. 397
Poslední hrudní článek buchanky sp.
(foto Martin Bláha)

Zadeček je beznohý, pětičlánkový a zakončený obrvenou vidličkou. Tykadla 1. páru jsou dlouhé, jednovětevné, se smyslovými brvami a štětinkami a slouží k pohybu. U samců jsou tykadla 1. páru, nebo jen jedno, přeměněny v pomocný pářicí orgán.

Obr. č. 398
Vidličkové brvy buchanky sp.
(foto Marek Baxa)

Obr. č. 399
Vidlička buchanky
(foto Martin Bláha)

Tykadla 2. páru jsou mnohem kratší než tykadla 1. páru. První pár hrudních nožek je přeměněn na nožky čelistní.
Další čtyři páry jsou normálně vyvinuté, jsou to typicky rozeklané plovací nožky. Poslední pár bývá zakrnělý a u samců bývá přeměněn v pářicí orgány.
Vnitřní stavba těla je poměrně jednoduchá a je v souladu s nepatrnou velikostí buchanek.
Trávicí soustava má poměrně jednoduchou stavbu. Střední část střeva u řady druhů vykonává pravidelné, dobře znatelné pohyby, které promíchávají obsah střeva.
Dýchací ústrojí chybí. Buchanky dýchají celým povrchem těla.

Srdce je vyvinuto jen u některých skupin. U ostatních skupin zajišťují pohyb krve pravidelné stahy střeva.
Vylučovacími orgány jsou vyvinuté čelistní žlázy.
Nervová soustava se skládá z nadhltanové uzliny a nezřetelně rozčlánkovaného pásu uzlin. Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty smyslové brvy, štětiny a 3 až 6 jednoduchých oček. Složené oči chybějí.
Buchanky jsou odděleného pohlaví. Pohlavní žlázy jsou většinou nepárové, jejich vývody na povrchu zadečku jsou párové. Vejcovody vybíhají směrem dopředu ve velké, často rozvětvené výběžky, které vyplňují značnou část hřbetní strany hlavohrudi.

Obr. č. 400
Larva nauplius (upraveno)

Pohlavní dvojtvárnost u buchanek se vyznačuje především odlišným tvarem 1. páru tykadel a tvarem posledního hrudních končetin. U malého počtu druhů je známo rozmnožování pomocí neoplozených vajíček. U většiny druhů sameček při páření přidržuje samici svými tykadly 1. páru a pomocí pozměněného posledního páru končetin přenese shluk spermií a připevní ho na tělo samice.

Obr. č. 401
Samice buchanky s vajíčky

U řady mořských buchanek klade samice vajíčka volně, u většiny druhů však zůstávají vajíčka slepená v jeden nebo dva vaky, které samice nosí pod zadečkem nebo po jeho stranách až do vylíhnutí larválních stádií. Larva buchanky se nazývá nauplius a během vývoje prochází několika stádii. Poslední stadia se už podobají dospělcům.

Většina volně žijících buchanek žije ve vodě, jen některé plazivenky žijí ve vlhkém mechu. Na rozdíl od perlooček, kde většina druhů žije ve sladkých vodách, patří převážná část buchanek mezi mořské organismy. Přesto ve sladkých vodách žije poměrně velký počet druhů buchanek. Některé mořské druhy buchanek vynikají svými zvláštními tvary a krásnými barvami. Buchanky najdeme v nejrůznějších vodních prostředích, kde volně plavou.

Obr. č. 402
Plazivenka sp.

Některé druhy žijí při dně, jiné se přizpůsobily životu v podzemních vodách, další žijí v drobných vysychajících tůňkách. V našich podmínkách, na rozdíl od perlooček, se buchanky vyskytují v největším množství v zimních měsících, i když některé najdeme běžně po celý rok. Vedle nenápadných, hnědě či bělavě zbarvených druhů, jsou jiné zbarveny zeleně, modře, červeně či oranžově.
Hlavním ústrojem pohybu jsou hrudní nožky. Jejich pomocí vykonávají buchanky rychle za sebou následující skoky, pak následuje klidová fáze a klesání. Při tom používají i tykadla 1. páru a různé tělní výrůstky.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Potrava a její příjem se řídí především způsobem života buchanek. Druhy pohybující se ve vodě se živí drobným planktonem. Velmi rychlými pohyby kusadel a 1. páru čelistí vytvoří vír, který strhne drobné částečky potravy k ústnímu otvoru. Druhy, které žijí v zarostlých pobřežních vodách nebo při dně, jsou dravci a loví drobnou kořist. Nejčastěji larvy pakomárů a komárů. Velké druhy mohou za určitých okolností napadnout i drobné rybky a pulce.

Obr. č. 403
Larvy komárů sp.

Řada druhů buchanek žije cizopasně. Tento způsob života značně ovlivnil jejich vzhled a tělní stavbu. Velmi často je jejich tělo přeměněno ve vakovitý nebo červovitý útvar, který ztratil jak článkování těla a jeho rozčlenění na hlavu, hruď a zadeček, tak i všechny končetiny. Právě u takových je úplně redukována trávicí soustava a smyslové orgány a nervová soustava je velmi zjednodušena. Jen u samiček se zachoval charakteristický pár váčků s vajíčky. Jako u cizopasných živočichů je počet vajíček značně velký. Tyto buchanky cizopasí hlavně na rybách, měkkýších, korýších a jiných bezobratlých. Sladkovodní druhy cizopasí pouze na rybách.
Na celém světě je známo asi 1800 druhů. Planktonní klanonožci tvoří významný zdroj potravy ryb. Někteří se uplatňují jako mezihostitelé mnohých cizopasníků, např. štěrbinovek, kruhovek nebo vlasovců.

Buchanka obecná

Buchanka obecná je nejběžnějším druhem našich buchanek. Tělo dosahuje délky 1,2 až 3 mm. Má kratší tykadla 1. páru, které nejsou nikdy delší než tělo. Od ostatních druhů buchanek je rozpoznatelná robustním tělem a na čtvrtém a pátém hrudním článku jsou po stranách drobné knoflíkovité výběžky. Pohybuje se pomocí hrudních nožek, jimiž stále vesluje.
Pro rozmnožování slouží samečkům klešťovitě zahnutá tykadla, pomocí nichž přidržují samičku při kopulaci. Samička má na bocích dva vaječné váčky. Z vajíček se líhne larva nauplius, která má vyvinuty tři páry končetin, a to dva páry tykadel a čelisti.
Převážně se vyskytuje v planktonu od podzimu do jara v drobných vysychajících vodách, méně často v rybnících a v pobřežních oblastech jezer.

Obr. č. 404
Buchanka obecná
(foto Martin Bláha)

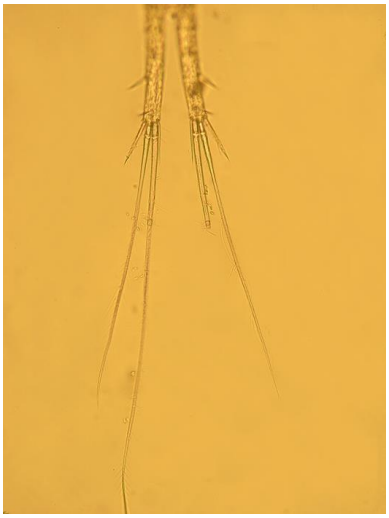
Obr. č. 405
Vidlička buchanky obecné
(foto Martin Bláha)

Najdeme ji po celý rok, nejhojnější je však na jaře, kdy tvoří významnou složku potravy pro rybí potěr. Ve volných vodách stojatých nádrží většinou chybí. Živí se drobnou kořistí, nejčastěji vířníky, jinými buchankami a drobnými planktonními organismy. Spolu s ostatními druhy je důležitou složkou potravy odrostlejšího plůdku.
Je velmi vítaným zdrojem potravy i pro akvarijní ryby a dokonce i v zimě. Žije i pod ledem. Někdy je mezihostitelem tasemnic a motolic. Je celosvětově rozšířeným druhem.

Buchanka studňová

Buchanka studňová patří mezi běžné druhy buchanek. V normálně vyvinutém planktonu ve vodách bohatých na živiny je zastoupena jen jednotlivými kusy. Není typickým planktonním druhem a do planktonu spíše proniká. Vyskytuje se v drobných vodách, loužích a na mokrých loukách. Patří k prvním kolonizátorům nově vzniklých nádrží, nádržek a louží. Snáší dobře nedostatek kyslíku, takže žije i u dna a v zónách s jeho menší koncentrací. Délka těla je 0,95 až 1,4 mm. Tykadla 1. páru jsou 17článkové a má charakteristicky dlouhé vidličky.

Obr. č. 406
Buchanka studňová



Obr. č. 407
Vidlička buchanky studňová
(foto Martin Bláha)

Vznášivka obecná

Vznášivka obecná patří k nejběžnějším zástupcům našich buchanek. Je rezavě nebo tmavě modrozeleně zbarvená. Tělo má protáhlé, mírně zploštělé. Hlava srůstá s prvním hrudním článkem, ostatní články volné. Zadeček je připojen kloubovitě. Tělo není kryto krunýřem. Obě větve vidličky jsou široké a na každé je vějíř přibližně stejně dlouhých zpeřených brv. Velmi dlouhé tykadla jí při rozevření slouží ve vodě jako padáček. Pohybuje se rychlým rotačním pohybem všech hlavových přívěsků. Vznikají tak dva proudy vody.

Obr. č. 408
Vznášivka obecná

Větší je pohybový, menší je opačného směru a je potravní. Pohybový proud prochází přes první tykadla, které jsou roztaženy kolmo od těla na obě strany, rozděluje se po stranách těla, kde tvoří dva víry a pak pokračuje podél zadečku. Pohyb způsobený tímto vírem pomalý, živočich opisuje kruhy nebo spirály. Pohybuje se i pomocí skoků. Vznášivka sklopí 4 páry hrudních končetin dozadu, tykadla se skloní podél těla, následuje prudký pohyb a pak opět vznášení s roztaženými tykadly.
Samice se může pářit postupně s více samci. Samice mají pouze jeden okrouhlý vaječný váček. Z vajíčka se líhne larva, která nemá zpočátku článkované tělo. Později se tělo larvy článkuje, počet článků se různí. Délka vývoje závisí hlavně na teplotě vody. Přezimující jedinci žijí až 9 měsíců, letní populace 1,5 až 2 měsíce.
Je hojná v letním planktonu zarostlých tůněk a rybníků. Vyskytuje se ve vysychajících vodách a jezerech.

File:Eudiaptomus vulgaris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2010 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eudiaptomus_vulgaris.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

37 (227) KORÝŠI: *KAPŘIVCI*

Kapřivci jsou dočasní vnější cizopasníci ryb. Jejich tělo je lupenitě zploštělé, shora kryté velkým, průhledným a oválným krunýřkem z chitinu a uhličitanu vápenatého. Tělo se skládá z hlavohrudi, která srůstá s krunýřem, 4 hrudních článků a zadečku.

	Obr. č. 409 Schéma

Kapřivci jsou asi 5 - 10 mm velcí. Samičky bývají větší než samečci. Končetiny na hlavě se vlivem cizopasného způsobu života velmi silně pozměnily. Tykadla jsou kratičká, opatřená háčky a slouží k přidržování i jako smyslové ústroje. Čelisti jsou vždy větší, chybí jim sklerotizované výběžky. U některých skupin se čelisti přeměnily a jsou vytvořeny velké a nápadné kruhové přísavky. Na její střední část se upíná silná příčně pruhovaná svalovina, která kapřivci umožňuje velmi pevně se přisát na kůži hostitele. Druhý pár čelistí je přeměněn v jednovětevnou článkovanou končetinu a slouží k pohybu po povrchu hostitele. Kusadla jsou ukryta v chobotovité předústní dutině, která vznikla spojením horního a dolního pysku. Před ním je ještě u většiny kapřivců zvláštní dopředu směřující zatažitelný bodec, který slouží k sání krve. Na špičce bodce ústí vývod jedové žlázy. Čtyři páry hrudních končetin si zachovaly stavbu typické dvojklané končetiny a slouží k plavání. Obě jejich větve jsou obrvené. Zadeček je malý, bez končetin, má tvar zaokrouhlé, vzadu hluboce vykrojené ploutvičky. Na dně zářezu je zakrnělá vidlička a řitní otvor. Ve vodě se pohybuje potácivými pohyby, a přesto se dokáže pohybovat velmi rychle.

Trávicí soustava se přizpůsobila cizopasnému způsobu života. Je tvořena ústní dutinou, hltanem, jícnem, žvýkacím žaludkem, střevem a řitním otvorem. Součástí trávicí soustavy je slinivkojaterní žláza, která se výrazně podílí na trávení potravy. Ze střední části vybíhá na každou stranu bohatě rozvětvený výběžek, který zasahuje až do krunýře a umožňuje přijmout najednou velké množství potravy.
Kapřivci dýchají celým tělem, především pak zvláštními plochami na břišní straně krunýře, které jsou označovány jako dýchací políčka.

Obr. č. 410
Kapřivec sp.

Cévní soustava je otevřená a je tvořena rozšířenou hřbetní cévou, která funguje jako srdce a bezbarvou krevní mízou. Srdce má jeden pár otvůrků, které leží v posledním hrudním článku. Dopředu z něho vychází do hlavy jedna srdečnice.
Vylučovací orgány jsou tvořeny čelistními a kyčelními žlázami.
Nervová soustava je tvořena typickou nervovou soustavou žebříčkovitého typu a má výrazné nadhltanové a podhltanové uzliny. Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty různé smyslové brvy. Na hřbetní straně přední části těla je pár velkých, složených a pohyblivých očí a tři jednoduchá očka, která leží těsně vedle sebe.
Kapřivci jsou odděleného pohlaví. Nepárové vaječníky leží v hrudi a párová varlata v zadečku. Jejich pohlavní vývody se vyskytují u kořene posledního páru hrudních končetin. Samičky kladou až 400 vajíček uspořádaných do dvou až šesti řad. Oplozená vajíčka jsou nalepována na rostliny a jiné předměty pod hladinou. Z vajíček se vylíhne larva, která dva až tři dny volně plave a poté se přichytí k hostiteli. Larválních stadií je dohromady sedm a kromě prvního stadia se larvy podobají dospělým jedincům. Přesto se jedná o vývoj nepřímý. První larvální stadium trvá asi

6 dní a závisí na teplotě. Před dosažením dospělosti se jedinec svléká každých 4 - 6 dnů. Nečlánkovaná larva má nepárové jednoduché očko a tři páry plovacích končetin.
Kapřivci jsou mořští i sladkovodní korýši. Cizopasí na nejrůznějších druzích ryb nebo na pulcích obojživelníků. Hostitele se chytí a drží se, pak se rychle dostane za hlavu a přichytí se za skřelemi ryb nebo za ploutví. Zachycení cizopasníka v těchto místech, které si ryba může jen málo chránit, snižuje šanci, že bude setřen nebo smyt. Když jsou kapřivci přichyceni k hostiteli, buďto sají krev a jiné tělní tekutiny nebo se živí také hlenem a buňkami kůže. Na svém hostiteli se zdržují jen po dobu sání. Po přisednutí na hostitele proříznou jeho pokožku a bodcem nabodnou cévy. Jedovatá látka, kterou přitom vypouštějí do krve hostitele, může být pro malé rybky smrtelná. Do postranních výběžků trávicí soustavy se vejde tolik krve, že kapřivec vydrží až tři týdny bez dalšího příjmu potravy. Propíchnutá pokožka je často vystavena bakteriální nákaze. Zanícené bolestivé rány pak často i hnisají. Ryby se pokoušejí otřít cizopasníka o dno, mnohdy ale i uhynou. Proto je kapřivec považován za nebezpečného škůdce v rybnících s kapry i v akváriích. Hostitele může kapřivec opustit nejvýše na tři týdny, aby si našel jiného hostitele a aby se rozmnožil či snesl vajíčka.
V současné době je známo okolo 200 druhů kapřivců.

Kapřivec obecný

Kapřivec obecný je cizopasný korýš se zploštělým tělem, které je pokryté širokým krunýřem. Tykadla obou párů jsou kratičká a společně s čelistmi přizpůsobena k přichycování na těle hostitele. Na hřbetní straně přední části těla je kromě jednoduchých oček vytvořen i pár složených očí. Čtyři páry hrudních dvouklaných nožek slouží k plavání. Hlava srůstá s prvním hrudním článkem v hlavohruď. Ploutvičkovitý zadeček je nečlánkovaný a je zakončen kratičkou vidličkou. Dospělí jedinci jsou velcí téměř 1 cm. Bodcovitá kusadla slouží k sání krve. Může způsobovat velké škody na rybách v rybnících. Vývoj je přímý.

Obr. č. 411
Kapřivec sp. cizopasící na rybě

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

38 (228) KORÝŠI: *SVIJONOŽCI*

Svijonožci jsou výhradně mořští korýši. Na rozdíl od ostatních korýšů žijí pevně přisedlí k podkladu.

Měkké tělo mají uzavřeno krunýřem, který vytváří na vnější straně těsně k sobě přiléhající čtyři nebo šest vápenatých destiček s otvorem. Na otvoru jsou dva páry uzavíracích destiček, které svijonožce chrání po dobu odlivu před vyschnutím. V aktivním stavu vyčnívá ze schránky šest párů úponkovitých, dvouvětevných, mnohočlánkovaných a bičíkatých končetin porostlých brvami. Hrudní končetiny jsou většinou dvouvětevné, a bičíkovité.

Obr. č. 412
Svijonožec sp.

Někteří svijonožci se přizpůsobili cizopasnému životu. Vnitřními cizopasníky v tělech krabů jsou kořenohlavci. Tato skupina ztratila většinu znaků typických pro korýše, především končetiny. Vzhledem k přisedlému způsobu života se svijonožci zvlášť přizpůsobili k přijímání potravy. Obrovské vějíře, které dohromady tvoří hustý koš, filtrují rytmickým máváním z vody mikroorganismy a jiné volně se vznášející potravní částečky.

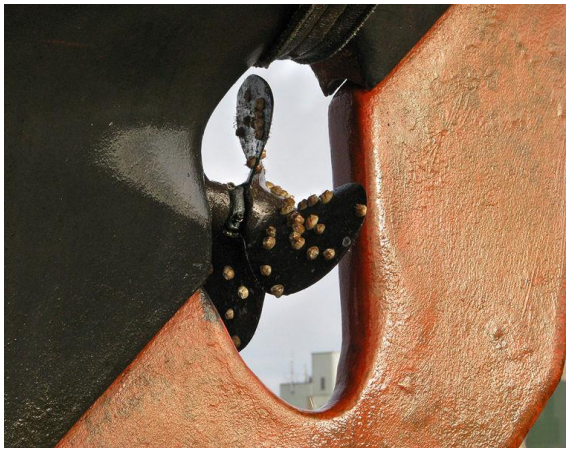
Většina svijonožců jsou obojetníci, jejichž vývoj prochází přes larvu, která se před přeměnou v dospělce přichytí týlem k podkladu pomocí výměšku cementační žlázy. Larvy žijí na kůži velryb či želv. Největší druhy svijonožců žijí u mořského dna. Na celém světě je známo asi 700 druhů.

Nejvýznamnější skupinu svijonožců tvoří vilejši. V dospělosti žijí výhradně přisedle. Přední část hlavy se přeměnila v příchytný ústroj, který může být buď dlouhý, nebo naopak velmi krátký. Tento ústroj je připevněn k podkladu výměškem zvláštní cementační žlázy. Celé ostatní tělo je obloukovitě zahnuté a je obalené dvouchlopňovým kožním pláštěm. V plášti je volná štěrbina, kterou mohou být vysunuty nohy. Na vnější části pláště se vytváří během vývoje 5 silných vápenatých destiček, které buď zůstanou volné, nebo navzájem srůstají.

Hlavové končetiny jsou silně pozměněny. 6 párů hrudních noh je rozeklaných. Obě větve na nich jsou dlouhé, mnohočlánkované a dlouze obrvené. Ohnutím těla se dostal řitní otvor uložený na zakrnělém zadečku do úrovně ústního otvoru. Tato změna je typická pro řadu druhotně přisedlých živočichů. V souvislosti s přisedlým způsobem života je i tělní organizace značně zjednodušena. Chybí srdce i tepny. Nejsou vyvinuty žádné zvláštní dýchací orgány. Vylučovacím orgánem je párová

čelistní žláza. Velmi jednoduchá je nervová soustava a smyslové orgány. Kromě smyslových štětin mají jen pár velmi jednoduchých naupliových očí.
Vilejši jsou obojetníci, což je dáno jejich přisedlým způsobem života. Na pohlavních orgánech je u některých druhů zajímavý nápadně dlouhý penis, který může být daleko vysunut, až do plášťové dutiny vedlejšího jedince. Naupliová larva má již základ krunýře. Larva prochází několika stadii a v průběhu vývoje má vytvořenu dvouchlopňovou schránku a poněkud se podobá lasturnatkám. Toto stadium nakonec přisedne k podkladu a po přeměně se změní v dospělého jedince. V tomto období je v klidu a ani nepřijímá potravu.

Všichni zástupci této početné skupiny žijí přichyceni na nejrůznějším podkladu. Usazují se v obrovském množství na skalách, kamenech, molech, pontonech, pilotech, schránkách mlžů, kýlech lodí a tělech kytovců. Na lodích se přichycují v tak velkém množství, že zvyšují tření, a rychlost lodi klesá až o třetinu. Musí být proto pravidelně odstraňováni. Na celém světě je známo okolo 600 druhů vilejšů.



Obr. č. 413
Svijonožci na lodním šroubu

Vilejš stvolnatý

Vilejš stvolnatý je mořský živočich a patří k nejběžnějším druhům této skupiny. Tělo má uzavřené v plášti, je asi 4 cm dlouhé a je připevněno 30 až 75 cm dlouhým stvolem k podkladu. Stvol je vylučován cementační žlázou. V plášti je 5 volných vápenatých destiček. Vilejš má šest párů dvouvětevných hrudních nožek, kterými přihání potravu do úst. Mnohé orgány často zakrňují nebo jsou značně zjednodušeny.

Obr. č. 414
Vilejš stvolnatý

Obr. č. 415
Vilejši stvolnatí

Jsou to obojetníci, kteří svá vajíčka pouštějí do vody a vylíhlé larvy plavou volně a přichycují se k podkladu výměškem cementových žláz. Vilejši jsou hojní na skalách, vodních stavbách, měkkýších a dokonce i na velrybách a trupech lodí. Jsou rozšířeni po celém světě. Patří mezi typické kosmopolity.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

39 (229) KORÝŠI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Korýši jsou vodní živočichové, a to mořští i sladkovodní. Jsou významnou složkou zvířeny dna i planktonu. Jsou mezi nimi druhy býložravé, dravé, cizopasné i rozkladači. Podílejí se značnou měrou na samočistění vod a jsou nezastupitelnou složkou potravních řetězců. Mohou být mezihostiteli cizopasníků.
Svět korýšů je obdivuhodný. Vyskytují se v něm živočichové od mikroskopických rozměrů až po obřího japonského velekraba. Celkem patří mezi korýše asi 40 000 druhů. S velkou pravděpodobností však lze tvrdit, že všechny druhy nejsou ještě známy.

Nejdůležitějšími skupinami korýšů jsou žábronožky, lupenonožci, buchanky a rakovci. Někteří se plazí po dně moří nebo řek, jiní žijí přichyceni na skále, mnozí se jednoduše vznášejí ve vodních proudech v plovoucím společenství živočichů a rostlin, známém jako plankton. Plankton je tak tvořen obrovským množstvím larev korýšů, měkkýšů, červů, ježků, sasanek a dalších tvorů, kteří využívají stejný systém rozptylu. Plankton je soubor mikroskopických organismů pasivně se vznášejících v prostředí. Pohybují se díky mořským proudům a turbulencím, ale někteří živočichové se po ukončení planktonické etapy mohou pohybovat i vlastními silami. Plankton je základ potravního řetězce, stává se potravou mnoha druhů vodních živočichů, například ryb či velryb.

Obr. č. 416
Langusta obecná

Obr. č. 417
Mořský plankton

V rybnících žije i velké množství korýšů s dlouhými tykadly vystrčenými do stran. Jsou to buchanky, patřící do skupiny, která má více než 8400 druhů. Buchanky žijí ve všech světových tocích i oceánech. Jsou největší světovou zásobárnou živočišné bílkoviny a jsou základem pro přežití ostatních živočichů v moři. Některé druhy se přizpůsobily cizopasnému způsobu života, jsou vybaveny končetinami s drápky, zavěšují se na hostitele a sají jim krev. Vyvinuly se dokonce obří druhy o velikosti až 30 cm, které napadají i velryby.

Velryby keporkaci na sobě nosí dva druhy cizopasných korýšů, svijonožce a různonožce. Svijonožci vilejši jsou nejčastější cizopasníci, kteří se sdružují na pomalu plujících kytovcích, především na kosticovcích, protože v pomalém pohybu prostorem mohou lehce lovit drobný plankton, kterým se živí. Svijonožci jsou přisedle žijící korýši, kteří jsou vybaveni šesti páry končetin a těmi si do své blízkosti vhánějí potravu. K podkladu, tedy tělu keporkaka, jsou přilepení hřbetní stranou. Zvenku je chrání pevná vápnitá schránka, kterou mohou uzavřít tak těsně, že jsou chráněni od úderů a otěrů. Základem schránky je šest destiček a ty korýši pozvolna zvětšují tak, že na jejich kraje ukládají uhličitan vápenatý. Jak velryba roste, rostou na ní i tito svijonožci. Svijonožci by mohli být v Guinnessově knize rekordů, protože mají k poměru svého těla nejdelší penis na světě. Je celkem osmkrát delší než jejich tělo. Díky tomu je sameček schopen oplodnit i vzdálenou samičku. Svijonožci také mění

penis podle podmínek prostředí. Je-li vlnění okolní vody slabší, mají delší a tenší penis, aby dosáhl dál. V proudu je penis kratší a tlustší, aby se dal lépe ovládat.
Výsledkem je v obou případech velmi úspěšné páření. Přisedlí svijonožci vytvářejí na těle keporkaka mapy, podle kterých jsou jedinci rozpoznatelní. Je doloženo, že jeden keporkak měl na sobě 450 kg svijonožců. Tito cizopasníci ale nejsou pro keporkaka nijak škodliví, nijak mu nevadí, pouze v námluvních soubojích samců se stává, že se vzájemně o tuhé schránky svijonožců poškrábou a zraní, což může vyvolat infekci. Pokud schránka svijonožce odpadne z důvodu odumření cizopasníka, může se na kůži keporkaka vytvořit rána, která se špatně hojí.

Obr. č. 418
Hlava velryby keporkaka porostlá vilejši

Obr. č. 419
Ocasní ploutev velryby keporkaka porostlá vilejši

Na povrchu těla keporkaka se vyskytují i další vnější cizopasníci. Jsou je korýši ze skupiny různonožců, kteří jsou příbuzní našim blešivcům a měří kolem 1 cm. Na každém keporkakovi jich sedí průměrně 10 tisíc a všichni se živí starou, odlupující se kůži.

Jejich tělo je opatřené hákovitými končetinami, jsou světlí a rovněž oni vytváří na tělech keporkaků rozpoznatelné mapy, které umožňují lidem, profesionálně pozorujícím velryby, spolehlivě poznat konkrétní zvíře. Také různonožci jsou pro velrybu neškodní, pouze jim občas způsobují podráždění kůže, jakési svědění a to je možná příčina výskoků keporkaků z vody. Následným dopadem se různonožců zabavují, nebo si ulevují svědivému podráždění.

Obr. č. 420
Svijonožci přisedlí na skalách

K extrémně ohroženým druhům naší fauny patří někteří lupenonožci. Listonoh jarní a letní a žábronožky jsou chráněny v České republice podle zákona 114/1992 Sb. a podle prováděcí vyhlášky 395/1992 jsou řazeni ke kriticky ohroženým druhům.
V současné době je známo z České republiky 12 druhů lupenonohých korýšů. Jejich životním prostředím jsou sezónní vodní plochy. Takové stanoviště patří v rámci střední Evropy vlivem výkonného zemědělství mezi vysoce narušené a drasticky mizející. Do červeného seznamu České republiky jsou zahrnuty všechny druhy

lupenonožců zatím od nás hlášené. Z celkového počtu 12 druhů považujeme tři druhy za pro území ČR vymizelé, ostatní za kriticky ohrožené.
Pro zachování rozmanitosti planktonních organismů je základním faktorem zachování dostatečného množství a rozmanitosti vodních a mokřadních stanovišť. V červeném seznamu České republiky je jeden druh perloočky a nosatičky zařazen pro území České republiky jako vymizelý a další dva druhy perlooček jsou považovány za kriticky ohrožené.
Lasturnatky jsou specializované na určité typy stanovišť. Najdeme je v mokřadech, v sezónních tůních, slepých ramenech řek, v potocích, pramenench a prameništích.
Na základě úzké vazby některých druhů lasturnatek na výše uvedené stanoviště je nutné zdůraznit význam těchto přirozených biotopů pro zachování vzácnějších druhů. Nešetrnými zásahy do těchto stanovišť a jejich ničení může vést k tomu, že druhy nalezené na jedné či pouze několika málo lokalitách vymizí, nebo druhy, které se u nás vyskytují, ale nejsou dosud nezaznamené, zmizí bez povšimnutí. Z těchto důvodů bylo v červeném seznamu 13 druhů lasturnatek zařazeno do kategorie zranitelné.
Spolu s perloočkami tvoří vznášivky a volně žijící buchanky významnou skupinu sladkovodního zooplanktonu. Řada druhů obývá hlubší volnou vodu jezer, údolních nádrží a rybníků, jiné druhy žijí mezi vodním rostlinstvem, ve vodách dočasných, případně ve vodách podzemních. Druhy, obývající hlubší vody, můžeme často nalézt i při dně na povrchu bahna, případně zahrabány do bahna. V červeném seznamu České republiky je vznášivka horská uvedena pro území naší republiky jako vymizelá. Další tři druhy vznášivek jsou uvedeny v kategorii ohrožených druhů a buchanka hlubinná je zařazena do kategorie zranitelných druhů.
Blešivci mohou představovat významnou složku živočichů tekoucích a podzemních vod, jsou také cennými či výtečnými indikátory kvality vod. Podzemní druhy jsou v důsledku zranitelnosti kvality prostředí mezi nejvíce ohroženými druhy různonožců.
V červeném seznamu české republiky je jeden druh různonožců považován za ohrožený a po dvou za zranitelné a téměř ohrožené.
Řada druhů suchozemských stejnonožců žije v blízkosti lidských sídel či na rumištních stanovištích. Z celkového počtu 42 druhů stejnonožců jsou čtyři druhy považovány v červeném seznamu České republiky za zranitelné, další tři druhy jsou uvedeny v kategorii téměř ohrožené.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

40 (230) KORÝŠI: *RAKOVCI*

Rakovci jsou druhově nejbohatší skupinou korýšů. Ze všech korýšů jsou vývojově nejdokonalejší a oproti ostatním dosahují podstatně větší velikosti. Chitinový tělní pokryv se u většiny změnil v pevný krunýř. Tělo mají až na nepatrné výjimky složené

z 21 článků. Hlava je složena ze 6 článků, hruď z 8 článků a zadeček ze 7 článků. Hlava a hruď často splývají v hlavohruď. Na hlavě mají až tři páry příústních nožek, tykadla 1. a 2. páru. Hrudní končetiny slouží vesměs k pohybu a jsou většinou jednovětevné. Zadečkové končetiny, pokud jsou přítomny, jsou dvouvětevné. Poslední zadečkový článek je upraven v příčnou ploutvičku vějířkovitě rozšířenou o pozměněné končetiny předposledního článku.

Obr. č. 421
Detail těla kraba

Obr. č. 422
Nebálie severská

Obr. č. 423
Kreveta sp.

Obr. č. 424
Poustevnický krab

Vylučovacím ústrojím jsou tykadlové žlázy. Vývody pohlavních žláz ústí u samce na 13., u samice na 11. tělním článku. Vývoj je přímý nebo nepřímý přes larvu zvanou zoëa.
Na celém světě je známo přes 42 000 druhů.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

41 (231) RAKOVCI: *ÚSTONOŽCI*

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Ústonožci mají velmi protáhlé tělo, krunýř kryje pouze hlavu a první tři hrudní články. Rozvětvené tykadla 2. páru jsou podstatně kratší než tykadla 1. páru. Osm hrudních článků tvoří dvě skupiny. První skupinu tvoří 5 silně zkrácených článků, které nesou příústní končetiny. První pár končetin je slabý a končí tzv. čistícím zařízením. Druhým párem, který je mohutný a jehož poslední ozubený článek zapadá do předposledního článku, uchvacují kořist. Další tři páry mají stejnou stavbu jako druhý pár, jsou však podstatně menší. Vymrštění těchto lapacích nohou u některých druhů dosahuje značného zrychlení.

Obr. č. 425
Strašek paví

Druhou skupinu hrudních článků tvoří 3 normálně vyvinuté hrudní články, z nichž každý nese pár kráčivých noh. Zadečkové články jsou relativně velké, mají 5 párů krátkých, listovitých noh, jejichž žaberní přívěsky slouží k dýchání. Poslední šestý pár je mohutně vyvinut v podobě lupenitých, silně sklerotizovaných destiček, které se přikládají ze stran k výběžku a tvoří spolu ocasní ploutvičku.
Z vnitřních orgánů má poměrně složitou stavbu cévní soustava. Srdce je dlouhé, sahá od hlavy až ke konci zadečku. Velké složité oči jsou uloženy na stopkách a mezi nimi je jedno nepárové očko.
Vajíčka, slepená ve velký chumáč, nosí samička mezi příústními končetinami. Líhnou se z nich sklovitě průhledné larvy, které žijí volně ve vodě. Dospělí jedinci žijí dravě na dně mělčích moří, kde loví kořist. Především různé korýše, ryby a měkkýše. Někteří se zahrabávají i do bahna a často číhají na kořist v úkrytech. Je známo asi 170 druhů. Loví se jako potravina, zejména ve východní Asii, ale i ve Středozemním moři.

Strašek kudlankový

Strašek kudlankový patří do řádu ústonožců. Má krátký hřbetní krunýř, za nímž se nachází deset článků trupu. Typické pro strašky jsou velké lapavé nohy, které mají na vnitřní hraně posledního článku silné trny. Tyto poslední články mohou strašci přiklopit k předposlednímu článku, přičemž trny zapadnou do mezer na hraně předposledního článku. Strašci jsou dravci a ryba nebo jiný korýš, jenž se ocitne v jejich chapadlech, nemá šanci uniknout. Od ostatních strašků lze tento druh odlišit na základě symetrických skvrn. Strašek kudlankový dorůstá maximální délky 20 cm.
Strašek kudlankový je korýš rozšířený od severu Britských ostrovů až po jih Angoly.

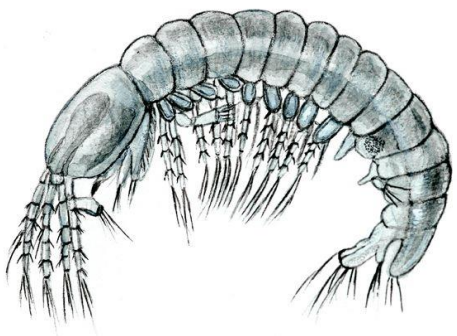
Hojně je loven také ve Středozemním moři a vůbec nejčastěji se vyskytuje v Jaderském moři. Tento strašek je jediným druhem, jenž je ve Středozemním moři loven komerčně.
Maso strašků je velmi křehké, ale poměrně měkké a proto není všemi tak velmi ceněno oproti jiným korýšům. Strašci se ve středomořské kuchyni často přidávají do polévek anebo se podávají uvaření samostatně s olivovým olejem a citronovou šťávou. Velmi dobře chutnají také smažení nebo grilovaní.

Obr. č. 426
Strašek kudlankový

Bezkrunýřka slepá

Bezkrunýřovka slepá patří mezi ústonožce. Jsou to korýši nepatrné velikosti, kteří jsou přizpůsobeni k životu v drobných prostorách v písku a v prostředí podzemních vod.

Tento druh objevil náš nejvýznamnější zoolog prof. F. Vejdovský. V roce 1882 při výzkumu pražských studní našel asi 2 mm velkého slepého korýše s velmi jednoduchou stavbou těla. Nazval jej bezkrunýřovka slepá. Jeho objev vzbudil mezi zoology velký zájem, ale přes intenzivní pátrání po celém světě se nepodařilo nalézt další jednice. Proto byl jeho objev zpochybněn. Až po více než 30 letech byl tento objev potvrzen nálezem většího počtu jedinců ve Švýcarsku. Od té doby byla nalezena bezkrunýřovka slepá opět nejen u nás, ale téměř po celém světě a byly popsány i další druhy.



Obr. č. 427
Bezkrunýřka slepá
(foto Hana Motyčková)

Bezkrunýřovka slepá má tělo složené z hlavy a 8 hrudních článků a 6 zadečkových článků, které jsou s výjimkou končetin prakticky stejné. Poslední zadečkový článek je ukončen vidličkou. Nožky jsou dvouvětevné, nečlánkované. Oči chybějí.
Bezkrunářovky žijí v chladných podzemních vodách. Můžeme ji nalézt v CHKO Český kras a Moravský kras.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:

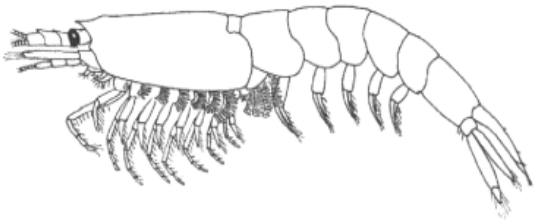
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

1.

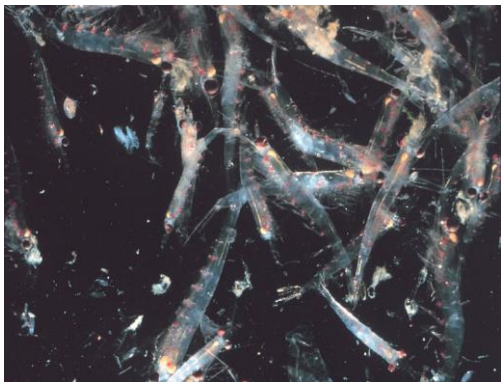
42 (232) RAKOVCI: *KRUNÝŘOVKY*

Krunýřovky jsou skupinou korýšů vývojově starší a druhově dost chudou. Nacházejí se ve všech oceánech. Hlavohruď mají výrazně kratší než zadeček. Krunýř je po stranách krátký, takže nevytváří žaberní dutinu. Žaberní přívěsky jsou dobře viditelné. Hrudní nožky jsou dvouvětevné a krunýřovky jimi veslují.



Obr. č. 428
Krunýřovka sp.

Nápadně velké jsou složené oči uložené na dvoučlánkových nožkách. Mají dvě tykadla. Vylučovacím orgánem jsou tykadlové žlázy. Většina krunýřovek dosahuje velikosti asi 1 - 2 cm. Několik druhů dorůstá do velikosti 6 - 15 cm.
Vývoj krunýřovce je dosti složitý, protože během vývoje larva prochází několika stádii.
Všechny krunýřovky žijí ve volném moři, jen menší počet žije v pobřežním pásmu. Živí se filtrací plantonu, nebo dravě. Řada druhů se v období rozmnožování vyskytuje v ohromném množství. Pak za nimi táhnou hejna hospodářsky důležitých ryb nebo i skupiny velryb. Některé druhy světélkují.



Obr. č. 429
Detail krilu

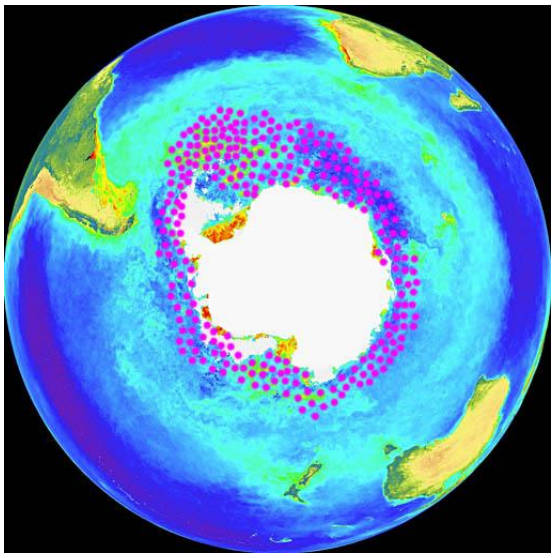
Krunýřovky patří mezi tzv. kril. Kril je souhrnné označení pro malé mořské korýše žijící ve světových oceánech především v polárním pásu. Slovo kril pochází z norštiny, kde označuje rybí násadu. Obecně se používají také názvy antarktický kril, severský kril a tichomořský kril. Každý je charakteristický převažujícím druhem. Krunýřovka krilová je nejhojnějším druhem krilu antarktického, světélkovec atlantský je silně zastoupený v krilu severního Atlantiku a jiné druhy pak v severním Tichém oceánu.

Kril se může dožívat deseti let. Objevuje se ve velkých a hustých rojích, které mohou pokrývat až několik stovek kilometrů čtverečních. Tito malí bezobratlí korýši představují společně s planktonem nejpočetnější složku biomasy na světě. Kril se vyskytuje převážně pod hladinou moře. V noci se však vynořuje na hladinu, kde se živí planktonem.

Kril dokáže naklást v průběhu antarktického

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

léta až 10 000 vajíček, která pak klesají 2000 metrů pod hladinu, kde se následně líhnou.
Kril slouží jako potrava mnoha vodním živočichům, například tuleňům, velrybám či tučňákům. Jedná se o důležitý základ potravního řetězce pro velké množství organismů.
Kril je tvořen převážně drobnými světélkujícími korýši, kteří jsou výraznými zdroji nenasycených mastných kyselin. Jejich schránky obsahují vysoký podíl fosforu.
Kril je průmyslově zpracováván i člověkem, který ho loví pro farmaceutický průmysl, potravinářský, ale také jako potravu pro ryby chované v zajetí.



Obr. č. 430
Rozšíření krilu

Světélkovec atlantský

Světélkovec atlantský je mořský korýš patřící mezi krunýřovky. Dosahuje velikosti až 44milimetrů. Živí se drobnými klanonožci, kteří obsahují množství barviv, a tak je žaludek světélkovce výrazně červeně zbarvený. Vyskytuje se v severním Atlantiku od Kanady, Islandu až po Skandinávii. Díky očím se orientuje ve vodním sloupci v procesu tzv. vertikální migrace. Takové migrace mohou být motivovány potravou.

Například plankton, který se shromažďuje během dne v prosvícených a prohřátých svrchních vrstvách, v noci klesá do větších hloubek.
Jako konzument planktonu a jako potrava pro různé obratlovce je důležitou složkou potravního řetězce.
Je významnou složkou tzv. krilu. Kril slouží jako potrava mnoha vodním živočichům.

Obr. č. 431
Světélkovec atlantský

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

43 (233) RAKOVCI: *DESETINOŽCI*

Desetinožci jsou druhově nejbohatší skupinou korýšů, do které patří také největší korýši vůbec. Jméno desetinožců je odvozeno od skutečnosti, že mají deset kráčivých končetin, tedy 5 párů. Krunýř u nich srůstá se všemi hrudními články, což způsobuje nepohyblivé a pevné spojení hlavy a všech hrudních článků. Základní tvar těla je dvojí. Raci mají krunýř dlouhý a úzký, zadeček je normálně vyvinutý s pětičetnou ploutvičkou na konci. Krabi mají krunýř krátký a široký, zadeček slabý, přitisklý na břišní stranu hlavohrudi a zadečková ploutvička chybí. Mezi těmito dvěma typy těla existují i formy přechodné.

Obr. č. 432
Krunýř kraba

Na končetinách mají specifické znaky. Čelisti 2. páru mají velmi dlouhé vnější větve, jejichž pohybem se udržuje stálý proud vody omývající žábry. První tři páry hrudních nožek jsou přeměněny v čelistní nožky. Nejméně jeden pár hrudních noh (a to vždy 4., případně další) má na konci klepeta. Klepeta uchopují kořist a slouží i k obraně. Často může být pravé a levé klepeto odlišně vyvinuto.

Obr. č. 433
Rak říční

Zadečkové nohy jsou dvouvětevné. U plovoucích forem jsou silné a u lezoucích naopak slabé.
Pokožka je u většiny druhů silně sklerotizována a u lezoucích forem navíc zpevněna vápenatými solemi. V pokožce jsou uložena různá barviva, hlavně černé, červené a modré. Proto jsou někteří desetinožci také pěkně zbarveni. U některých skupin je běžná barvoměna, která je ovlivňována barvou podkladu.

Některé druhy mohou měnit světlost svého zabarvení podle světlosti podkladu. Tyto děje jsou řízeny hormonálně. U lezoucích desetinožců se na břišní straně vytváří kromě kostry vnější ještě jakási kostra vnitřní. Je tvořena chitinovými výběžky, na které se upíná svalovina končetin.
Trávicí soustava má několik zvláštností. Konec přední části trávicí trubice se rozšiřuje ve žvýkací a filtrační žaludek. Střední část je různě dlouhá, obvykle bohatě rozvětvená.

Základním dýchacím ústrojím jsou žábry. Žábra se nacházejí na bocích v žaberní komoře mezi povrchem těla a krunýřem. U rakovců se rozlišuje několik typů žaber podle typu uchycení a podle postranního větvení.
Cévní soustava je u různých skupin různá. Srdce je krátké, jeho stěna je ze silné svaloviny. Má 3 nebo 5 párů otvůrků. Vylučovacími orgány jsou tykadlové žlázy.
Nervová soustava je typu žebříčkové nervové soustavy. Ze smyslových orgánů jsou u desetinožců vyvinuty smyslové brvy na tykadlech 1. páru, statické ústrojí, složené oči na stopkách a u některých i jednoduchá očka. Ze smyslů hraje v životě desetinožců důležitou roli zrak. Většina z nich velmi citlivě reaguje na pohybující se předměty. Některé druhy zaznamenávají pohyb i na několik desítek metrů. U některých druhů bylo prokázáno i barevné vidění. Statickým ústrojím vnímají nejen polohu, ale také pohyb. Citlivé jsou i chemické a mechanické čidla.
Až na nepatrné výjimky jsou desetinožci odděleného pohlaví. U některých skupin bývají větší samičky, u jiných samečkové. U některých skupin přenášejí samčí pohlavní buňky zvlášť uzpůsobené končetiny.
Vývoj desetinožců probíhá různě složitou proměnou nebo je přímý. Nauplius se líhne z vajíčka jen u těch nejjednodušších. U většiny je larvou zoëa. Někdy dokonce proběhne ve vajíčku celý larvální vývoj.
Většina desetinožců žije v moři. Někteří pronikli i na souš. Ve sladkých vodách žije poměrně málo druhů. Někteří desetinožci žijí volně ve vodě, jiní při dně. Většina žije při povrchu, některé druhy pronikají i do největších hloubek. Některé z těchto hlubinných druhů jsou neobvykle velké, mají nadměrně dlouhé tykadla i hrudní končetiny a zakrnělé oči. Převážná část desetinožců žije v pobřežních oblastech teplých moří. Zajímaví jsou desetinožci, kteří jsou schopni žít nad příbojovým pásmem na břehu. Některé tropické druhy se mohou dokonce vzdálit od pobřeží několik kilometrů. Žijí pak typickým pozemním životem a jen při rozmnožování se musí vrátit do moře. Život na souši je jim umožněn silným tělním pokryvem a změnami v dýchacích orgánech.
Jako obranná zařízení má většina desetinožců silná klepeta a silný krunýř. Řada druhů velmi rychle běhá nebo plave. Některé druhy se maskují trsy hub, žahavců nebo mechovek. Jiné druhy jsou většinu času ukryty ve štěrbinách skal, v prázdných rourkách červů a ulitách měkkýšů.

Obr. č. 434
Klepeta raka říčního

Velmi zajímavé jsou druhy, které hledají úkryt mezi větvemi korálů, chapadly sasanek, nebo dokonce žijí ve vodních plicích sumýšů nebo v plášťové dutině mlžů. Dosti časté jsou různé případy symbiózy. Známá je symbióza, kdy sasanka žije přisedlá na ulitě, v níž žije rak poustevníček. V některých případech může sasanka být dokonce přisáta na klepetu.
Typickým způsobem pohybu desetinožců je plavání nebo běh. Plavání je charakteristickým pohybem zástupců plovoucích desetinožců. I někteří lezoucí desetinožci velmi dobře plavou pomocí veslovitě rozšířeného pátého páru kráčivých

nohou. Raci se pohybují směrem dopředu. Krabi, zvláště při rychlém běhu, se pohybují do strany. Z hlediska potravy najdeme mezi desetinožci dravce, býložravce i skupiny, které se živí drobnou mikroskopickou potravou. Je známo asi 14 000 druhů. Mnohé druhy patří k hospodářsky velmi významným živočichům.

PLOVOUCÍ DESETINOŽCI

Plovoucí desetinožci mají tělo ze stran zploštělé, tělní pokryv není zpevněn uhličitanem vápenatým. Hlavním ústrojím pohybu jsou zadečkové končetiny.

Kreveta baltická

Kreveta baltická žije v Severním a Baltském moři často v ohromných množstvích. Je velká 6 až 10 cm. Plovoucí tělo má ze stran zploštělé, tělní pokryv není zpevněn uhličitanem vápenatým. Umí dobře plavat a má žábry. První dva páry kráčivých končetin jsou přeměněny na klepeta, filtrační vějířky nebo kartáčky. Krevety mají válcovitý krunýř, vybíhající v čelní hrot a dlouhý rovný zadeček. Přes den žijí většinou skrytě, v noci vycházejí za potravou, kterou vyhledávají dlouhými tykadly.

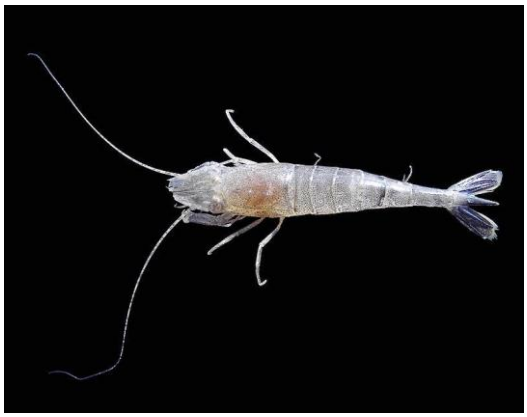
Obr. č. 435
Kreveta baltická

V nebezpečí unikají často směrem dozadu údery ocasní ploutvičky. Když se kreveta svléká, odhazuje nejen starý krunýř pokrývající její tělo, ale i jemnou kutikulu chránící její tykadla a oči.
Krevety žijí v mořích i sladkých vodách. Krevety se podle typu larválního vývoje dělí na tří skupiny. První skupina má normálně a standardně dlouhý vývoj. Larvy těchto druhů žijí po celou dobu svého vývoje jako součást planktonu v mořích, případně jim vyhovuje voda smíšená. Celkově prodělávají 9 až 12 planktonních stádií. U larev v prvním vývojovém stádiu nejsou vyvinuty zadečkové nožky. Do této skupiny patří všechny mořské a druhy přizpůsobené jen částečně na sladkovodní prostředí.
Druhá skupina má zkrácený vývoj. Larvy těchto druhů nosí samice přichycené na zadečkových nožkách a v planktonu žijí jen několik posledních dnů. Celkově prodělávají 4 až 7 planktonních stádií. U larev v prvním vývojovém stádiu jsou zadečkové nožky pouze v podobě pupenů. Do této skupiny patří druhy přizpůsobené na sladkovodní prostředí jen v dospělosti.
Třetí skupina má potlačený vývoj. Larvy těchto druhů přecházejí okamžitě po opuštění matky na život při dně a zcela vynechávají planktonní fázi. Zadečkové končetiny larev jsou v prvním vývojovém stádiu velmi dobře vyvinuté.
Druhy krevet vázaných na mořské prostředí produkují velký počet malých vajíček. Druhy vázané na život ve sladkých vodách ale naopak produkují malý počet velkých vajíček.

Krevety se používají jako lidská potrava. Průmyslově se loví a konzervují. Řada druhů je chována v akváriích a z některých druhů byly vyšlechtěny i různobarevné okrasné varianty.

Garnát obecný

Garnáti patří mezi plovoucí desetinožce. Garnát obecný dosahuje délky až 8 cm. Je bělavě šedý, červeně a hnědě tečkovaný.
Žije ve velkém množství při pobřeží západní Evropy a v baltickém moři. Přes den jsou garnáti zahrabáni v písku. V noci plavou u dna a loví různé drobné živočichy. Ve vodě velmi jsou čilí a rychle plavou.
Na celém světě je známo na 300 druhů ze všech moří. Některé druhy jsou sklovitě průhledné, jiné krásně zbarveny. V teplejších mořích teplejších někdy velikostí i pestrostí barev.



Obr. č. 436
Garnát obecný

Obr. č. 437
Ulovení garnáti obecní

Intenzívně se loví jako potravina a jsou oblíbenou pochoutkou. Jedlé evropské druhy se loví hlavně na pobřeží francouzském, italském, holandském, německém, anglickém a norském. Prodávají se čerstvé na trzích nebo rozvážejí se do obchodů uvařené, nasolené nebo i sušené.
Garnát obecný je důležitou potravou ryb i mořských ptáků. Garnáti, kteří se nehodí k jídlu, se suší, rozemílají a pak slouží jako krmivo ryb a ptáků nebo jako hnojivo.

LEZOUCÍ DESETINOŽCI

Lezoucí desetinožci mají zploštělé tělo a jeho povrch, nebo alespoň povrch krunýře je silně zpevněn uhličitanem vápenatým. Zadečkové končetiny nikdy neslouží k plavání. Obvykle jsou zakrnělé. Hrudní kráčivé nohy jsou silné. Nejsilnější je 1. pár, obvykle opatřený silnými klepety. Nejčastěji žijí na dně.
Malou skupinu desetinožců tvoří langusty. Hrudní kráčivé nohy mají zpravidla bez klepet, na konci opatřené pouze drápky. Krunýř bývá plochý, špičatý výběžek je malý nebo chybí.

Langusta obecná

Langusty jsou mořští lezoucí desetinožci. Hrudní končetiny jsou zpravidla bez klepet, na konci opatřené pouze drápky. Krunýř bývá plochý a jeho přední špičatá část je malá nebo chybí. Zadeček mají rovný, dlouhý, zakončený širokou ocasní ploutvičkou. Mají značný hospodářský význam, neboť jsou loveny ke konzumaci.
Langusta obecná dosahuje délky až 60 cm a váhy až 10 kg. Na hlavě má malý čelní hrot a čelní trny, z nichž oba postranní jsou značně vyvinuty.

Obr. č. 438
Langusta obecná

Oči jsou velké, na krátkých stopkách. Vnitřní tykadla jsou tenká a značně menší než vnější. Jsou mohutně vyvinuta, delší a mají silný, ostnatý násadec. Jsou delší než tělo. Klepeta jí chybí. Nohy jsou poměrně tenké, dlouhé a zakončeny drápky. Charakterizuje ji mohutný krunýř, který shora a na bocích kryje hlavohruď. Tvrdý krunýř je mocně trnitý a plstnatý. Uvnitř jsou ukryty žábry. Krunýř neroste, proto je v pravidelných intervalech svlékán. V tomto období, kdy je nový krunýř ještě měkký, jsou velmi zranitelné. Končetiny po odlomení mají velkou schopnost regenerace a během několika svlékání zcela dorostou. Zadeček je dlouhý, hladký, zakončený velkou ocasní ploutví. Dospělí jedinci mají krunýř červenohnědý nebo hnědavě fialový se žlutými skvrnami. Vydává zvláštní vrzavý zvuk třením destičky nejspodnějšího pohyblivého článku vnějších tykadel o sousední nepohyblivý článek.
Langusta se přes den ukrývá ve skaliskách, v puklinách a děrách a teprve v noci vychází na lov. Je to všežravec. Hlavní část potravy tvoří především mlži a ostnokožci, které rozbíjí drápky předních nohou. Langusty často přehrabují dno. Rozmnožují se vajíčky, které samice nosí pod zadečkem. Mladé langusty se líhnou po půl roce, mají listnaté, průsvitné tělo, oči na dlouhých stopkách a na střední části těla čtyři páry tenkých, rozeklaných nohou.
Žije v Atlantickém oceánu a ve Středozemním moři při pobřeží Evropy. Je intenzívně lovena jako známá pochoutka. Oblíbení jsou jako potrava zejména v přímořských krajích, ale dnes se s nimi můžeme setkat i v našich prodejnách a restauracích.

Významnou skupinu tvoří humrovití a rakovití desetinožci. Krunýř mají válcovitý, asi uprostřed s příčnou rýhou, která rozděluje krunýř na část hlavovou a hrudní. Vpředu vybíhá přední část krunýře ve špičatý výběžek. Zadeček je rovný a dlouhý s širokou ocasní ploutvičkou, která umožňuje bleskurychlý pohyb vzad. Při základě krátkých tykadel 1. páru je statické ústrojí. Tykadla 2. páru mají dlouhý, článkovaný bičík a při jejich základě vyúsťuje tykadlová žláza. Kusadla jsou silné, ozubené, s makadly. Čelisti jsou drobné, lupínkovité a také mají makadla. Dvouvětevné čelistní nožky mají na vnější straně prvního článku lupínkovité přívěsky. Za čelistními nožkami následuje 5. párů silných, jednovětevných kráčivých noh. Na 1. páru jsou mohutná klepeta, na 2. a 3. jsou drobná klepítka a zbývající 2 páry jsou zakončena drápky. Také tyto nohy

nesou lupínkovité přívěsky. Zadečkové končetiny jsou slabě vyvinuty, jsou dvouvětevné. U samců se první dva páry změnily v kopulační ústroje. Obě větve posledního páru zadečkových noh jsou destičkovité a spolu s posledním článkem tvoří ocasní ploutvičku.
Přední část trávicí trubice je tvořena hltanem, jícnem a na konci má vakovitě rozšířený žaludek, který je opatřený tvrdými chitinovými lištami a zuby, jimiž se rozmělňuje potrava. V jeho bočních stěnách jsou uloženy čočkovité rakůvky. Je to zásoba uhličitanu vápenatého pro zpevnění krunýře. Střední část trávicí trubice je obklopena bohatě rozvětvenou slinivkojaterní žlázou. Řitní otvor je na posledním článku.
Dýchacími ústroji jsou žábry. Jsou tvořeny lupenitými přívěsky hrudních noh a jsou uloženy v žaberních dutinách pod krunýřem. Pohyb vody v těchto dutinách zajišťují rychlé pohyby přívěsků 2. páru čelistí.
Z vakovitého srdce ležícího na hřbetní straně hrudi vybíhá 7 tepen. Směřují do hlavy, tykadel, slinivkojaterní žlázy, na hřbetní a břišní stranu těla. Vylučovacím ústrojím jsou tykadlové žlázy.
Nervová soustava je tvořena velkou nadhltanovou uzlinou, podhltanovou uzlinou a břišní nervovou páskou, na které jsou hrudní a zadečkové uzliny. Statické ústrojí je spojeno s vnějším okolím drobným otvůrkem a obsahuje obvykle drobná zrnka písku, která si po každém svlékání nahradí živočich novým.
Pohlaví je oddělené. Vajíčka jsou poměrně velká, bohatá žloutkem.
U řady druhů těchto skupin je dosti velká regenerační schopnost. Některé druhy v nebezpečí, nebo při poranění, dokáží oddělit končetinu. Na jejím místě se postupně vytvoří končetina nová a po každém svlékání vždy větší. Rychlost regenerace záleží na stáří jedince.

Humr evropský

Humr evropský patří mezi nejběžnější druhy desetinožců. Je největším zástupcem současných raků. Tento mořský zástupce dorůstá až metrové délky, váhy několika kilogramů a dožívá se až 30 let. Má velmi silný krunýř a silná, nestejně velká klepeta. Dovede s nimi otevírat lastury mlžů a schránky ostnokožců, kterými se živí. Za potravou se vydává v noci. Loví tak, že chodí pomalu po mořském dně a do klepet sbírá potravu. Menším, štíhlejším klepetem uchopí kořist a druhým, silnějším ji rozdrtí.

Obr. č. 439
Humr evropský

Jestliže je ohrožen, může plavat zpět tak, že švihá zadečkovými nohami podobnými pádlům a svým širokým ocasem. Samička klade každý druhý rok poměrně velké množství vajíček, někdy až několik desítek tisíc.

Humr evropský se vyskytuje při pobřeží Atlantického oceánu a Středozemního moře. Patří mezi místní lahůdky, chytá se do sítí, nebo do košů s návnadou. Živý humr je zbarven do tmavě zelena, ale uvařený má červenou barvu, jelikož se při usmrcení ve vařící vodě zelené barvivo rozloží a humr zčervená.

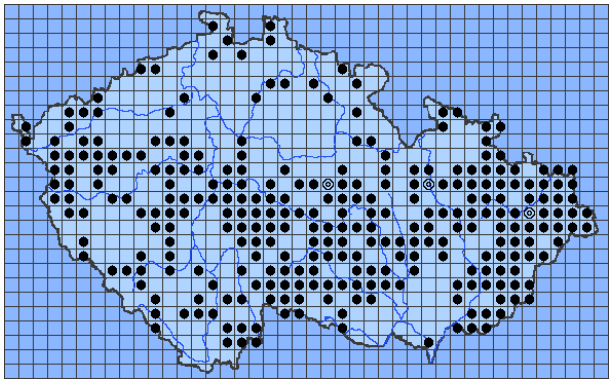
Rak říční

Rak říční je sladkovodní korýš. Dorůstá délky až 25 cm. Dospělí samečkové dosahují průměrné délky až 15 cm, výjimečně až 25 cm. Samičky jsou menší, obvykle měří okolo 12 cm. Barvu mají nejčastěji šedou nebo olivově zelenou. Dožívá se 15 až 20 let.
Tělo raka se skládá ze srostlé hlavohrudi a článkovaného zadečku, který je zakončen ocasní ploutvičkou. Na hlavohrudi se nachází ústní otvor, smyslové orgány a článkované kráčivé končetiny, kterých má rak 5 párů.

Obr. č. 440
Rak říční

Dlouhá tykadla 2. páru slouží jako hmatový orgán a porůstají je brvy, které obsahující čichové buňky. Krátká tykadla 1. páru mají u základu uložen orgán rovnováhy neboli polohorovnovážný orgán, v němž jsou drobné zrníčka písku. Když se rak převrátí, zrníčka písku mění polohu, narážejí do obrvené výstelky a informace o poloze jsou přenášeny nervy do nadjícnové nervové uzliny, která nahrazuje mozek. Složené oči jsou neseny na pohyblivých stopkách.
Rak říční má vysokou schopnost regenerace a může mu dorůst dokonce i oko. Pohybuje se díky svalům přichyceným na vnitřní straně krunýře. Dýchá pomocí žaber. Jeho cévní soustava je otevřená. Důležitou částí cévní soustavy je trubicovité srdce. Srdce nasává tekutinu ze všech částí těla a vypuzuje ji krátkou cévou dopředu. Z cévy se tělní tekutina vylévá a dostává se ke všem buňkám. Na jiných místech se tekutina nasává do jiných cév a vrací se zpátky do srdce.
Má žebříčkovitou nervovou soustavu Jeho vývin je přímý.

Tento druh žije hlavně v nižších polohách, v řekách i rybnících s bahnitým dnem, avšak čistou a dostatečně prokysličenou vodou. Přes den se zdržuje v různých úkrytech v březích a v noci vylézá na lov. Je všežravec. Vedle potravy rostlinné loví různý vodní hmyz, obojživelníky a rybky. Je velmi citlivý na znečištění vody a je proto indikátorem čistoty vodních toků. Znečistění našich toků způsobilo i



Obr. č. 441

značný úbytek raka říčního. Stejný následek měla i regulace břehů.

Mapa rozšíření raka říčního v České republice

Vyskytuje se v celé Evropě mimo Španělsko, severní Anglii a Irska. V České republice se v současnosti vyskytuje přibližně na osmi stech lokalitách. Jeho stavy značně klesly v důsledku znečištění vod chemickými látkami a také kvůli tzv. račímu moru, což je plísňové onemocnění.
K přirozeným lovcům raka v přírodě patří například vydra říční. Maso raka říčního je cenné a v některých zemích je hledanou pochoutkou.
Rak říční je zákonem č. 114/92 Sb. a jeho prováděcí vyhláškou č. 395/92 Sb. zařazen do kategorie kriticky ohrožených druhů živočichů.

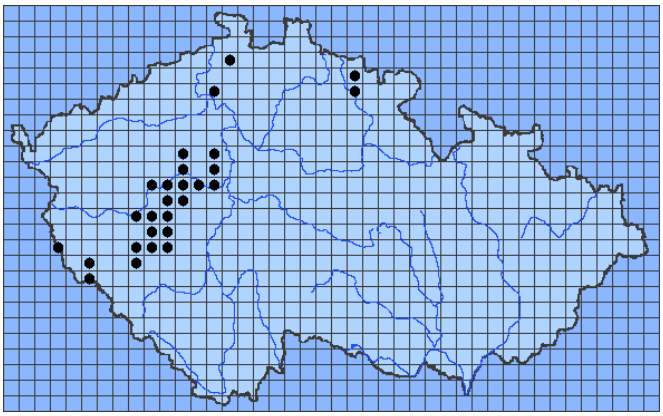
Rak kamenáč

Rak kamenáč je jeden z našich původních raků. Obývá především chladné a čisté vody podhorských úseků toků, především rychle tekoucí. Tyto toky mají kamenité či štěrkové dno, kde se raci ukrývají pod kameny a v jeskyňkách. Je to velmi citlivý druh na čistotu vody.
Rak kamenáč se podobá raku říčnímu, má však jinak utvářený výběžek na přední straně těla a jen jeden pár hrbolků na krunýři za očními výkroji. Dorůstá průměrně délky 60 až 90 mm a hmotnosti 100 g. Krunýř má hladký, široký. Lišta, která se nachází na krunýři za očima, je jen jedna, výběžek je krátký. Klepeta jsou mohutná a široká, s množstvím hrbolků a trnů, na spodní straně jsou světlá, stejně jako nohy. Při sevření klepet se jejich prsty nedovírají. Na hlavě jsou dva páry tykadel a dvě oči. Zadeček je článkovaný, zakončený pětidílnou ploutvičkou.

Obr. č. 442
Rak kamenáč

Zbarvení se řídí podle příslušné lokality, často bývá šedomodré nebo modravě zelené, mramorované.
Možná je záměna s našimi dalšími raky a to zejména s rakem bahenním, který je jen o něco větší. Rak bahenní má obvykle krunýř pokrytý výraznými hrbolky a lišty jsou dvě. Klepeta má úzká a drobná. Od raka říčního ho odlišíme snadno podle červeného zbarvení na spodní straně klepet.
Osou rozšíření druhu je řeka Dunaj. Je rozšířen v jižním Německu, Švýcarsku, Rakousku, Maďarsku, Slovinsku a Chorvatsku.

U nás se v současné době kamenáči vyskytují lokálně v malých a středních tocích. V České republice je rozšířen v západních Čechách, hlavně v povodí Úhlavy, Úslavy, Bradavy a Klabavy, ve středních Čechách, hlavně v CHKO Křivoklátsko a okolí, v povodí Stroupínského potoka a některých přítocích Berounky a v izolovaných lokalitách v CHKO České středohoří a Podkrkonoší. Na Moravě jeho výskyt není v současné době prokázán.



Obr. č. 443
Mapa rozšíření raka kamenáče v České republice

O značný úbytek kamenáčů se zasloužilo onemocnění způsobené plísní řasovkou především v letech 1876 - 1885, jež bývá běžně označována jako račí mor.
Rak kamenáč se vyskytuje především v horních úsecích meandrujících toků s kamenitým či štěrkovitým dnem. Své úkryty vyhledává převážně pod kameny v celém korytě potoků a řek v klidných zónách vody.
K páření dochází na podzim. Samci nalepují samicím bílé trubičkovité shluky spermií do blízkosti párovitých pohlavních otvorů na kyčlích třetího páru hrudních noh. V říjnu a listopadu kladou samice vajíčka o velikosti asi 3 mm, černohnědé barvy, v počtu asi 50 - 100 kusů. Jsou lepkavá a ulpívající na zadečkových nožkách. Samice při kladení podkládá zadeček pod tělo. Samice opatruje vajíčka pod zadečkem až do jara, kdy se z nich líhnou malí ráčci, kteří se zde ještě nějakou dobu aktivně přidržují. Malí ráčci se po vylíhnutí živí planktonem. Ráčci se několikrát svlékají a do zimy dosahují délky asi 4 cm. Pak už rostou pomaleji, ale i v dospělosti se dále pravidelně svlékají.
Samci se liší od samic větší velikostí, širším krunýřem a tím, že mají prvé dva páry zadečkových nožek přeměněny v kopulační orgán.
Raci loví v noci různé vodní živočichy. Žerou také mrtvá těla živočichů nebo rostliny. Raky loví i přemnožený nepůvodní norek americký. Velmi významným negativním vlivem působícím na naše původní druhy raků je onemocnění tzv. račí mor, jehož původcem je plíseň.
Rak kamenáč je zákonem č. 114/92 Sb. a jeho prováděcí vyhláškou č. 395/92 Sb. zařazen do kategorie kriticky ohrožených druhů živočichů.

Rak bahenní

Rak bahenní byl do střední Evropy zavlečen v 19. století z oblasti Kaspického moře. Do Česka byl dovezen roku 1892 z Haliče, aby nahradil ztráty raka říčního, které v celé střední a západní Evropě způsobil račí mor. Původně byl rozšířen ve východní Evropě. Od domácího raka říčního se liší viditelně širšími klepety. Dorůstá délky až 30 cm, běžně jsou však k vidění spíše 15 centimetrové exempláře.

Jeho tělo dorůstá délky přes 15 cm, maximálně do 30 cm a váhy 200 g. Je kryto měkkým krunýřem, který svléká, aby mohl růst. Skládá se z hlavohrudi a zadečku. Na hlavohrudi se nachází ústní otvor, dlouhá tykadla, sloužící jako hmatový orgán a krátká tykadla, na nichž jsou umístěny čichové buňky. Umístěny jsou zde i složené oči a pět párů článkovaných končetin. Je šedý, hnědý nebo zelenavý, na povrchu obyčejně mramorovaný.

Obr. č. 444
Rak bahenní

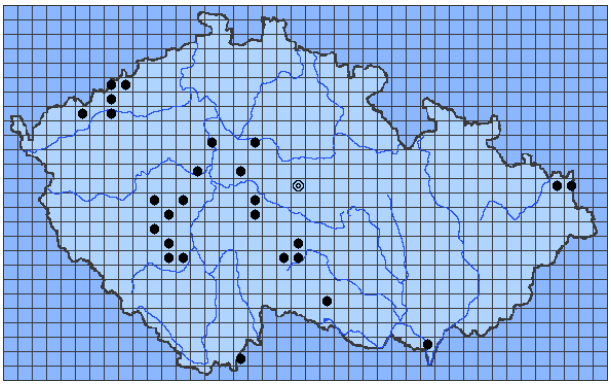
Zbarvení silně trnité hlavohrudi je žlutohnědé až světle hnědé. Klepeta jsou úzká, štíhlá a dlouhá s drsným povrchem, zbarvená zelenohnědě a na spodní straně jsou světle žluté. Kloub je bílý, kráčivé končetiny žlutohnědé až hnědé. Výběžek na přední straně krunýře je velmi úzký a dlouhý, na hlavohrudi se nachází dva páry lišt. Teplota těla se pohybuje mezi 10 – 22 °C. Samec je větší než samice, má větší klepeta, menší zadek. Samice má menší klepeta a větší zadeček. Ten je uzpůsoben tak, aby mohly samice pod ocasem nosit snůšku vajíček.

Rak bahenní dává přednost klidnějším vodám, jako jsou jezera a vodní kanály. Dokáže žít i v mírně znečištěných vodách. Je to všežravec, který loví v noci. Raci jsou všežravci. Žerou téměř vše od ryb přes plže po rostliny. Po vylíhnutí se živí planktonem, ale jsou také kanibalističtí, požírají se navzájem. Mladý rak přibližně do šesti měsíců dává přednost živočišné stravě bohaté na bílkoviny. V dospělosti se živí převážně rostlinnou potravou s obsahem vápníku. Hlavně vodním morem, růžkatcem, rdestem a stolístkem. Rostliny stříhá a žere. Někdy rostlinu jen ustřihne, či vyhrabe a nechá ležet nedotčenou. Dále loví malé vodní bezobratlé, případně nemocné nebo mrtvé obratlovce a ryby, zejména pomalejší a spící u dna.

Račí páry se začínají pářit na podzim. Obvykle v říjnu a v listopadu, když teplota klesne na 5 - 12° C. Samičky se otáčejí na bok či záda, přičemž je samci pevně drží. Samci nalepují samičkám do blízkosti pohlavního otvoru asi 1 mm velké bílé, trubičkovité shluky spermií. Samice poté v rozmezí od 2 do 45 dní vyklade vajíčka na zadečkové končetiny. Zde upevněná vajíčka jsou opatrována do května až července. Asi dva týdny po vylíhnutí, do prvního svlékání se přidržují pod ohnutým zadečkem samice. Plodnost raka bahenního se pohybuje od 200 až přes 400 kusů vajíček. Může se křížit s rakem říčním. Mladí raci jsou schopni rozmnožování od tří let. Rak se dožívá dvaceti let.

Tento druh raka dává přednost chladným, sladkým, stojatým nebo pomalu tekoucím vodám. Proto se s ním například potápěči, ačkoliv není příliš hojný, setkávají například v zatopených lomech. Jak název napovídá, nepohrdne ani kalným dnem, kde se může velmi rychle zahrabat do bahna. Díky tomu se s ním můžeme setkat při podzimních výlovech rybníků. Na rozdíl od raka říčního nemá vysoké nároky na kyslík rozpuštěný ve vodě a je odolnější proti organickému znečištění. V druhé polovině 19. století byl u nás vysazován v okolí Příbrami, Mladé Boleslavi, Chlumce nad Cidlinou a Blatné. Dnes je rozšířen hlavně v jižních Čechách.

Rak bahenní je zákonem č. 114/92 Sb. a jeho prováděcí vyhláškou č. 395/92 Sb. zařazen do kategorie ohrožených druhů živočichů. K chovu stačí povolení místně příslušného orgánu ochrany přírody, většinou referátu životního prostředí. V povolení musí být obsaženy i podmínky manipulace. Záchranné chovy se řídí dalšími podmínkami podle vyhlášky 395/1992 Sb.



Obr. č. 445
Mapa rozšíření raka bahenního v České republice

Raci jsou nejčastěji napadáni na žábrách, spodní straně zadečku a v ohbí nožek cizopasníky.

.Mohou být hostiteli hostit cizopasníky z řad motolic nebo hlístic vrtejšů. Největšími predátory jsou pro raka bahenního, stejně jako pro další raky, vydra říční a norek americký U nás rychle zdomácněl, zůstal však hospodářsky bez významu.

Poustevníčci jsou velmi známí rakovci. Zadeček mají často měkký, obvykle ohnutý na břišní stranu těla. Mezi poustevníčky patří řada druhů, kteří žijí v symbióze se sasankami, houbami nebo mechovkami.

Rak poustevníček

Obr. č. 446
Rak poustevníček

Raci poustevníčci mají zadeček často měkký a nesouměrný, obvykle ohnutý na břišní stranu těla. Mezi poustevníčky najdeme nejrozmanitější stupně soužití se sasankami, houbami a mechovkami.
Rak poustevníček je laické označení pro několik skupin desetinohých korýšů. Patří sem druhy mořské, obojživelné i vyloženě suchozemské. Pro mořské druhy je typické, že žijí v opuštěných schránkách plžů a často vstupují do symbiotických vztahů se sasankami, které lze považovat za typické soužití.
Také ochraňují mnohé korály před různými rybami. Obojživelné druhy žijí v mělkých pobřežních vodách, přílivových zónách a někdy vystupují na krátkou dobu i na souš.
Suchozemské druhy pak žijí trvale mimo vodu a při dlouhodobém ponoření se mohou utopit.

Druhově nejpočetnější skupinu rakovců tvoří krabi. Tělo krabů má vždy hlavohruď širší než delší. Zadeček je krátký, zúžený a ohnutý pod hlavohruď, kde je vtisknut do zvláštní prohloubeniny. Tykadla 2. páru jsou krátké. První pár kráčivých noh má mohutná klepeta. Poslední pár zadečkových noh chybí. Pro vývoj je nejtypičtější stadium zoëy.

Krab obecný

Krab obecný je nejhojnějším krabem při pobřeží severní části Atlantického oceánu. Hlavohruď má obvykle 5 až 6 cm širokou. Vpředu je širší a zaoblená, dozadu se zužuje. Tělo kraba obecného je zakryto krunýřem, který je zpevněný uhličitanem vápenatým. Oči má krab obecný na stopkách.
Krab obecný žije samotářským způsobem těsně v příbojové zóně. Před uschnutím se krabi obecní chrání tak, že za odlivu zalézají pod kameny, nebo pod hromady vyvržených chaluh na břeh.

Obr. č. 447
Krab obecný

Také se zahrabává do písku, nebo hledají útočiště ve štěrbinách mezi skalami. Krab obecný je jedním z mořských druhů, který může žít i ve smíšené slané a sladké vodě.
Používá se jako návnada při lovu ryb. V Itálii je potravou domácího obyvatelstva. Žije i ve Středozemním moři, na pobřeží Anglie, zasahuje až do Baltického moře a žije také ve smíšené slané a sladké vodě při ústí řek.
Krabi se živí menšími živočichy, kteří mohou být jak živí, tak mrtví. Nejčastěji červci, korýši, měkkýši, rybami a jinými kraby. Potravu si krab nejprve klepety roztrhá na malé kousky, které si potom podává do úst.
Samice kraba obecného může být oplodněna pouze v určitou, poměrně dosti omezenou dobu, která nastává krátce po svlékání, dokud je její krunýř ještě měkký. Jakmile se samice kraba obecného zbaví starého krunýře, spáří se. Samčí pohlavní buňky zůstávají uchovány, dokud se v těle samice nevytvoří vajíčka. Teprve pak dochází k oplodnění. Vajíčka jsou pak připevněna pod zadečkem samice a z nich se po 12 až 18 týdnech vylíhnou larvy.

Krab říční

Krab říční neboli krab čínský pochází z východní Asie, ale byl zavlečen loďmi i do Evropy a Severní Ameriky. Jeho původní vlastí je pobřeží Číny.
Dosahuje délky až 7 cm. Samci mají klepeta pokryta hustými a jemnými chloupky. Krunýř má čtvercový tvar a dosahuje 5 až 10 cm. Má žlutou, hnědou nebo vzácně i

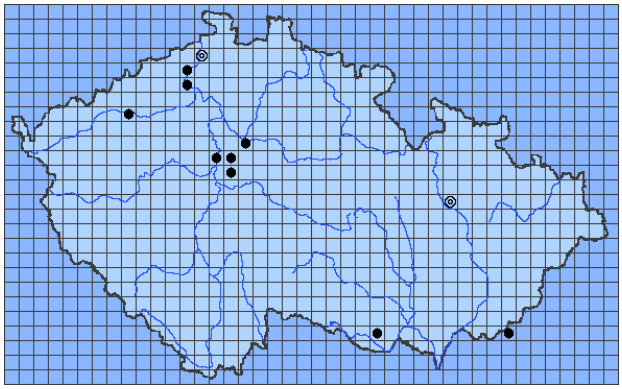
fialovou barvu. Po dosažení velikosti 2 cm se dají samci a samice rozlišit podle tvaru zadečku, který je u samic širší a zaokrouhlený.

Krab říční se rozmnožuje v moři ve smíšené slané a sladké vodě nedaleko ústí řeky. Prochází několika larválními stadii. Ve věku dvou let se mladí krabi ve velkém množství vydávají proti proudu řek. Cesta k nám proti proudu Labe jim trvá 3 až 4 roky. Překážky přelézají, nebo je obcházejí po pevné zemi. Denně urazí 1 až 3 km. V zimě necestují. V 5. roce života pohlavně dospívají a během tří měsíců se rychle vracejí do moře. Po rozmnožování samice umírají.

Obr. č. 448
Krab říční

Krab říční je všežravec. Škodí především tím, že vyhrabává v měkkých březích díry několik decimetrů hluboké. Takto poškozené břehy pak snadno podemílá voda. Škody může působit i na rybářských zařízench i na rybách.

V Evropě se krab říční poprvé objevil v roce 1912. Rychle se rozšířil nejprve po Severním moři, ale v dalších letech i v úmoří Černého a Kaspického moře. Mimo to se od 90. let vyskytují i na pobřeží USA. Nejprve v na pobřeží Tichého oceánu a v posledních letech i na pobřeží Atlantického oceánu.



Obr. č. 449
Mapa rozšíření kraba říčního v České republice

Vyskytuje se i v České republice se objevil již v roce 1928, kdy se dostal Labem až k našim hranicím a později pronikl až do Vltavy. V 50. letech 20. století přišel útlum a v 90. letech populace opět začala sílit. Vyskytuje se v povodí Labe, Ohře a Vltavy. Poměrně záhadné jsou nálezy z jižní Moravy a není jasné, jak se na našem území krabi dostali až zde. Zřejmě však lodní dopravou. Stejně rychle osídlil povodí Rýna, Seiny, Odry a pronikl i do Švédska, Dánska a Finska.

Krab palmový

.

Krab palmový je největší suchozemský poustevnický krab. Běžně dorůstá 40 cm, rozpětí noh má až 2 metry. Samci bývají větší než samice. Největší nalezený jedinec ale měřil 1 m a vážil 17 kg. Tyto hodnoty se blíží maximálním hodnotám pro suchozemské členovce. Žije na pobřeží tropických moří, v děrách a mezi kořeny palem. V klepetech má neobyčejnou sílu. Jedním pohybem přestřihne větev silnou jako palec muže a velcí jedinci mohou otevřít i kokosový ořech.

Obr. č. 450
Krab palmový

Zadeček ukrývá tento stromový poustevnický krab do ulity plžů pouze při svém vývoji, a proto si jej zpevňuje ukládáním vápníku. Je všežravý a dokáže ulovit i menší obratlovce. Požírá zdechliny, pozemní kraby, ale také tukem bohaté plody kokosových palem. Je schopný obratně se vyšplhat do výše přes 20 m.
Obývá ostrovy v jihovýchodní Asii a je loven i na jídlo

Velekrab japonský

Velekrab japonský je největším krabem a zároveň největším žijícím členovcem. Jeho červené tělo nesou vysoké, tenké, pavouka připomínající nohy, které mohou v rozpětí dosahovat až čtyři metry. Délka jeho těla je 60 cm a může vážit až 19 kg.
Velekrab vyhledává písčité nebo bahnité dno. Živí se měkkýši, korýši, ostnokožci a mrtvými těly živočichů. Předpokládá se, že se může dožít více než 100 let.
Žije v hloubkách Japonského moře. Tento mořský tvor se však rozšířil i na severní části pobřeží Skandinávie, kde nemá přirozeného nepřítele a hubí místní faunu.

Obr. č. 451
Velekrab japonský

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

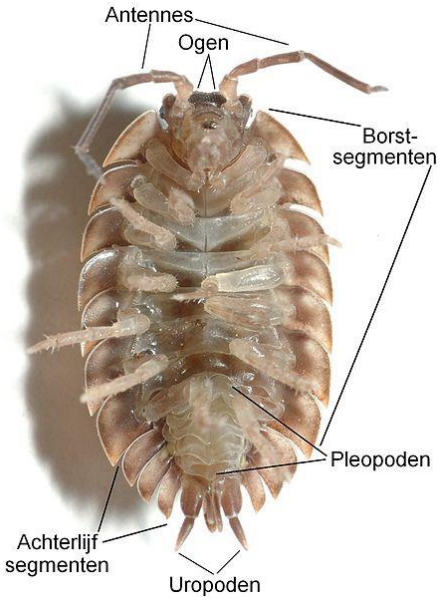
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

44 (234) RAKOVCI: *STEJNONOŽCI*

Stejnonožci jsou mořští, sladkovodní i suchozemští korýši, někteří jsou i cizopasníky. Volně žijící jsou obvykle zploštělí. Dosahují průměrné velikosti okolo 1 cm.

Krunýř nemají vyvinutý. Na hlavě vpředu pod horním pyskem je uložen ústní otvor, který je však zcela zakrytý ústními orgány. Hlavové články nesou končetiny. Dva páry mají tvar tykadel. Tři páry mají tvar ústních ústrojí. Jsou to kusadla a 2 páry čelistí. Hlava srůstá u většiny druhů s prvním hrudním článkem. Zbývajících sedm hrudních článků je volných. Tomu odpovídá i stavba hrudních končetin. První pár je přeměněn v čelistní nožky, na volných článcích je vždy pár jednovětevných noh.



Obr. č. 452
Spodní strana těla stínky zední (upraveno)

Nohy jsou nejčastěji kráčivé, chápací nebo méně často plovací. Zvláštní výběžky hrudních noh, někdy spolu s výběžky hrudních článků, ohraničují pod tělem plodový prostor (plodovou komoru), v němž se vyvíjejí vajíčka. Zadeček je nápadně krátký. U některých stejnonožců splývají hřbetní části všech zadečkových článků v jedinou destičku.

Obr. č. 453
Hřbetní strana těla stínky zední

Zadečkové končetiny jsou dvouvětevné, obě větve jsou lupenité a slouží k dýchání. Často nebývají obě větve vedle sebe, ale vnější větev přikrývá pod ní ležící vnitřní větev. Zadečkové končetiny mají tenkou kutikulu a fungují u vodních druhů jako žábry. U některých suchozemských druhů se tvarově nemění, jsou neustále udržovány vlhké, a fungují jako žábry, u jiných mají víceméně složité vchlípeniny, které připomínají vzdušnice a jsou omývány krví.

Kutikula je velmi zpevněná. Suchozemské druhy mají kutikulu vyztuženu uhličitanem vápenatým.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Trávicí soustava cizopasných stejnonožců má nezvyklé uspořádání hltanu, který pracuje jako pumpa sající krev. U těchto druhů jsou také změněny ústní ústroje v zašpičatělé bodce. U ostatních druhů je v přední části trávicí trubice jícen, žvýkací a filtrační žaludek a ve střední části jsou párovité dlouhé výběžky střeva. V předním oddílu žvýkacího žaludku jsou různě upravené tvrdé zuby a lišty, které napomáhají mechanickému rozmělnění potravy. Slepým výběžkům vycházejícím ze středního střeva náleží funkce trávení potravy a vyměšování. Zadní střevo vyúsťuje řitním otvorem uloženým na zadečku.

Obr. č. 454
Mořský stejnonožec sp.

Srdce je uloženo v zadečku, protože dýchacími orgány jsou zadečkové končetiny. Nervová soustava je žebříčkovitého typu. Mozková uzlina, která řídí tykadla 1. páru, je slabě vyvinuta. Nadhltanová uzlina má u pozemních druhů jednoduchou stavbu.

Obr. č. 456
Mořský stejnonožec sp.

Ve volných hrudních článcích je klasická nervová soustava žebříčková, v zadečku uzliny opět splývají v jeden celek. Ze smyslových orgánů jsou vyvinuty smyslové brvy a čípky, u některých i statické ústrojí a pár přisedlých složených očí, které nejsou na stopkách. Druhy, které žijí v podzemních vodách, mívají oči zakrnělé, jsou slepí. Suchozemské druhy mají velmi malý počet oček a mají také velmi zkrácené tykadla 1. páru.

Pohlaví je u většiny druhů oddělené, mimo některých cizopasných druhů. Pohlavní dvojtvárnost je však nepatrná. Páření suchozemských stejnonožců probíhá v noci. Samička vkládá vajíčka do plodového prostoru, jejichž počet se liší mezi druhy. U většiny druhů se však vajíčka vyvíjejí v plodovém prostoru a zde také dochází i k prvnímu svlékání. Někteří stejnonožci jsou živorodí.

Velikost stejnonožců kolísá od 2 mm do 25 cm a dosahují stáří několika let. Mořské druhy žijí od pobřežních oblastí až do největších hloubek v oceánech. Jsou to typičtí obyvatelé dna, často žijí zahrabáni v bahně nebo písku. Některé druhy přecházejí z moře do ústí řek, kde se míchá slaná voda se sladkou.

Některé mořské druhy se mohou svými silnými kusadly zavrtávat do dřeva a způsobovat škody na dřevěných lodích. Většina mořských druhů jsou masožravci. Sladkovodní druhy, stejně jako pozemní druhy, jsou býložravci. Nejčastěji se živí odumřelými rostlinnými látkami, opadanými listy a jinými tlejícími rostlinnými zbytky.

Kromě opadaného listí se mohou suchozemští stejnonožci živit i zelenými částmi rostlin. Suchozemští stejnonožci se mohou živit i trusem a někteří zástupci se živí i mrtvými těly organismů. Stejnonožci často ovlivňují vodní režim a kypří půdu tvorbou chodeb. Suchozemští stejnonožci se na rozdíl od ostatních suchozemských korýšů rozmnožují mimo vodu a jsou to praví pozemní zástupci této skupiny.

Suchozemští stejnonožci se přizpůsobili k pozemnímu životu několika znaky. Zvýšené množstvím tuků v kutikule je chrání před vyschnutím. Před přehřátím se jejich tělo chrání vypařováním vody nebo se stejnonožci zahrabou a ukryjí ve vlhkém prostředí. Svými dýchacími orgány přijímají vzdušný kyslík.

Několik málo druhů používá k ochraně života aktivní obranu. Většina druhů používá jen pasivní ochranu, která spočívá především ve zbarvení podobné podkladu prostředí. Některé mořské druhy se maskují houbami. Řada pozemních druhů se v nebezpečí svinuje v kuličku.

Obr. č. 457
Svinutá svinka obecná

V Evropě je na druhy suchozemských stejnonožců nejbohatší středomořská oblast. Jejich hustota klesá od přímořských pobřežních zón do vnitrozemí, směrem na sever a s rostoucí nadmořskou výškou. Vyskytují se ve většině přirozených ekosystémů a některé druhy doprovázejí i člověka.

Obr. č. 458
Mořský stejnonožec cizopasící na rybě modráku skvrnitém

Žijí na vlhkých, ale i poměrně suchých místech ve spadaném listí, v práchnivějícím dřevě a na ruderálních stanovištích.

Několik druhů je velmi hojných i na obdělávaných pozemcích. Jejich četnost dosahuje mnohdy i obrovského množství jedinců na malé ploše.

Velmi zajímaví jsou cizopasní stejnonožci. Někteří z nich sají krev na rybách jako vnější cizopasníci. Některé vodní druhy se mohou uplatňovat jako mezihostitelé některých hlístů. V současné době je známo na světě asi 3700 druhů stejnonožců.

V České republice je v současné době známo 42 druhů suchozemských stejnonožců.

Beruška vodní

Beruška vodní je typickým zástupcem stejnonožců a je odděleného pohlaví. Dosahuje délky asi 10 mm, sameček asi 13 mm, samička asi 8 mm. Barva těla je zelenavě hnědá až šedá s jasnějšími skvrnami. Má dobře vyvinuty oba páry tykadel. Na rozdíl od našich suchozemských stejnonožců má beruška vodní podstatně delší tykadla 1. páru, přesto však nedosahují zdaleka délky tykadel 2. páru. Beruška má 6 párů kráčivých končetin.

Obr. č. 459
Beruška vodní

Nápadně velký je také třetí pár zadečkových končetin, které jako víčko přikrývají následující zadečkové končetiny. Poslední zadečkové končetiny jsou dvě a jsou vidličkovitě rozděleny. Články zadečku splynuly v jednotný celek. Dýchá pomocí žaberních nožek na zadečku.

Obr. č. 460
Berušky vodní

Beruška vodní je jeden ze dvou našich stejnonožců žijící trvale pod vodní hladinou. Beruška vodní je velmi běžný korýš našich stojatých i mírně tekoucích vod. Žije na dně potoků, řek i v různých nádržích, např. v tůních a rybnících. Živí se rozkládajícími rostlinnými zbytky, převážně spadaným listím. Není citlivá na znečištění vody, a tak se vyskytuje i v znečištěných vodách. Berušky jsou aktivní hned po rozmrznutí ledu a patří mezi první živočichy, které můžeme z jara v tůňkách a rybnících vidět.

Páření probíhá od jara do léta, samice poté nosí vajíčka na spodní straně těla až do vylíhnutí.
Beruška vodní se vyskytuje v Evropě, Asii a Severní Americe. V České republice je velmi hojná, zejména v nižších polohách.

Stínka zední

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Stínka zední je jedním z největších a nejběžnějších druhů stínek. Tělo má až 18 mm dlouhé, 6 mm široké, zploštělé, tmavohnědé až světleji mramorované. Má konec tykadla tříčlánkový. Dýchá žábrami umístěnými na končetinách zadečku, která mohou přijímat svým vlhkým povrchem kyslík i ze vzduchu.
Žije ve vlhkém prostředí, pod kameny, kůrou, ve spadlém listí, hlavně v listnatých lesích. Najdeme ji však i v domech, ve sklepích, prádelnách a ve starých zdech.

Obr. č. 461
Stínka zední

Mezi její potravu patří tlející zbytky listí a různé organické zbytky. Je skoro neškodná, může však ojediněle způsobit škody ve sklenících, pařeništích a sklepích. Žije v Evropě a Severní Americe.

Stínka obecná

Stínka obecná je náš nejčastěji se vyskytující pozemní stejnonožec. Na rozdíl od berušek má jen nepatrné tykadla 1. páru a konec tykadla má jen o dvou článcích.
Články zadečku, s výjimkou šestého, jsou volné. Na těle má 7 párů kráčivých končetin. Délka těla bývá průměrně asi 1,5 cm a má tmavší až tmavě hnědou nebo šedou barvu s modravým odstínem. Někteří jedinci jsou zbarveni světleji, často jsou hnědí až pískově zbarvení. Po stranách hlavy jsou drobná očka. Čelní lalok má nápadně trojúhelníkovitý. Na článcích jsou drobné hrbolky.

Obr. č. 462
Stínka obecná

Mohou být cítit amoniakem, protože vylučují odpadní dusíkaté látky v podobě amoniaku. Dýchá pomocí plícemi vzniklými přeměnou žaber. Musí žít ve vlhkém prostředí. Je aktivní za soumraku, přes den je zalezlá pod velkými kameny a dlažebními kostkami, dřevem nebo v tmavých skulinách. Často ji najdeme v okolí lidských sídel, ve sklepích, ve starém zdivu, na skládkách, rumištích, staveništích a ostatních narušených biotopech, ale i ve volné přírodě. Najdeme ji i v lomech, zahradách a různých typech lesů. Často ji najdeme ve velkých skupinách, složených z dospělých i mladých jedinců. Zdržuje se ve skupinách, kde se mohou objevit i příbuzné svinky. Živí se tlejícími rostlinami a různými organickými zbytky. Přijímají i minerální látky, které mohou nalézt v podobě rozpadající se omítky a zdiva.

Samičky nosí vajíčka na svém břiše až do vylíhnutí a potom hynou. Mladí jedinci jsou bílí až žlutí, ze začátku mají necelý milimetr a ihned zalézají nejčastěji do půdy nebo do malých skulinek. Rychle rostou a poté začínají vylézat i na povrch a pomalu tmavnou od středu těla.
V České republice je velmi hojná a vyskytuje se téměř všude po celém území. Původně žila pouze v Evropě. Později byla zavlečena do Asie i Severní Ameriky a nyní je rozšířena po celém světě.
Stínky mohou způsobit škody ve skelnících, pařeništích a sklepích.

Svinka obecná

Svinka obecná je asi stejně velká jako stínka obecná. Tělo je silně vyklenuté, oválné, článkované, jednotlivé tělní články jsou hladké a téměř lesklé. Na hlavě jsou dva páry článkovaných tykadel, z nichž je jen druhý patrný. Po stranách hlavy jsou drobná očka. Na spodní straně těla je několik párů světle zbarvených článkovaných noh. Celkové zbarvení je šedavé až šedozelené se žlutavými skvrnkami na hřbetní straně těla. Častěji se s ní setkáme ve volné přírodě. Velikost těla dosahuje 12 až 17 mm. Při vyrušení se svinuje do kuličky.

Obr. č. 463
Svinka obecná

Obr. č. 464
Svinka obecná

Obývá zejména suché a prosluněné lokality, kde žije ukrytá pod kameny, kůrou a jinými předměty. Najdeme ji na skalnatých stepích, v suťových a lužních lesích, na stráních, zříceninách, ve starých lomech a v našich podmínkách často v okolí lidských sídel. Hojná bývá zejména v krasových oblastech.
Aktivní je zejména v noci. Živí se různými organickými zbytky a to převážně rostlinnými.
V České republice je to hojný a běžný druh po celém území, zejména v nižších polohách. Vyskytuje se v Evropě, byla zavlečena i do Severní Ameriky.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

45 (235) RAKOVCI: *RŮZNONOŽCI*

Různonožci vždy nemají krunýř. Tělo mívají často ze stran zploštělé. Hlava jim srůstá obvykle s prvním hrudním článkem. Na hlavě mají dva páry tykadel. Zbývající hrudní články nejsou srostlé a jsou mírně pohyblivé. První tři zadečkové články jsou větší, zbývající čtyři jsou poněkud menší. Hrot na zadečku je velmi krátký. Nohy hrudního článku, srostlého s hlavou, se změnily v čelistní nožky.

Obr. č. 465
Blešivec hřebenatý

Nohy ve volných hrudních článcích jsou vždy jednovětvné a u většiny druhů směřují první čtyři páry dopředu, zbývající tři páry dozadu. První dva páry hrudních končetin slouží k uchvacování kořisti a k hrabání. Jsou opatřeny klepetovitými útvary. Dalších pět párů jsou končetiny kráčivé a jsou zakončeny drápkem. Na některých hrudních končetinách jsou lupenité žaberní plátky. Zvláštní výběžky hrudních noh ohraničují na břišní straně těla plodový prostor. Zadečkové končetiny jsou dvouvětevné a tvoří také dvě samostatné skupiny. První tři páry jsou hustě obrvené, slouží k plavání a přihánění vody k žábrám. Další tři páry jsou uzpůsobeny ke skákání a slouží k posunu těla.

V přední části trávicí soustavy je žvýkací žaludek, ve střední části vybíhají párové a nepárové výběžky. Trubicovité srdce je uloženo v hrudní části a vedle hlavové a ocasní tepny z něho vycházejí párové tepny postranní. Vylučovacím ústrojím jsou tykadlové žlázy.

Obr. č. 466
Přední část těla blešivce

Při vývoji nervové soustavy splynuly uzliny tří článků nesoucí ústní ústrojí a článku nesoucího čelistní nožky v jedinou uzlinu podhltanovou. Ze smyslových ústrojů je vyvinut pár přisedlých složených očí. U některých podzemních druhů zakrněly. Dále jsou vyvinuty smyslové brvy a štětiny, které jsou uloženy na poměrně dlouhých tykadlech obou párů. U některých druhů se vyskytuje i statické ústrojí.

Různonožci jsou odděleného pohlaví. Pohlavní orgány jsou párové a ústí na posledních hrudních článcích. Obě pohlaví se často liší velikostí.

U některých druhů jsou větší samečkové, u jiných samičky. Vajíčka jsou oplozena v plodovém prostoru a zde probíhá i jejich vývoj. Vývoj je přímý. Mladí jedinci obvykle

opouštějí plodový prostor až po prvním svlékání. Mají malý počet potomků, ale vyrovnávají to tím, že jsou schopni se rozmnožovat vícekrát do roka.
Většina různonožců žije v moři od příbojové zóny až do největších hloubek. Obvykle se vyskytují volně ve vodě nebo žijí i při dně. Některé druhy žijí na dně sladkých vod a několik druhů bylo zjištěno i v jeskyních a v podzemních vodách. Někteří žijí nad pásmem příboje, hlavně ve vlhkém písku nebo v naplavených chaluhách. Druhy žijící při dně mají zpravidla tělo ze stran zploštělé a druhy volně plavající mají hlavu a hruď skoro kulovité. Ochranu poskytuje některým různonožcům jejich zbarvení.
U druhů, kteří žijí při dně, je podobné podkladu a u druhů volně se pohybujících je tělo sklovitě průhledné. Některé druhy žijí mezi rostlinnými zbytky, jiné si slepují ze zrnek písku ochranné rourky. Volně se pohybující se druhy dobře plavou. Druhy, které žijí u dna, převážně lezou, běhají, některé i skákají, mohou však také uplavat kratší vzdálenost. Můžeme se s nimi setkat pod kameny nebo přímo na pobřeží. Ve dne jsou schovaní v tmavých koutech a aktivní jsou v noci. Některé druhy mohou skákat do dálky až 30 cm.

Obr. č. 467
Mořský různonožec

Různonožci se živí mikroskopickou potravou a filtrují vodu. Další jsou buď dravci, nebo se živí uhynulými živočichy a zbytky organismů. Jiní se živí rostlinnou potravou. Požírají řasy a speciálně se přizpůsobili k pohybu mezi houštinami. Stojí vzpřímeně na rostlinách, maskováni jako malé větvičky a lapají mohutnými končetinami po nic netušící plující kořisti. Některé druhy jsou cizopasníky a cizopasí například na kůži velryb. Různonožci jsou i mezihostiteli cizopasníků vrtejšů ze skupiny hlístů.
Velikost různonožců kolísá od 2 mm do 14 cm. Většina však nepřesahuje délku 20 cm. Barva těla je velmi rozmanitá. Druhy žijící při dně jsou bílé až hnědé. Druhy, které volně plavou jsou velmi pestré. Mohou být červené, žluté, zelené nebo i modré.
Hospodářský význam různonožců je velký. Při svém často ohromném počtu jedinců jsou někteří důležitou složkou potravy ryb.
Na celém světě je známo asi 3600 druhů. Odhaduje se, že je jich může být 6000 až 7000 druhů. V České republice žije 8 až 15 sladkovodních druhů různonožců.

Blešivec obecný

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Blešivec obecný patří mezi naše běžné druhy. Dosahuje průměrné délky až 15 mm. Tělo, které má obloukovitě zahnuté, je šedo žlutavě zbarveno. Žije v čistých potocích, hlavně pod kameny nebo mezi vodními rostlinami. Typický je aktivní pohyb blešivců Pohybují se poskoky po boku těla. Dýchá žábrami. Končetiny má rozeklané, první dva páry hlavových končetin jsou přeměněny v tykadla, další tři páry pak v kousací ústrojí. Má 5 párů kráčivých nožek. Je považován za indikátora čisté vody.

Obr. č. 468
Blešivci obecní

Živí se převážně rostlinami. Jsou významnou potravou pstruhů. Sušení blešivci se používají jako krmivo pro akvarijní ryby a želvy.

Přehled učiva

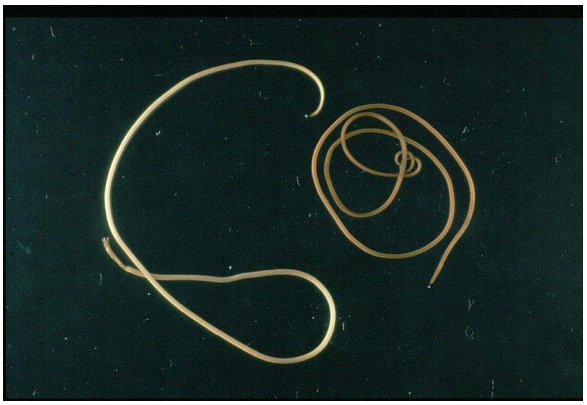
Otázky a úkoly:
1.

46 (236) RAKOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Většina rakovců má tělo větších rozměrů. Rakovci žijí volně v moři, ale i ve sladkých vodách. Někteří zástupci se přizpůsobili životu na pevné zemi, jiní jsou dokonce cizopasníky.
Některé druhy sladkovodních raků a krabů v Asii, Africe a Jižní Americe jsou mezihostiteli motolice plicní. Konečným hostitelem je kočka. Motolice se usazují v plicích koček a vyvolávají záněty plic.

Obr. č. 469
Motolice plicní

Někteří strunovci mohou cizopasit v tělech rakovců. Larvy strunovce mořského se vyvíjejí v tělech mořských krabů a jsou větší, než sladkovodní zástupci této skupiny. Larvy vstřebávají potravu celým tělem. Během růstu larva vyplní celé tělo hostitele.



Obr. č. 470
Cizopasný strunovec sp.

Mnoho druhů rakovců má značný hospodářský význam jako potrava pro člověka. Některé sladkovodní druhy jsou ukazateli čistoty vod a mizení mnohých druhů z naší přírody dokládá zhoršující se stav životního prostředí.

Všichni raci jsou velmi citliví na změny chemického složení vody. I slabé a jednorázové znečištění potoka vyhubí směrem po proudu celou račí populaci. Znovuosídlení vytrávených vod probíhá pomalu za předpokladu, že již k dalším otravám nedojde. Je možno klást rovnítko mezi ochranou raků a ochranou přirozeného stavu a čistoty našich vod. Raky lze používat též pro sledování čistoty řek a potoků. Z potoků, které nejsou zastíněny břehovými porosty, raci též mizí. Vydlážděné betonové stoky jsou pro ně zcela neobyvatelné.

Češi se raky živili po celá staletí. V sedmdesátých letech devatenáctého století postihla populaci těchto korýšů stejná pohroma, jaká ve středověku postihovala lidi. Pohromou je mor. Přesněji řečeno račí mor. Tuto chorobu způsobuje kvasinka. Od roku 1870, kdy se poprvé objevil ve Francii, dokázal račí mor během necelých dvaceti let zlikvidovat raky od Západní Evropy po Západní Sibiř. Bylo nutno najít náhradu. Touto náhradou byl rak bahenní. V českých tocích byl vysazován od roku 1892 a skvěle se mu u nás začalo dařit. Už podle jména je obyvatelem kalného dna stojatých vod. Právě s ním se můžete setkat při podzimních výlovech rybníků. Ačkoliv tento přivandrovalec dorůstá stejných rozměrů jako původní rak říční, jeho klepeta jsou štíhlejší, barva těla světle hnědá a hruď má pokrytou drobnými ostrými trny, přičemž je od domácího raka snadno rozpoznatelný. O nenáročnosti tohoto raka na kvalitu vody svědčí i nálezy početných kolonií raků bahenních v některých odkalovacích nádržích.

Udává se, že na světě žije kolem pěti set druhů raků. Velká většina z nich má původ v Severní Americe nebo Austrálii. V Evropě jsou původní pouze čtyři druhy.

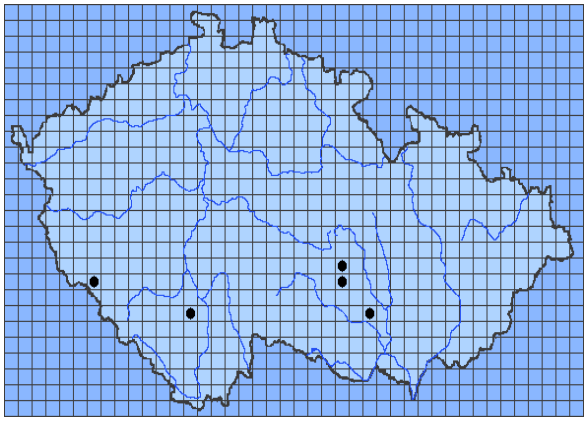
V přírodě České republiky se lze setkat celkem s pěti druhy raků. Ovšem jen dva z těchto druhů jsou v České republice původní, a to rak říční a rak kamenáč. Rak bahenní byl dovezen „náhradou“ za raka říčního, jehož populace byly ohrožovány račím morem.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Dalšími dvěma druhy, které bohužel „obohatily“ naši faunu, jsou rak signální a rak pruhovaný. Rak signální je původně severoamerickým druhem, obývá Kalifornii a Nevadu. Do Evropy byl zavlečen v 60. letech 20. století. Do České republiky byl dovezen v roce 1980 ze Švédska a původním účelem dovozu měla být umělá produkce raků. Rak signální byl vysazen na několik lokalit, především na Moravě a postupem času se rozšířil i do dalších míst v České republice.

Obr. č. 471
Rak signální

Rak signální vytvořil přirozeně se rozmnožující populace v rámci celé České republiky, jednu z prvních v okolí Velkého Meziříčí.

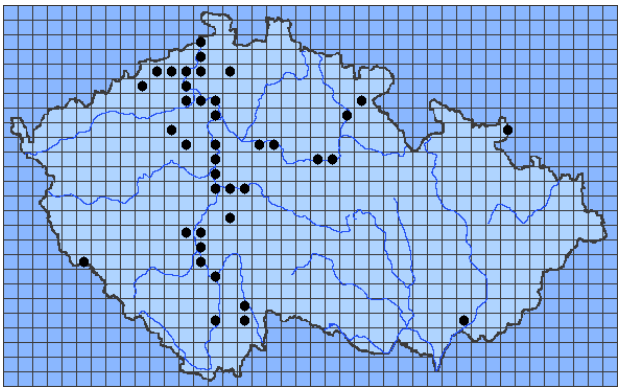


Obr. č. 472
Mapa rozšíření raka signálního v České republice

Rak signální vykazuje podobné nároky na prostředí jako rak říční, je odolnější vůči organickému znečištění i vůči vysokým teplotám vody v letním období. Jedinci dospívají už ve druhém roce života, k páření dochází už o měsíc dříve než u raka říčního a samice klade až 300 vajíček. Rak signální je aktivnější než rak říční, soužití obou druhů na jedné lokalitě je neúnosné a proto tento druh původního raka říčního vytlačuje. Tento druh je odolný vůči račímu moru a je jeho přenašečem. Je nežádoucí na lokalitách s výskytem druhů původních.

Dalším nepůvodním druhem je rak pruhovaný neboli též rak americký. Jeho domovinou je východní pobřeží USA. V Evropě byl vysazen koncem 19. století a v současnosti se vyskytuje nejméně ve 20 evropských státech. Do České republiky se dostal pravděpodobně přirozenou migrací proti proudu Labe. Ve vodách dnešní České republiky byl poprvé doložen až v roce 1988 v Labi u Ústí nad Labem, ale zřejmě se u nás vyskytoval už v 60. letech 20. století.

Obr. č. 473
Rak pruhovaný



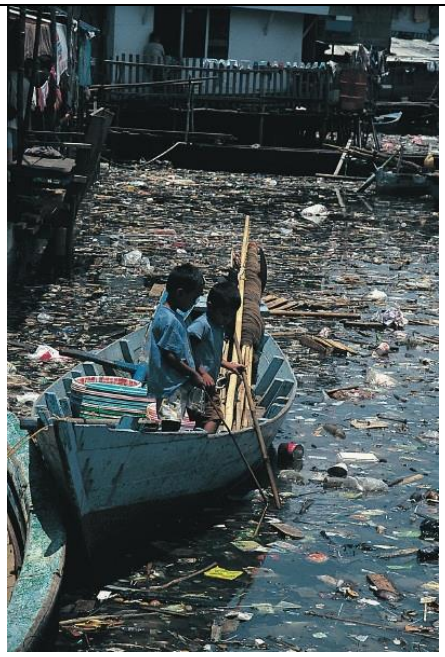
Obr. č. 474
Mapa rozšíření raka pruhovaného v České republice

Jeho výskyt je především vázán na řeky Labe a Vltavu a jejich přítoky (např. Ohři, Jizeru, Cidlinu, Metuji, Otavu, Berounku, Lužnici a Sázavu). V tekoucích vodách byly zjištěny i jednotlivé populace raka pruhovaného od řek Labe a Vltavy a jednotlivé populace ve stojatých vodách. Jedná se především o zatopené lomy a pískovny, údolní nádrže. Ty jsou výsledkem neuváženého lidského rozšiřování tohoto druhu raka na nové lokality.

Mimo povodí Labe je dnes rak pruhovaný hlášen v České republice ještě na Osoblažsku v povodí Odry. Raci pruhovaní byli nalezeni také v mnoha menších tocích, obvykle však pouze v blízkosti ústí do některé z výše uvedených větších řek.
Rak pruhovaný je dobře přizpůsobený životu v tekoucích i stojatých vodách. Dává přednost spíše měkkým dnům s vrstvou usazenin, do kterých se dokáže zahrabávat. Obývá ale i menší říčky a potoky s tvrdším dnem. Snáší i silné znečištění vody a není náročný na její kvalitu. Všeobecně se jedná o vysoce odolný druh. Rak pruhovaný je velmi nenáročný na kvalitu prostředí. Vůbec mu nevadí organické znečistění vody a malé množství kyslíku rozpuštěného ve vodě. Navíc velmi rychle dospívá a to ve věku 5 až 6 měsíců. Tento druh se velmi rozšiřuje. Díky jeho krátkému dospívání se tento druh velmi rozšiřuje. Rak pruhovaný je nebezpečný nepůvodní druh raka. Může mít značný vliv na ostatní vodní organismy. Je vysoce nebezpečný pro původní druhy raků. Je odolný vůči račímu moru a je schopný jej přenášet. Je nutné neustále sledovat jeho výskyt a snažit se zabezpečit omezení jeho dalšího rozšiřování. Většina populací raka pruhovaného v ČR je totiž nakažena račím morem.

Také existence raka kamenáče je ohrožena několika zápornými vlivy, zejména znečišťováním toků odpadními vodami z průmyslu, odpadem a chemikáliemi používanými v zemědělství, lesním hospodářství, ale také komunálními odpadními splašky. Dalším velmi závažným faktorem jsou vodohospodářské zásahy. Jedná se o regulační úpravy na tocích, které většinou znamenají sníženou druhovou rozmanitost koryta. S regulacemi je spojeno často i čištění a prohlubování koryta, při kterém dochází v dotčených úsecích k likvidaci většiny organismů. Příčinou ohrožení tohoto druhu bývá rovněž narušení biologické rovnováhy v tocích vysazením nadměrného množství pstruhů likvidujících mladé jedince.

Obr. č. 475
Zachovalé potoky



Obr. č. 476
Znečistěné vody člověkem

V rámci péče o druh je nutné zejména zachovat čistotu vody a přirozený charakter koryta toků i jejich okolí, ve kterých se ještě rak kamenáč vyskytuje. Z opatření směřujících ke zlepšení stavu populací druhu je podstatné odstraňování nevhodných vodohospodářských zásahů, zamezení možnému znečištění vody a zanášení koryta usazeninami. V určitých oblastech lze doporučit provedení sledování populace norka amerického a v případě zjištění výskytu významnějšího množství přistoupit k jejímu snížení. V souvislosti s hrozícím onemocněním račího moru je nutná maximální opatrnost při záchranných vysazováních a výzkumech.
Oba původní druhy raků, rak říční a rak kamenáč, jsou chráněny v České republice podle zákona 114/1992 Sb. a podle prováděcí vyhlášky 395/1992 jsou řazeni ke kriticky ohroženým druhům. Nepůvodní rak bahenní je zařazen mezi druhy u nás ohrožené.

V červeném seznamu České republiky jsou uvedeny jen dva naše původní druhy raků. Do kategorie kriticky ohrožených druhů byl zařazen rak kamenáč a do kategorie ohrožených rak říční. Raka bahenního autoři červeného seznamu asi oprávněně nezařazují mezi původní druhy naší fauny.
Manipulovat s našimi druhy raků je v České republice povoleno pouze osobě, která získala od Ministerstva životního prostředí České republiky výjimku ze zákona č. 114/92 Sb. Jedná se o výjimku ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných živočichů. Chov raků lze realizovat pouze jako záchranný. Chov se provádí v umělých podmínkách za účelem posílení stávajících populací. Na některých místech se provádí vysazování uměle odchovaných raků na vhodné přírodní lokality, s cílem založení nových populací. Na některých lokalitách již proběhlo i vyhodnocení úspěšnosti daného vysazení. Vysazení probíhají vždy ve spolupráci s místně příslušným orgánem ochrany přírody
V Olomouci je jediná uměla račí líheň v republice. Raci se odtud rozvážejí do všech koutů Česka, aby se vrátili někdy i po dlouhých desetiletích zpět do volné přírody. Ochranáři dokonce vypustil raky přímo v centru Olomouce v řece Moravě. Co ještě před pár lety bylo kvůli znečištění řeky nemyslitelné, se podařilo. Raci se v Moravě usadili. Rak říční je stále kriticky ohrožený druh. Je i indikátorem kvality vody a ve špinavé vodě nemá šanci přežít. Naštěstí se čistota řek a potoků se stále zlepšuje. Tak byly vysazeny stovky raků v Beskydech a v Jeseníkách. Ideální dobou k vysazování mraků do volné přírody je podzim. Raci si na nové místo zvyknou tak, aby byli schopni přežít zimu.

Velkou skupina mořských rakovců slouží jako potrava pro člověka. Jsou to především krabi, humři a langusty.
Krabů je několik druhů a vyskytují se téměř ve všech mořích. Zvláštní velikosti a váhy, až 3 kg, dosahují krabi, kteří se loví v Rusku, a to v Ochotském moři u západních a jižních břehů Kamčatky, dále pak na pobřeží Japonska. Tento kamčatský nebo masitý krab žije v hlubinách moře a má tvar zakulaceného trojhranu, poměrně tlusté nohy a hnědočervený krunýř s pichlavými ostny.

Obr. č. 477
Račí hostina

Krabi se na palubě plující konzervárny ihned po výlovu v mořské vodě vaří a konzervují. Maso těchto krabů čerstvě vařených i konzervovaných je výborné jakosti a je velmi podobné masu humřímu, má však proti němu trochu hrubší vláknitost a sladší chuť. Konzervované maso z krabů se nemusí dále předběžně upravovat a používá se ho i s vlastní šťávou k přípravě rozmanitých pokrmů tak jako masa z čerstvých krabů. Živí krabi se dopravují do vnitrozemí jen ojediněle a pouze menší druhy.

Obr. č. 478
Humři

Humr se pokládá za nejušlechtilejšího mořského raka. Tvarem se podobá našim velkým rakům. Dosahuje však průměrné délky 20 – 30 cm a váhy 500 – 750 g. Ve vzácných případech se vyskytují i velcí humři, kteří váží až 8 kg. Vývin těchto korýšů je velmi pomalý a za zmínku stojí, že humr může dosáhnout stáří až přes 100 let. Nejchutnější maso má od května do konce října a neváží-li více než 750 g. Těžší kusy mají hrubovláknité maso, které nemá tak jemnou chuť.

Do vnitrozemí se dopravují živí humři ponejvíce letadly, a to ve větších koších, vyložených mořskými chaluhami. Humři nesnášejí horko, proto se koše s humry v létě stavějí do velkých beden, na jejichž dně je rozemletý led.
V zajetí se udrží humr na živu nejdéle 6 dnů. Humr během této doby nepřijímá potravu, a čím dřív se živý humr uvaří, tím je jeho maso chutnější. Ponoříme-li humra do sladké vody, zakrátko zahyne. Humr, tak jako jiní korýši, musí být před vařením živý, neboť z mrtvého uvařeného humra je maso zdraví velmi škodlivé.
Langusty jsou mořští raci a podstatně se liší od humra tím, že nemá klepeta, zato však velký, silný ocas.

Obr. č. 479
Servírovaná langusta

Je to větší druh mořských raků se zvlášť velkými tykadly a s dlouhýma nohama, na jejichž koncích jsou drápky. Živá langusta má tmavou, fialově zelenou barvu, místy se žlutými skvrnami, a na hřbetě má několik ostnů. Mnohdy dosahuje až 6 kg váhy. Nejchutnější je však do délky 30 cm a do váhy 1 kg. Maso, které je hlavně v silném ocase, je sněhobílé a skoro stejně hodnotné jako maso humří, je však o něco sušší. Do vnitrozemí se dopravují langusty jen v řídkých případech. Doprava langust je stejná jako u humrů.

Krevety se teprve v několika posledních letech těší vzrůstající oblibě a popularitě. Stoupající zájem mnoha akvaristů má příčinu nejen v rozmanitosti jejich barev, ale i díky fascinujícím životním projevům těchto čilých tvorů. Krevety patří spolu s raky, humry, garnáty, langustami a kraby k vývojově nejpokročilejší skupině korýšů.

Drobné druhy sladkovodních krevetek se chovají nejen jako doplňkoví živočichové v běžných okrasných nádržích, kde se stávají významnými pomocníky v boji s řasami, ale čím dál častěji se objevují také akvária, kde jsou krevetky jedinými či převažujícími chovanci. Významnou skupinu rakovců tvoří v současné době malí drobní korýši, označovaní jako kril. Jsou to především krunýřovka krilová a světélkovec atlantský. Kril je průmyslově zpracováván i člověkem, který ho loví pro farmaceutický průmysl, potravinářský, ale také jako potravu pro ryby chované v zajetí.

Obr. č. 480
Bún Mắm, polévka s mořskými plody (krevety, chobotnice) a rýžovými nudlemi

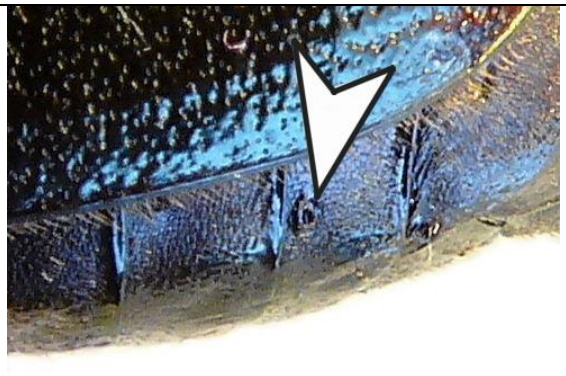
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

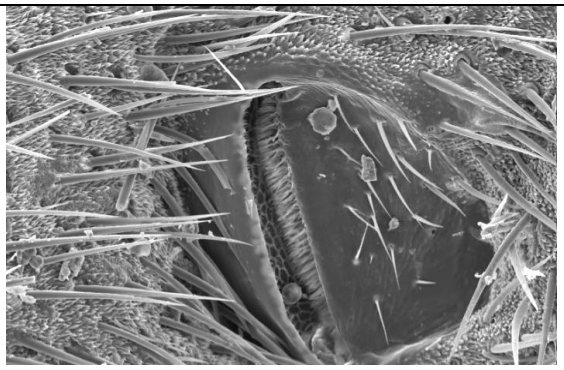
ČLENOVCI: *VZDUŠNICOVCI*

Vzdušnicovci jsou nejpočetnější skupinou živočichů a představující v současnosti asi 90% všech známých živočišných druhů. Jejich charakteristickým znakem je jeden pár

článkovaných tykadel, který odpovídá prvnímu páru tykadel korýšů. U některých skupin a larev hmyzu mohou tykadla i chybět.
Na hlavě jsou ústní ústroje. Základním typem je ústní ústrojí kousací, složené původně z nepárového horního pysku, z páru kusadel, páru čelistí a nepárového spodního pysku, což je původně druhý pár čelistí. Z ústního ústrojí kousacího se vyvinuly všechny ostatní typy ústních ústrojí a přizpůsobily se různému způsobu přijímání různého druhu potravy. U vzdušnicovců se vyskytuje ústní ústrojí sací, bodavě sací a lízací. Jednotlivé části ústních ústrojí se vyvinuly z končetin hlavových článků. Ústa mohou směřovat dopředu, dolů nebo dozadu dolů. Na hlavě mají složené oči a jednoduchá očka temenní nebo jen jednoduchá očka po stranách hlavy.
U některých skupin může být za hlavou trup složený z mnoha článků, z nichž každý může nést končetiny. U jiných skupin je vytvořena hruď ze tří víceméně ohraničených článků a článkovaný zadeček. Hruď je tvořena předohrudí, středohrudí a zadohrudí, které mohu do různé míry srůstat. Kráčivé končetiny na hrudi jsou vždy jednovětevné. Mohou být ale upraveny i k jiným funkcím, k plavání, hrabání nebo lovu kořisti. Zadeček dospělců nemá žádné končetiny.
Vzdušnicovci dýchají vzdušnicemi. Vzdušnice jsou trubicovité vchlípeniny pokožky, které se silně větví, vzájemně se propojují a svými výběžky zasahují do všech tělních orgánů. Vzdušnice jsou zpevněny chitinovou výztuží, která udržuje stále rozvětvené a umožňuje proudění vzduchu. Soustava vzdušnic je spojena s vnějším prostředím průduchy, které jsou uloženy párovitě na článcích trupu nebo hrudi a zadečku, výjimečně na hlavě. Počet průduchů není u všech vzdušnicovců stejný. Každá vzdušnice je zakončena buňkou a jejími paprskovitými výběžky. Vzdušnicemi jsou orgány zásobovány kyslíkem přímo, bez zprostředkování cévní soustavou.
U některých vodních larev vzdušnicovců je vzdušnicová soustava pozměněna ve vnější a vnitřní vzdušnicové žábry. Jsou to různě upravená méně zpevněná místa tělního povrchu s hustou sítí vzdušnic, která propouštějí ve vodě rozpuštěný vzduch. U některých skupin drobných druhů je vzdušnicová soustava redukovaná a k výměně plynů dochází pouze prostřednictvím povrchu těla.
Vylučovacím ústrojím jsou malpigické trubice, které ústí do přední části konce trávicí trubice. Kromě toho mohou být některé zplodiny látkové výměny vylučovány stěnou žaludku, mohou být ukládány v tukovém tělese, případně v kutikule a při svlékání odvrhovány.
Trávicí, cévní, nervová a rozmnožovací soustava jsou obdobné stavby jako u ostatních skupin členovců.
Vzdušnicovci jsou odděleného pohlaví. Některé skupiny se rozmnožují pomocí neoplozených vajíček.
Vzdušnicovci jsou rozšířeni po celé zemi, kde osídlují především suchozemská stanoviště. Část skupin přešla druhotně k životu ve vodě. Vývoj živočicha je pravidelně spojen s proměnou.
Jsou předmětem intenzivního výzkumu, protože je mezi nimi řada významných druhů pro člověka.
Studiem vzdušnicovců, respektive hmyzu jako nejdůležitější skupiny se zabývá entomologie.

 Obr. č. ***Průduch na zadečku páchníka hnědého***	Obr. č. ***Průduchy na těle housenky martináče sp.***

Fil:Osmoderma eremita stigma.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.10.2009 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Osmoderma_eremita_stigma.jpg
File:Actias selene 5th instar spiracles sjh.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.1.2.2006 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Actias_selene_5th_instar_spiracles_sjh.jpg

 Obr. č. ***Mikroskopický snímek průduchu cvrčka***	

File:Spiraclevalves.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.2.2006 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Spiraclevalves.jpg

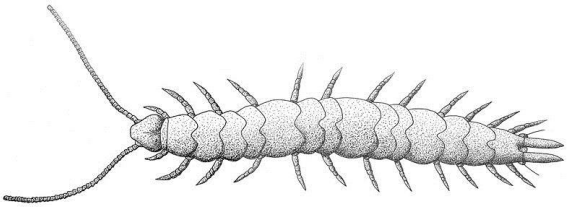
47 (237) VZDUŠNICOVCI: *STONOŽENKY*

Stonoženky jsou drobní, měkcí, bílí a slepí vzdušnicovci, kteří jsou nejvýše 9 mm dlouzí. Jejich tělo se skládá z hlavy, 12 článkového trupu a hrotu, který nese silné štěty. Každý článek trupu má po páru noh. Na hlavě je pár dlouhých tykadel, 2 páry čelistí a pár průduchů. Kyčle třetího až jedenáctého páru nohou mají kyčelní váčky, jimž je přisuzována dýchací funkce. Ve štětech je snovací žlázka. Vývoj larvy je přímý bez přeměny. Larvám během vývoje postupně dorůstají další články trupu a další páry noh.	Obr. č. ***Stonoženka sp.***

File:Symphyla (unknown species).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.11.2008 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Symphyla_(unknown_species).jpg

Stonoženky žijí v zemi, pod kameny, v tlejícím listí a ve svrchních vrstvách půdy. Mohou škodit na rostlinách. Živí se odumřelými zbytky rostlin. Mohou se zavrtávat do kořenů a tím je poškozovat. Taková rostlina pak začne uvadat a často uhyne.
Na celém světě je známo 200 druhů. V České republice žije asi 12 druhů.

Stonoženka bílá

Podobá se stonožkám, je však menší a průsvitná. Velmi často se zdržuje v půdě, lze ji nalézt od povrchu až do hloubky asi 50 cm. Převážně se živí tlejícími zbytky rostlin. Může způsobovat i značné škody v zemědělství, protože napadá i semena, kořeny a kořenové vlásky v obdělávané půdě.	 Obr. č. ***Stonoženka bílá***

File:Scutigerella immaculata male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.6.2007 [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scutigerella_immaculata_male.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

48 (238) VZDUŠNICOVCI: *MNOHONOŽKY*

Tělo mnohonožek je na průřezu okrouhlé nebo mírně zploštělé. Jedinci se zploštělým tělem z břišní strany se zpravidla stáčejí v kuličku, jedinci s tělem v průřezu kruhovitým se stáčejí do spirály. Tělo je rozděleno na hlavu a trup. Hlava je spíše kulovitá. Na hlavě mají většinou krátká, slabá tykadla, nejčastěji 7 až 8 článková. Nemají složené oči. Mnohonožky mají jednoduché oči, ale někteří zástupci jsou slepí.

Obr. č.
Špičanka tmavá (foto Filip Trnka)

Ústní ústrojí je tvořeno silnými kusadly a čelistmi. Horní pysk překrývá kusadla se dvěma páry čelistí. Spodní pár čelistí je srostlý v podobě jednoduché destičky s makadly, takže spolu s horním pyskem uzavírá zespodu ústní ústrojí.
Mezi hlavou a trupem je jeden beznohý, volný krční článek. Další tři články trupu mají po jednom páru nohou. Na třetím ze čtyř článků jsou pohlavní otvory obou pohlaví. Každý další tělní článek má obvykle dva páry nohou, které jsou slabé a umožňují mnohonožkám jen pomalý pohyb. Tělní články vznikly splynutím dvou článků a mají také 2 páry průduchů. Nohy nikdy nejsou na předposledním článku. Poslední články jsou beznohé a tvoří hrot. Párovité pohlavní otvory jsou umístěny na třetím článku trupu. Jako pářící orgány mohou sloužit u samců některé pozměněné končetiny.
Trávicí soustava je tvořena rovnou trubicí. Dýchají dokonalou vzdušnicovou soustavou. Vzdušnice mezi jednotlivými články nejsou propojeny. V tělních článcích, které vznikly srůstem dvou původních článků, jsou 2 průduchy a dvojitý pár uzlin.
Vývoj larvy je přímý bez přeměny. Larvám během vývoje postupně dorůstají další články trupu a další páry noh.
Mnohonožky jsou většinou býložravci. Mají rády vlhko. Žijí pod kameny, v zemi, v tlejícím listí, pod kůrou a v houbách. Živí se rozkládajícími se rostlinnými zbytky a v některých případech i živými částmi rostlin. U nás je známo 77 druhů.

Obr. č.
Přední část těla mnohonožky sp.

Obr. č.
Pářící se skvrněnky pestré (foto Jan Šula)

Fil:Narceus americanus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.7.2008 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Narceus_americanus.jpg

Obr. č.
Svinule vroubená se v sebeobraně svine v kuličku

File:Glomeris marginata Pill Millipede Unrolling.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2011 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glomeris_marginata_Pill_Millipede_Unrolling.jpg

Chlupule podkorní

Drobná zvláštní mnohonožka o délce těla 3 až 4 mm. Je to naše nejmenší mnohonožka. Tělo je článkované, měkké s výraznou hlavovou částí. Celé tělo je pokryto svazečky chlupů. Dobře patrné jsou zejména na bocích těla.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Na konci těla jsou chloupky uspořádány do světlého štetkovitého útvaru. Při podráždění se chloupky napřimují. Zbarvení je hnědošedé až béžové.
Vyskytuje se v Evropě, Severní Americe, Střední Asii a Austrálii. V České republice je to hojný a běžný druh od nížin do hor.
Chlupule podkorní obývá zejména lesy. Setkáme se s ní pod kůrou v různýchstromů. Někdy také v hrabance a v mechu. Nalezeny byly pod kůrou i v korunách stromů. Zejména v obdobích sucha a před zimováním můžeme nalézt pod kůrou velké množství těchto zajímavých mnohonožek. Živí se řasami a organickými zbytky rostlinného původu.

Obr. č.
Chlupule podkorní

Svinule lesní

Svinule lesní je typickým představitelem našich srostloretek, jejichž tvrdé tělo je zpevněno vápenitými solemi a může se při podráždění svinout v kuličku. Má vejčitě protáhlé tělo polokruhovitého průřezu. Povrch těla svinule lesní je lesklý, většinou hladký, převážně tmavohnědý, zdobený nápadnými pestrými skvrnami. Okraje článků jsou světle žluté až bílé, 10. až 12. článek a krk jsou jednobarevné, černé, na ostatních článcích jsou dvě řady žlutých, oranžových nebo červených skvrn, na hrudním štítu dvě dvojice skvrn.

Obr. č.
Svinule lesní
(foto Filip Trnka)

Tykadla jsou tmavá, nohy černé. Sameček bývá menší než samička, dorůstá nejvýše délky 11 mm a šířky 2,5 mm. Samička bývá až 14 mm dlouhá a 6 mm široká. Sameček má vždy zadní okraj předposledního článku uprostřed vykrojený. Svinule lesní nežije jen v lesích, ale také v otevřené krajině pod kameny. Nejčastěji ji však najdeme ve spadaném listí smíšených nebo listnatých lesů, pod kameny a v mechu. Hojná je zvláště v krasových oblastech a v teplých pahorkatinách. Vysoko do hor nevystupuje. V Evropě je rozšířena od Itálie po Polsko a Německo, výše na sever nezasahuje. Svinule mají rovněž zajímavý vývoj. Z vajíčka se líhne larva se třemi páry noh. Celkem čtyřikrát se svléká a při každém svlékání jí naroste další tělní článek a další páry noh. První stadium má 8 tělních článků, druhé 9 a 8 párů noh, třetí 10 a 10, čtvrté 11 a 13 a páté 12 a 15 párů nožek. Dospělá mnohonožka má pak 12 článků, samička 17 a samec 19 párů noh. Před dosažením dospělosti se ještě

třikrát svlékne. Vývoj svinulí se skládá ze dvou části. Nejprve se zvyšuje počet tělních článků v pěti stadiích a pak už jen rostou ve čtyřech stádiích.

Svinule šestipásá

Tato mnohonožka dosahuje velikosti 16 až 17 mm. Povrch těla má hladký a pokrytý skvrnami. Je nápadná svou schopností svinout se v případě ohrožení do kuličky. V nebezpečí vylučuje obrannou tekutinu ze žláz umístěných ve středu hřbetní části těla. Živí se rostlinnou potravou, tlejícím listím, kůrou, mechem, houbami a částečkami humusu. Vajíčka klade jednotlivě do malých komůrek v půdě. Svinule šestipásá je značně rozšířený druh střední Evropy. Žije zejména v lesích, v listí, pod kůrou a pod kameny.	Obr. č. ***Svinule šestipásá*** (foto Karel Tajovský)

Svinule čtyřpásá

Svinule čtyřpásá dosahuje velikosti 7 až 10 mm. Tělo je článkované a celkem má 13 článků. 2. a 3. Článek splývá v krček. Články jsou leskle tmavohnědé až černé se 4 řadami oranžových teček. Mnohonožky této skupiny mají krátké široké tělo. Všechny svinule tohoto rodu jsou barevné a mají vyvinuté oči. Na hlavě se nachází jeden pár článkovaných tykadel. Samice má 17 párů noh, samec 19 párů a poslední pár je přeměněn v kopulační nožky.	Obr. č. ***Svinule čtyřpásá*** (foto Filip Trnka)

Druh je rozšířen ve východní a střední Evropě až po Německo a Švýcarsko. V České republice patří na vhodných místech mezi hojné a běžné druhy.
Svinule se vyskytuje v listnatých, smíšených a lužních lesích, ale i v zahradách a parcích. Obývá vlhkou hrabanku, pod dřevem a kameny. Je to noční živočich, který se živí různými organickými zbytky, zpravidla rostlinného charakteru. V nebezpečí se dovede svinout do pevné kuličky.

Svinule vroubená

Svinule vroubená je dalším představitelem našich srostloretek, jejichž tvrdé tělo je zpevněno vápenitými solemi a může se při podráždění svinout v kuličku. Má taktéž vejčitě protáhlé tělo polokruhovitého průřezu. Povrch těla svinule lesní je lesklý,

většinou hladký, převážně tmavohnědý, zdobený nápadnými žlutobílými okraji. Její tělo dosahuje délky až 20 mm a šířky až 8 mm.
Vyskytuje se ve střední, severní a západní Evropě. Její areál sahá od Polska až po Skandinávii, od Španělska a Itálie až po Velkou Británii, zasahuje až do středního Skotska.

Obr. č.
Svinule vroubená

Obr. č.
Svinule vroubená

File:Glomeris-marginata-13-04-2008-007.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.5.2008 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glomeris-marginata-13-04-2008-007.jpg
File:Glomeris marginata, Pill Millipede, Wales.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.10.2012 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glomeris_marginata,_Pill_Millipede,_Wales.JPG

Svinulka hrbolatá

Svinulka hrbolata dosahuje velikosti 3 až 5 mm. Tělo má oválné, článkované s poměrně velkou a širokou hlavou. Zbarvení je bílé, bez barvy. Na hlavě je pár článkovaných tykadel. Tělní články jsou poměrně úzké, žebrovité, pokryté drobnými hrbolky. V nebezpečí je schopná svinutí.
Druh je rozšířený ve střední Evropě. V České republice patří k vzácným zástupcům v krasových oblastech (např. v Hranickém krasu).
Svinulka hrbolatá se vyskytuje v sutích, pod kameny, padlým dřevem a také při ústí jeskyní.

Obr. č.
Svinulka hrbolatá
(foto) Filip Trnka

Žije skrytě hluboko pod kameny, nejpočetnější je v sutích. Živí se různými organickými zbytky rostlinného charakteru.

Chobotule oranžová

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Chobotule oranžová má zploštělé a článkované tělo, které dosahuje délky 5 až 18 mm. Zbarvení je nápadně oranžové až žluté nebo hnědožluté. V přední části těla na drobné hlavě krátký "chobotek". Podle něho dostaly i české jméno. Na hlavě má 1 pár článkovaných tykadel. Ústní ústrojí je zakrnělé. Spodní strana těla světlá, stejně jako nohy. Na bocích těla má ostré hrany.
Chobotule oranžová se vyskytuje ve střední a východní Evropě, na Balkánu, ve Velké Británii, na sever zasahuje až do Finska a na západ až po Francii.

Obr. č.
Chobotule oranžová
(foto Filip Trnka)

Obr. č.
Chobotule oranžová
(foto Karel Tajovský)

V České republice je to poměrně hojný a běžný druh, který se vyskytuje po celém území. Najdeme ho v nížinách i v horách.
Chobotule obývá různé typy vlhkých lesů a luk. Najdeme ji v listnatých, lužních i smíšených lesích a také v parcích. Žije skrytým způsobem života pod kusy dřeva, kameny nebo v hrabance. Nápadné zbarvení slouží jako výstraha, neboť v nebezpečí vylučuje kapičky mléčně zbarvené obranné tekutiny. Živí se různými organickými zbytky, zejména rostlinného původu.

Plochule křehká

Plochule křehká patří mezi největší zástupce. Tělo je zbarveno hnědě až rezavě. Středem těla se táhne tmavší pruh, okraje článků jsou světlejší. Tělo se skládá z 20 článků. Velikost těla dosahuje 15 až 23 mm, šířka článku je 2,2 až 3 mm. Oči nejsou u plochule vyvinuty a orientuje se za pomocí článkovaných tykadel. Tělní články poměrně široké, zploštělé s typickými "křidélky". Na svrchní straně každého článku jsou drobné hrbolky. Kromě prvních 4 článků jsou na každém článku dva páry končetin.
Od ostatních mnohonožek se dá rozeznat poměrně snadno, podle zploštělého tvaru těla.

Obr. č.
Plochule křehká

File:Polydesmus complanatus 02 by-dpc.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.11.2011 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polydesmus_complanatus_02_by-dpc.jpg

Je rozšířena v Evropě, mimo část západní Evropy. Zavlečena byla i do USA. V České republice se vyskytuje po celém území. Je to naše nejhojnější a nejběžnější plochule.

Plochuli křehkou najdeme ve vlhkých jehličnatých a smíšených lesích, v zahradách a parcích, od nížin až do hor. Žije skrytě v hrabance, pod spadlými kmeny a kameny. Živí se organickými zbytky rostlinného původu. V nebezpečí stahuje tělo do tvaru "U". Aktivní je zejména v noci. Několik desítek vajíček klade do jamky pod kameny, do vlhké hrabanky či podobných míst.

Plochule skleníková

Ve sklenících zelinářských zahrad můžeme nalézt menší, ale hojnou plochuli skleníkovou. Ve sklenících, kde se pěstuje zelenina, se může stát i škůdcem.

Plochule skleníková má horní část těla mírně klenutou. Tělo dosahuje délky 23 mm. Zbarvení přechází od hnědé, přes černou až po žlutou.

Aktivní je za soumraku a vyhledává vlhká místa. Živí se odumřelými částmi rostlin. Tento asijský druh byl zavlečen do Evropy i Severní Ameriky.

Obr. č.
Plochule skleníková

File:Millipede August 2009-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.9.2009 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Millipede_August_2009-1.jpg

Mnohonožka lesní

Mnohonožka lesní má tělo na průžezu kruhovité a lehce sploštělé z břišní strany, což ji umožňuje se stáčet do kuličky.

Dospělé samičky dosahují délky 16 až 38 mm a samečci jsou o něco menší. Šířka těla bývá 1,4 až 2,7 mm. Druh je většinou lesklý a tmavohnědě zbarvený. Někteří jedinci bývají na hřbetní straně hnědí s úzkým černým pruhem, táhnoucím se středem těla. Na boku je naznačeno šedobílé mramorování. Nedospělá stádia bývají světlehnědá. Kráčivé končetiny, kterých je 77 až 99 párů, jsou drobné, umístěné na spodní straně těla. Na hlavě má umístěny dvě skupiny jednoduchých očí.

Obr. č.
Mnohonožka lesní
(foto Filip Trnka)

Mnohonožka žije pod listím v písečných půdách zalesněných ploch, ve vlhkých listnatých lesím a na loukách. V České republice se vyskytuje až do výšky 1200 m n. m. Dospělci se objevují v časném podzimu.
Často je na Britských ostrovech a v západní Evropě. Dokonce byla objevena i v některých státech USA.
Živí se rozkládajícími se rostlinami, často dubovým a jasanovým listím. Samičky jsou schopné rozmnožování až téměř ve třech letech věku. Vajíčka po oplození kladou v dubnu do půdy a krátce nato umírají. Čerstvě vylíhlé mnohonožky mají pouze 3 páry končetin a končetiny i články jim dorůstají postupně.

Mnohonožka dvoupásá

Tělo dosahuje délky až 50 mm a šířky až 4 mm. Má dva páry krátkých nožek jsou na každém článku těla. Může mít až přes 100 párů nožek. Na prvním článku nožky nejsou. Dospělé černohnědé samice mají až 101 párů nohou a dva pásy žlutých skvrn, vedoucí středem hřbetu. Krátký hrot je na posledním článku těla.
Samičky mnohonožky dvoupásé jsou mnohem větší než samečkové. Samci jsou užší, kratší a tmavší. Jejich tělní pokryv je velmi tvrdý, vyztužený uhličitanem vápenatým.

Obr. č.
Mnohonožka dvoupásá

File:Ommatoiulus sabulosus.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2011 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ommatoiulus_sabulosus.JPG

Samičky kladou vajíčka do půdy, kde pro ně vytvářejí hnízda nebo je chrání vlastním stočeným tělem. Po dvou až čtyřech týdnech se líhnou šestinohé larvy, jimž při každém svlékání několik tělních článků a párů nožek přibývá. Mohutné drápky kusadlových nožek vpravují do těla oběti jed, který ji zcela ochromí.
Mnohonožka dvoupásá je býložravec a zpracovává hlavně odumřelý rostlinný materiál. Patří k nejdůležitějším tvůrcům humusu v půdě.
Vyskytuje se od nížin až po hory. Hlavně ve vrstvách opadanky v lesích. Také ji najdeme v listí a pod kameny. Někdy je i na stromech a keřích. Obývá celou mírnou Evropu. V České republice je hojná.

Mnohonožka slepá

Mnohonožka je dlouhá 10 až 22 mm a široká 1 mm. Patří mezi naše nejmenší mnohonožky. Tělo je charakteristicky protáhlé, tenké a výrazně úzké. Zbarvení je obvykle žlutohnědé až béžové s charakteristickými hnědými až červenohnědými skvrnami na bocích, kde vyúsťují zápašné žlázy. Tomuto druhu chybí oči. Mnohonožka je rozšířena v Evropě a byla zavlečena i do Severní Ameriky. V České republice patří mezi běžné druhy, zejména v nižších polohách.	 Obr. č. ***Mnohonožka slepá***

File:Spotted snake millipede Blaniulus guttulatus 2012-10-16-15.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.10.2012 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spotted_snake_millipede_Blaniulus_guttulatus_2012-10-16-15.jpg

Vyskytuje se v místech s dostatkem organické hmoty. Žije ve vrchních vrstvách půdy, často pod kameny nebo padlým dřevem. Někdy vylézá i na stromy. Najdeme ji v různých typech lesů, zejména v doubravách a lužních lesích. Žije také v parcích, zahradách, na polích nebo ve sklenících. Dostává se i do skladů s ovocem a zeleninou. Živí se nerozloženými částmi rostlin. Velmi často spadaným zahnívajícím ovocem nebo skladovanými zemědělskými produkty. Často žije i v okolí lidských sídel, kde se někdy pokládá za škůdce zeleniny.

Uzlenka čpavá

Tělo je článkované, ochlupené, tmavě hnědě až černě zbarveno. Dosahuje délky 21 až 27 mm. Hlava je poměrně velká s dvěma článkovanými tykadly. Jednotlivé tělní články jsou rýhované. Hrot na konci těla je tupý a mírně zahnutý. Nohy jsou světlé. Obývá téměř celou Evropu, chybí pouze ve Středomoří. V České republice je hojná a běžná. Vyskytuje se po celém území. Uzlenka čpavá se u nás vyskytuje zejména v okolí lidských sídel, v zahradách, parcích nebo sadech. Najdeme ji i v listnatých lesích. Obývá vlhkou hrabanku, najdeme ji pod kameny a kusy dřeva, ve vlhké půdě bohaté humusem.	 Obr. č. ***Uzlenka čpavá*** (foto Filip Trnka)

Při dráždění se spirálovitě stáčí a vystřikuje ostře páchnoucí tekutinu, kterou se brání.

Stíněnka hnědočervená

Stíněnka hnědočervená dosahuje délky přibližně 20 až 30 mm. Tělo je protáhlé, na průřezu téměř kulovité. Poměrně nápadná hlava nese jeden pár článkovaných tykadel. Tělní články jsou kloubovité a v horní části s naznačenými křídlovitými útvary. Poslední článek je zakončen tupou špičkou. Nohy jsou poměrně dlouhé, postavené do strany. Základní zbarvení je tmavé, hnědočervené s dvěma řadami načervenalých skvrnek. Zbarvení je však různorodé, od různých odstínů červenohnědé až po světlé jedince.

Obr. č.
Pářící se stíněnky hnědočervené
(foto Filip Trnka)

Je rozšířena ve střední a východní Evropě. V České republice patří mezi nezaměnitelné druhy. Je hojným a běžným druhem po celém území.
Stíněnka obývá různé typy listnatých a smíšených lesů. Najdeme ji i v parcích a zahradách. Zvláště hojná bývá v krasových oblastech. Žije v hrabance, pod kameny nebo dřevem. Živí se různými organickými zbytky, zejména rostlinného původu. Zvláštní je u tohoto druhu způsob námluv. Když samec najde samici, uchopí ji shora pevně nohama a i po páření si nějakou dobu samici střeží. Proto mají samci delší nohy než samice.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

49 (239) VZDUŠNICOVCI: *STONOŽKY*

Stonožky mají zploštělé tělo, které se skládá z hlavy a protáhlého trupu. Přes své jméno nemají stonožky sto nohou, obvykle jich mají méně. U nás žijící druhy jsou nejvýše 6 cm dlouhé. Zbarvení těla je většinou žluté, hnědé nebo rezavé. V pokožce nejsou nikdy přítomny vápenaté soli. Na hlavě je 1 pár dlouhých nitkovitých tykadel a po stranách hlavy u většiny druhů jsou skupiny jednoduchých oček. Jednoduché složené oči nacházíme jen u strašníků. Ústní ústrojí je kousací, složené z nepárového pysku, páru kusadel a dvou párů čelistí. Čelisti obou párů vzájemně srůstají. Končetiny 1. článku trupu jsou pozměněny v čelistní nožky s jedovou žlázou. Každý tělní článek nese pouze jeden pár nohou. Počet tělních článků a končetin je různý, od 15 do 177. poslední pár noh je delší a silnější, zejména u samců, a označují se jako vlečné nohy. Vývody pohlavních žláz jsou v předposledním tělním článku.

Trávicí soustava se skládá ze tří oddílů. Přední a zadní oddíly jsou krátké, střední oddíl je nejdelší. Na hranici středního a zadního oddílu jsou vyvinuty malpigické trubice s funkcí vylučovací.
Cévní soustava je otevřená. Na hřbetní straně je uloženo trubicovité srdce. Je vyvinuta bohatá obvodová soustava cév.
Vzdušnice tvoří síť a jsou spojeny s vnějškem šesti i více páry průduchů. Nervová soustava je složena z uzliny nadhltanové, podhltanové a velkých nervových uzlin, uložených po jedné ve všech ostatních článcích s výjimkou posledního. Tyto uzliny jsou vzájemně spojeny párovitými spojkami. Uzliny uložené v hlavě ovládají hlavové orgány, ostatní ovládají končetiny a svalovinu trupu.
Stonožky jsou odděleného pohlaví. Vaječníky a varlata mají párovité, s řadou přídatných žláz. Vývody pohlavních orgánů jsou na konci těla, na předposledním článku. U samic slouží nožky 17. článku jako kladélko.
U některých druhů se z vajíčka líhne larva s plným počtem tělních článků, ale bez některých znaků dospělého živočicha. U ostatních stonožek je vývoj odlišný. V průběhu larválního vývoje přibývá článků a párů končetin.
Stonožky jsou většinou noční živočichové a žijí v půdě, pod mechem, pod kameny, ve spadaném listí a ve starých pařezech. Až na malé výjimky jsou dravé. V České republice žije přibližně 73 druhů.
Některé cizokrajné druhy mohou dorůstat 20 centimetrů a více. Dokáží dokonce usmrtit i malé živočichy jako třeba myš nebo ještěrku.

Obr. č.
Přední část stonožky sp. ze spodní strany

Obr. č.
Detail hlavy strašníka dalmatského

File:Escolopendra Venezuela 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2010 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Escolopendra_Venezuela_2.jpg?uselang=cs
File:HouseCentipedeCloseup.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.5.2008 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HouseCentipedeCloseup.jpg?uselang=cs

 Obr. č. ***Stonožka sp.***	

File:Centipede (60573963).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2013 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centipede_(60573963).jpg?uselang=cs

Strašník dalmatský

Strašník dalmatský je zajímavá a zvláštní stonožka. Délka těla dosahuje 16 až 24 mm. Strašník má 15 párů nohou, které se snadno odlamují. Tykadla a vlečné nohy jsou výrazně delší než kráčivé končetiny. Tělo je světle hnědé s třemi tmavými proužky, dva jsou po stranách a 1 ve středu. U každého článku je uprostřed světlá skvrnka. Najdeme ho na různých místech, jako jsou zídky, zdi, hromady kamení, skalnaté stepi, staré domy a sklepy. Má noční aktivitou. Přes den se schovává ve štěrbinách a pod kameny. Lze se s ním setkat zejména na zdech, kde v noci loví drobný hmyz a pavouky, které ochromuje stejně jako většina stonožek slabým jedem. Strašník je velmi hbitý a při vyrušení velmi rychle uniká do nejbližšího úkrytu.	 Obr. č. ***Strašník dalmatský***

Jedná se o nezaměnitelný druh, který je rozšířen v Evropě a Asii. Zavlečen byl i do USA a Austrálie.

V České republice se vzácně vyskytuje v nejteplejších místech našeho státu. Najdeme ho pouze na Jižní Moravě, především na Znojemsku a Pavlovských vrších. Strašník dalmatský je zařazen mezi zranitelné druhy podle červeného seznamu.

File:Milpés Milipede 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.4.2006 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Milp%C3%A9s_Milipede_01.jpg?uselang=cs

Stonožka škvorová

Charakteristickým znakem této skupiny stonožek jsou nestejně velké hřbetní štítky trupových článků a přítomnost 15 párů noh.
Nejtypičtějším zástupcem je stonožka škvorová, která patří zároveň k našim největším zástupcům stonožek. Je až 35 mm dlouhá, hnědě až rezavě zbarvená. Ploché tělotvoří 16 článků. Z každého článku vyrůstá pouze jeden pár končetin.

Obr. č.
Stonožka škvorová

Hlavový článek je dobře patrný a jsou na něm umístěny dva páry čelistí a na spodní straně jsou kusadlové nožky s 5 zoubky na každé straně. Ty mají jedovou žlázu. Na hlavě jsou dvě poměrně dlouhá nitkovitá tykadla. Tykadla jsou růžencovitá a mnohočlánková. Stonožka škvorová má několik drobných, málo pigmentovaných oček. Trup je složen z nestejných článků. Střídají se velké články s malými a jen větší články nesou průduchy vzdušnic. Kráčivé nohy jsou složeny z 8 článků. Na konci posledního tělního článku jsou vlečné nohy s jedním koncovým drápkem. Vlečné nohy slouží jako smyslový orgán.
Stonožky mají na posledních dvou párech nožek obranné žlázy. Jimi se brání před velkými pavouky nebo mravenci, protože na konci nožek se vylučuje lepkavý sekret, který útočníka rychle odradí nebo zneškodní.
Stonožka škvorová se vyskytuje ve vlhkých, listnatých a smíšených lesích, parcích a zahradách. Ve dne se schovává pod kameny, kůrou, v pařezech a v hrabance. V noci se vydává na lov drobných živočichů, které ochromuje jedem, který není pro člověka nebezpečný. Po páření samice klade bílá kulovitá vajíčka do hrabanky. Stonožka škvorová se dožívá 2-3 let. Je to tvor čilý v noci. Je víceméně dravá a pomocí jedovatých čelistí loví svinky, pavouky a hmyz. Je běžná v zahradách.
Je rozšířena po celém světě, především v Evropě, Asii a Severní Americe. V České republice patří mezi běžné a velmi hojné druhy. Vyskytuje se od nížin až do hor.

File:Steinläufer (Lithobius forficatus) 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2005 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steinl%C3%A4ufer_(Lithobius_forficatus)_1.jpg

Zemivka žlutavá

Zemivky patří mezi mnohočlenky, které se vyznačují značným počtem tělních článků a noh. Bývá jich 31 až 177 párů. Některé zemivky se živí rostlinnou potravou, jiné se živí odumřelou organickou hmotou. Zumivka žlutavá je až 60 mm dlouhá, žlutá a má 61 až 75 párů noh. U nás je velmi běžná a patří mezi nejčastěji se vyskytující zástupce stonožek. Žije v humusu, spadlém listí nebo tlejících pařezech.	 Obr. č. ***Zemivka žlutavá*** (foto Lubomír Klátil)

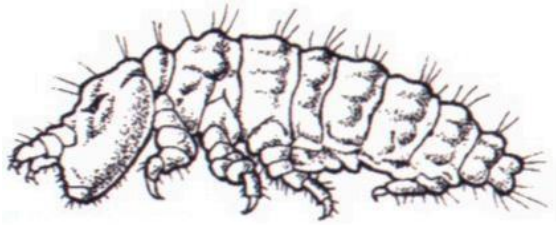
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

50 (240) VZDUŠNICOVCI: *CHVOSTOSKOCI*

Chvostoskoci jsou velmi starobylou skupinou. Jsou to drobní, nejčastěji půdní živočichové. Dosahují velikosti od 0,2 do 10 mm a často jsou pestře zbarveni. Jejich hlavním znakem je unikátní skákací aparát.
Tělo mají protáhlé nebo kulovité. Na hlavě mají čtyř až šestičlánková tykadla, jejichž všechny články jsou vybaveny vlastní svalovinou. Ústní ústrojí mají kousací a na hlavě nejvýše 8 jednoduchých oček. Půdní druhy většinou oči vůbec nemají.
Hruď je buď srostlá, nebo článkovaná. Některé skupiny mají oddělené hrudní a zadečkové články.
Zadeček tvoří 6 článků, z nichž některé mohou navzájem splývat. Na prvním z nich se nachází nepárový orgán se dvěma vychlípitelnými váčky, plnící celou řadu funkcí. Tento orgán přijímá vodu, vylučuje, zabezpečuje stálé složení vnitřního prostředí organizmu úpravou obsahu vody a solí a podílí se na dýchání. Vychlípitelné váčky obsahují lepkavý výměšek, který chvostoskokům umožňuje přichytit se na hladkých plochách.
U některých druhů hruď a čtyři články zadečku srůstají. Na 1., 3. a 4. článku zadečku se nachází přeměněné končetiny. Chodidlo chvostoskoků splynulo s holení. Přívěsky na 3. a 4. článku tvoří skákací aparát, složený ze záchytky na 3. článku a skákací vidlice na 4., výjimečně na 5. článku. Uvolněním skákací vidlice ze závěsného zařízení pracuje skákací vidlice jako pero a vymrští celého živočicha do výšky. Jedná

se o instinktivní únikovou reakci při prudkém podráždění. U půdních chvostoskoků však skákací aparát často chybí.
Některé skupiny chvostoskoků nemají vzdušnice a dýchají celým povrchem těla. Jiné skupiny dýchají klasickými vzdušnicemi.
Oplození je vnější, samice sbírá spermie obalené zvláštním výměškem, které jsou na stopkách. U některých druhů se vyskytuje složité chování. Samec a samice se během námluv vzájemně zaklesávají tykadly. Vývoj u chvostoskoků je přímý. Larvy absolvují čtyři až pět svlékání a jsou podobné dospělcům. Také dospělí jedinci se svlékají po celý život. U chvostoskoků je známo i rozmnožování pomocí neoplozených vajíček.
Chvostoskoci se často shlukují, což je zvlášť nápadné při masovém výskytu u některých druhů na sněhu.
Na našem území je známo přibližně 350 druhů. Chvostoskoci často žijí ve velkém množství na vlhkých místech, v půdě nebo na povrchu půdy, v humusu, někdy i na vodní hladině, ve vegetaci, na sněhu i na okrajích ledovců. Jejich potravní spektrum je velmi pestré. Živí se většinou rozkládajícími se organickými látkami, méně často houbami, půdními drobnými živočichy, rostlinami nebo pylem. Velká část druhů pomáhá svou půdotvornou činností při tvorbě humusu a jsou to významní půdotvorní činitelé. Některé druhy mohou být i škodlivé a mohou škodit na žampiónech. Chvostoskoci jsou celosvětově rozšíření živočichové a jsou velmi odolní vůči výkyvům podmínek prostředí.

 Obr. č. ***Chvostoskok sp.***	Obr. č. ***Chvostoskok sp.***

File:Collembolo del muschio.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.6.2006 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Collembolo_del_muschio.jpg?uselang=cs
File:Collembola-sminthuridae-sp.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.4.2006 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Collembola-sminthuridae-sp.gif?uselang=de

 Obr. č. ***Chvostoskoci sp.***	

File:Insects-IMG 3661.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.9.2008 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insects-IMG_3661.JPG

Mákovka vodní

Mákovka vodní je drobný, ale nenápadný druh chvostoskoka. Tělo je oválné s velkou hlavou a krátkými tykadly a nohami. Dosahuje délky 1,5, až 2 mm. Skákající vidlička je dobře vyvinutá a mákovka dobře skáče. Zbarvení je šedomodré. Nemá vzdušnice a dýchá celým povrchem těla. Mákovka vodní obývá okraje různých stojatých vod, zejména menších tůní, kaluží a rybníků. Zdržuje se na hladině a na březích. Často ji můžeme pozorovat ve velkém množství.	 Obr. č. ***Mákovka vodní***

Živí se různými organickými zbytky, zejména rostlinného původu. V ohrožení se snaží uprchnout skákáním.
Je rozšířena v Evropě, Asii a Severní Americe. V České republice je to hojný a běžný druh po celém území.

File:PoduraAquatica2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.3.2013 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PoduraAquatica2.jpg?uselang=de

Larvěnka obrovská

Larvěnka obrovská je náš největší chvostoskok, o délce těla až 9 mm. Tělo je oválné, zploštělé, nápadně modrošedě zbarvené, článkované.
Na hlavě je jeden pár čtyřčlánkových tykadel, která mají hmatovou funkci. Oči nejsou u tohoto druhu vyvinuty. Ústní ústrojí je kousací. Larvěnka má 3 páry krátkých noh. Skákací vidlička je zakrnělá a neplní skákací funkci jako u většiny chvostoskoků.

Obr. č.
Larvěnka obrovská

Larvěnka tak není schopna skákat, pohybuje se pomalou chůzí. Nemá vzdušnice a dýchá celým povrchem těla. Tvar pohlavního ústrojí samce je kruhovitý, zatímco u samice je obdélníkovitý.
S larvěnkou obrovskou se setkáme ve vlhkých, jehličnatých i listnatých lesích, v parcích, okolo potoků apod. upřednostňuje vlhká zastíněná místa, obývá svrchní vrstvy půdy, mechové porosty a hrabanku. Larvěnku najdeme zejména za vlhkého počasí, často ve velkém počtu na pařezech. Živí se různými organickými zbytky a je důležitou součástí tvorby humusu. V oblibě má také různé houby. V nebezpečí larvěnka stáčí tělo do tvaru "U".
Larvěnka je typickým středoevropským druhem, který zasahuje do severní Itálie, Chorvatska a Rumunska.
V České republice je to běžný druh, zejména ve vyšších polohách a pahorkatinách.
File:Tetrodontophora bielanensis Podkomorské lesy.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.10.2012 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tetrodontophora_bielanensis_Podkomorsk%C3%A9_lesy.jpg?uselang=it

Podrepka pestrá

Podrepky patří mezi druhově málo pošetnou skupinu srostločlenek. U nich splývá 1. až 4. zadečkový článek s hrudí v kulovitý útvar.
Podrepka pestrá má tělo zelené nebo žluté barvy. Na hřbetě se nacházejí často hnědé skvrny. Délka těla se pohybuje okolo 3 mm. Samci jsou menší než samice a mají tykadla uzpůsobena pro uchopení samice při páření. Skákací orgán je vždy vyvinut, stejně jako vzdušnicová soustava.
Podrepka pestrá je hojná a veli mrozšířená na loukách, pastvinách, ale i v kulturních plodinách, kde často škodí.

Obr. č.
Podrepka pestrá

Může škodit na porostech vojtěšky, jetele a luštěnin.
Druh je původní v Evropě, ale byl zavlečen do mnoha zemí na jižní polokouli, včetně Austrálie. Může snížit výnosy hospodářských plodin až o 50 procent
File:Sminthurus viridis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.4.2010 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sminthurus_viridis.JPG

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

51 (241) VZDUŠNICOVCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vzdušnicovci jsou většinou živočichové suchozemští, kteří se přizpůsobili nejrozmanitějším podmínkám tohoto prostředí. Pouze velmi malá část se vrátila k životu ve vodě. Některé formy prodělávají ve vodě část svého vývoje.
Většina druhů vzdušnicovců je úzce specializovaná na určitý druh potravy. Specializace vedla k orientaci na určitou skupinu rostlin nebo živočichů. V některých případech i na určitou část těla nebo orgán. To je časté zejména u mnohých cizopasníků. V četných případech došlo k vytvoření různých forem soužití s jinými živočichy nebo rostlinami. Jen malá skupina loví značně rozmanitou kořist a není specializovaná.

Obr. č.
Stonoha sp.

File:Scolopendra polymorpha (3333989283).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2013 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scolopendra_polymorpha_(3333989283).jpg?uselang=cs

Význam vzdušnicovců je velmi mnohostranný. Patří mezi ně množství škůdců rostlin, uskladněných potravin a materiálů, řada vnějších a ojediněle i vnitřních cizopasníků živočichů a člověka, přenašeči původců chorob a parazitických onemocnění.
Mezi vzdušnicovce ale patří velké množství druhů s kladným významem. K těm patří zejména hmyzí opylovači, dravci a cizopasníci, kteří se vyvíjí v těle nebo buňkách jiného organismu a na konci tohoto vývoje svého hostitele usmrtí. Několik druhů vzdušnicovců je i užitkových.
Někteří jsou předmětem intenzivního výzkumu, protože je mezi nimi řada druhů s medicínským významem pro člověka.

Obr. č.
Jeskyně

File:Burger PostojnskaJama.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.8.2008 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Burger_PostojnskaJama.jpg

Někteří vzdušnicovci patří i mezi jeskynní živočichy. K nejčastějším jeskynním živočichům patří jednoznačně bezobratlí. Ze suchozemských druhů se jedná zejména o stonožky, mnohonožky, z nichž mnozí právě v souvislosti s přizpůsobením na tato specifická prostředí mohou mít často zvláštní tvary těla i končetin. Četní jsou i drobní chvostoskoci.

Vývoj jeskynní fauny na území České republiky, stejně jako ve velké části střední Evropy, byl historicky ovlivněn především opakovanými zaledněními a celkově chladnějším klimatem. V jeskyních Moravského krasu byly popsány tři druhy chvostoskoků.
K pozoruhodným druhům objeveným za poslední roky v České republice patří rovněž dva druhy mnohonožek popsaných v roce 2007. Mnohonožka *(Brachychaeteuma bradeae)* je známa především ze západní a severozápadní Evropy, kde patří k vzácným zástupcům půdních bezobratlých. V České republice jsou do současné doby známy pouze populace žijící v jeskyních. Na Moravě byla tato mnohonožka prokázána v pěti jeskyních, v Čechách pouze v jedné.

Obr. č.
Mnohonožka
(***Brachychaeteuma bradeae)***
(foto Karel Tajovský)

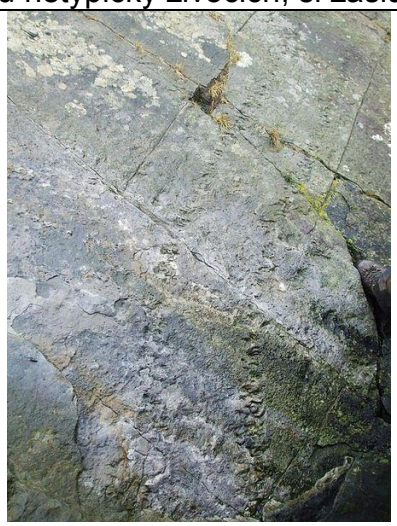
Druhá mnohonožka *(Macrosternodesmus palicola)* je rovněž rozšířená v západní Evropě, kde obývá hlubší půdu. V České republice byla objevena pouze v některých místech Mladečských jeskyní.

Charakteristickými druhy mnohonožek řady jeskyní Moravského krasu jsou drobná plochule hrbolatá a zástupce svinulí svinulka žebrovitá. Ačkoliv oba druhy jsou živočichové obývající opadané zbytky rostlin a svrchní humusové vrstvy půdy, tvoří v řadě jeskyní trvale žijící populace.

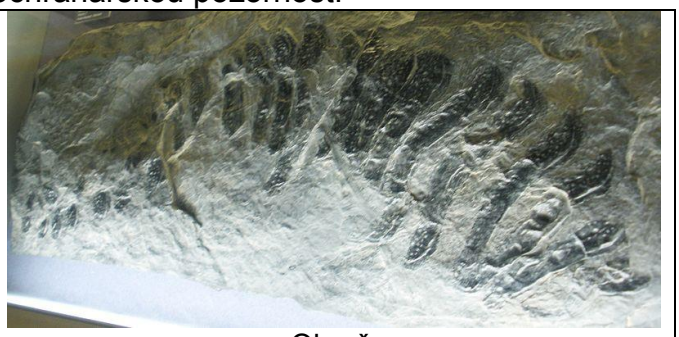
Obr. č.
Plochule hrbolatá

File:Brachydesmus superus, Hartelholz, Múnich, Alemania, 2013-04-15, DD 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.5.2013 [cit. 2013-12-11]. Dostupné z: http://species.wikimedia.org/wiki/File:Brachydesmus_superus,_Hartelholz,_M%C3%BAnich,_Alemania,_2013-04-15,_DD_01.jpg

Mezi vzácné stonožky patří strašník dalmatský. Tento je zařazen mezi zranitelné druhy podle červeného seznamu. Původní domovinou tohoto druhu je Středomoří. Vlivem globálního oteplování se začíná šířit a dostal se tak i do České republiky. U nás se vyskytuje zatím poměrně vzácně, pouze na Jižní Moravě. Tento, pro naši faunu netypický živočich, si zasluhuje ochranářskou pozornost.



Obr. č.
Zkamenělé stopy členovců ve Skotsku



Obr. č.
Zkamenělé stopy členovců ve Skotsku

File:Fossil Footprints Arthropleura - geograph.org.uk - 1994274.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.8.2010 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fossil_Footprints_Arthropleura_-_geograph.org.uk_-_1994274.jpg?uselang=cs

Soubor:Arthropleura armata.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.9.2011 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Arthropleura_armata.jpg

Ve Skotsku byla nalezena dosud nejstarší fosilie suchozemského živočicha. Jde o téměř 430 miliónů let starou, asi jeden centimetr dlouhou mnohonožku. Podle odborníků jde o zásadní objev. Dosud se totiž předpokládalo, že život na souši začal později.

Mnohonožku nalezl místní autobusový řidič a amatérský sběratel zkamenělin na pláži poblíž skotského města Stonehaven, kde byly již dříve nalezeny různé zkameněliny.

Vědci mnohonožku pojmenovali po jejím objeviteli. V době siluru, tedy v třetím útvaru prvohor tvořilo dnešní Skotsko součást velkého kontinentu a bylo blízko rovníku. Z té doby pochází hodně usazenin a díky různým geologickým procesům se tyto usazeniny dostaly na dnešní povrch, kde je lze nalézt.

Podle odborníků se tyto mnohonožky dožívaly jednoho až dvou let, někdy dokonce až deseti. Tito živočichové měli už vyvinutý dýchací systém. Podle dostupných informací se živily především tlející vegetací a byli to živočichové suchozemští.

Obr. č.

Chvostoskoci

File:SminthuridesAquaticus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.4.2012 [cit. 2013-05-23]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SminthuridesAquaticus.jpg

V době, kdy zima předává své žezlo jaru, můžeme na sněhu narazit na drobné živočichy, kteří při přiblížení unikají skákáním podobně jako blechy. Jsou to chvostoskoci, kterým se právě pro tento způsob pohybu říká také sněžné blechy. Přes zdánlivou jednoduchost však mají chvostoskoci velmi důmyslné a specializované smyslové orgány, jejichž činnost nám mnohdy zůstává záhadou. Nejstarší chvostoskoci se vyskytovali už v prvohorách a vcelku se od dnešních nelišili. Chvostoskoci patří ke skupinám velmi starobylým. Jejich životní prostředí se patrně v průběhu těch stovek milionů let příliš nezměnilo, vždy žili v půdě a v tlejících částech rostlin, a proto ani na jejich tělech neprobíhaly příliš nápadné změny.

Chvostoskoci se většinou živí odumřelými rostlinnými zbytky, některé druhy, zejména některé larvěnky a podrepky, však mohou sát na rostlinách, a dokonce i způsobit škody. Svou nepatrnou velikost vynahrazují počtem jedinců. Škodí zejména ve sklenících, na žampionech, na zelenině a také na pokojových rostlinách.

Chvostoskoci jsou celosvětově rozšíření živočichové, velmi odolní vůči výkyvům podmínek prostředí.

Řada druhů vzdušnicovců je zařazena v červeném seznamu České republiky. Přirozená stanoviště některých druhů jsou v různé míře narušena nebo jsou na ústupu. Některé stonožky mají malou plochu rozšíření a žijí většinou na speciálních stanovištích. Proto byly do červeného seznamu zařazeny 4 druhy stonožek a byly označeny jako zranitelné. Ochrana takovýchto druhů půdních bezobratlých obecně úzce souvisí s ochranou celých stanovišť. To platí i v případě strašníka dalmatského, který je také zařazen do červeného seznamu. Tento druh se přirozeně vyskytuje ve volné přírodě na teplých stanovištích, zejména v oblasti jižní Moravy. Výskyt tohoto, vzhledem i chováním nejatraktivnějšího zástupce našich stonožek ve volné přírodě si zasluhuje zvýšenou ochranářskou pozornost. Současné nálezy naznačují jeho pozvolný návrat nebo šíření jak do nejteplejších částí našeho území.
Také několik druhů mnohonožek bylo zařazeno do červeného seznamu České republiky. T druhy mnohonožek jsou zařazeny mezi druhy zranitelné a 8 druhů mezi druhy téměř ohrožené. Jedná se odruhy, které mají nesouvislé, izolované areály výskytu a obývají zcela specifická stanoviště. Jejich úbytek souvisí s přeměnou přírodního prostředí vyvolanou člověkem, např. úbytkem mokřadů, stepních ploch, přirozených lesních společenstev nebo změnou klimatu v krasových jeskyních. Ve změněných prostředích přežívají jen druhy s vysokou přizpůsobivostí.
Stonoženky žijí v půdě nebo v trouchnivějícím dřevě. V zemědělských půdách jsou silně ohroženy chemizací a na řadě míst byly vyhubeny. Řada jejich lokalit byla postižena melioračními zásahy a nevhodným hospodařením v krajině. V červeném seznamu je zařazen jeden druh stonoženky za pro území České republiky jako vymizelý a šest druhů za kriticky ohrožené.
Chvostoskoci jsou velmi rozrůzněnou skupinou členovců, žijící na rostlinstvu, v půdě a na jejím povrchu, na vodní hladině, v trouchnivějícím dřevě, na sněhu či v jeskyních. V půdě dosahují někdy velmi vysoké početnosti a patří k velmi významným ukazatelům stavu znečištění půdy a celých ekosystémů. V červeném seznamu je 17 druhů zařazeno pro území České republiky jako vymizelé a dalších 137 druhů mezi kriticky ohrožené.

Přehled učiva

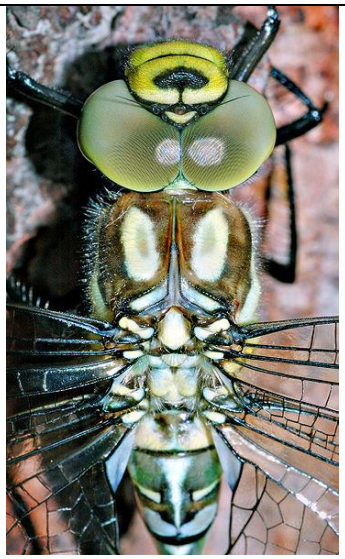
Otázky a úkoly:
1.

VZDUŠNICOVCI: *HMYZ*

Hmyz je druhově nejbohatší skupina živočichů. Jedná se o nejvíce různorodou skupinu živočichů na světě, která zahrnuje více než milión popsaných druhů. Hmyz představuje více než polovinu všech známých žijících organismů. Počet existujících druhů se odhaduje na 6 až 10 miliónů, a je možné že představují více než 90% všech živých forem na Zemi. Hmyz můžeme nalézt téměř v každém prostředí naší planety, i když například jen ve velmi malém množství obývá oceány, kde mají

převahu korýši. Nové druhy se objevují převážně v tropických oblastech, ve kterých hmyz dosáhl největší rozmanitosti, ale nové druhy se objevují i v Evropě. Tato skupina je velmi rozmanitá tvarem a velikostí zástupců. Nejmenší druhy dosahují velikosti 0,2 mm a naopak největší až 58 cm. Nejtěžší současný druh hmyzu váží až 70 g. Velmi rozmanitý je i způsob života a vývoj. Do této skupiny patří největší počet druhů, které jsou významné z hlediska hospodářského i zdravotnického. Přes tuto velkou rozmanitost mají zástupci hmyzu řadu charakteristických znaků a vlastností. Typickým znakem celé skupiny hmyzu je různorodě článkované tělo, které je rozděleno do tří víceméně zřetelně oddělených částí a vytváří hlavu, hruď a zadeček. Hmyz je jedinou skupinou členovců, kteří umějí aktivně létat, což mělo veliký vliv na úspěch při jeho rozšiřování.

Obr. č.
Hlava bručivky sp.



Obr. č.
Hlava a hruď šídla modrého

File:Calliphora sp Portrait.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2009 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Calliphora_sp_Portrait.jpg
File:Aeshna cyanea - body top (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_cyanea_-_body_top_(aka).jpg

Hlava vznikla ze šesti článků a nese obyčejně pár složených očí a někdy až 4 jednoduchá očka. Na hlavě je pár tykadel, která jsou opatřena svalovinou jen v prvém článku. Druhý článek nese často smyslový orgán. V jednotlivých článcích, jejichž počet u různých skupin velmi kolísá, jsou umístěny smyslové orgány, nejčastěji čichové a hmatové. Tykadla jsou nejčastěji mnohočlánková a jsou velmi rozmanitá tvarem. U různých skupin pak rozeznáváme tykadla nitkovitá, zpeřená, hřebenitá a jiná. Ústní ústrojí je původně kousací a skládá se z nepárového horního pysku, páru kusadel, páru čelistí a nepárového spodního pysku.

Každá čelist je původně členěna a nese na vnější straně článkované čelistní makadlo a na vnější straně dva přívěsky. Spodní pysk vzniká srůstem druhého páru čelistí a nese pysková makadla a také vnitřní přívěsky jako čelist. Významnou částí ústního ústrojí je blanitý výrůstek, který dělí ústní ústrojí ve dva oddíly. Horní oddíl je kryt

spodní stranou svrchního pysku a tvoří vlastní vchod do trávicí trubice. Do spodního oddílu vyúsťují slinné žlázy. Sliny obsahují řadu enzymů, někdy jedovaté i jiné látky. U některých housenek jsou slinné žlázy přeměněny ve žlázy snovací. Základní ústrojí kousací bývá často pozměněno. Jednotlivé části jsou buď velmi zmenšeny, nebo spolu splývají a vytvářejí tak ústní ústrojí lízací, sací, bodací a bodavě sací. Ústní ústrojí na hlavě může směřovat dopředu, kolmo dolů nebo šikmo nazad. Hlava je spojena s hrudí krční částí.

Obr. č.
Hruď střevlíka sp.

Obr. č.
Charakteristická hruď lišaje smrtihlava

File:Chlaenius nigricornis prosternum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2010 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chlaenius_nigricornis_prosternum.jpg
File:Acherontia atropos MHNT Tete de mort.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.11.2012 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acherontia_atropos_MHNT_Tete_de_mort.jpg

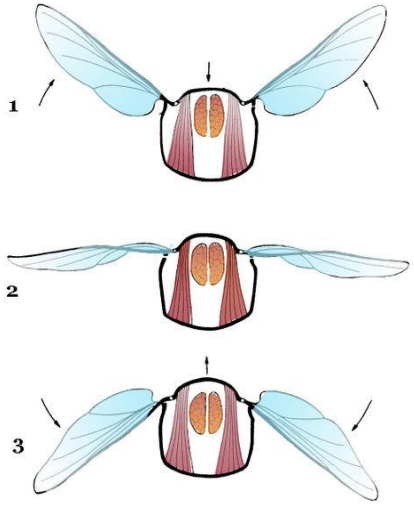
Hruď se skládá ze tří článků, které vytváří předohruď, středohruď a zadohruď. Každý z těchto článků je prstencovitého tvaru a je složen z hřbetní a břišní části, které spojují části boční. Hrudní články u vývojově pokročilejších skupin spolu splývají v kompaktní celek. Od sebe jsou odděleny víceméně zřetelnými švy. Každý z hrudních článků nese u dospělého hmyzu pravidelně pár článkovaných končetin. Některým larvám tyto hrudní nohy chybějí. Končetina je obvykle kráčivá a skládá se z kyčle, příkyčlí, stehna, holeně a chodidla, které je nejvýše pětičlenné. Poslední chodidlový článek má nejčastěji dva drápky. Hrudní končetiny mohou být u dospělců různým způsobem přeměněny. U půdních druhů nalézáme např. hrabavé nohy, u vodního hmyzu plovací, u kudlanek uchopovací a u rovnokřídlých skákací nohy.

Obr. č.
Křídlo roupce sp.

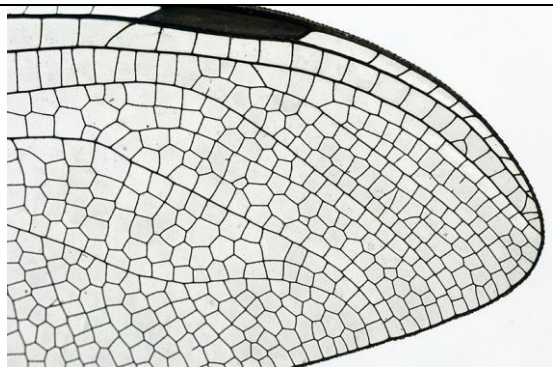
Obr. č.
Bezkřídlá samice štětconoše trnkového

File:Ala Asilidae.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.8.2009 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ala_Asilidae.JPG?uselang=it
File:Orgyia antiqua f.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.6.2011 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orgyia_antiqua_f.jpg

Na středohrudi a zadohrudi je vyvinut 1 pár křídel. Křídla jsou vychlípeninou pokožky a jsou protkána soustavou podélných a příčných žilek. Žilky zvyšují pevnost křídla, zasahují do nich vzdušnicové větve, nervy a cévy. Charakteristickým křídelním znakem u některých skupin je plamka. Je to zpevněné, často tmavě zbarvené políčko u předního okraje křídla, např. u vážek. Křídla u hmyzu mohu být různým způsobem upravena. U některých skupin je první pár buď úplně, nebo částečně zpevněn a vytváří krovky u brouků, krytky u rovnokřídlých nebo polokrovky u ploštic. U většiny ostatního křídlatého hmyzu jsou křídla blanitá, plochá, někdy krytá chloupky nebo šupinkami. U řady skupin dochází k částečnému nebo úplnému zmenšení křídel. Může být zmenšen zadní pár křídel, z něhož se zachovávají jen kyvadélka jako u dvoukřídlých. U některých skupin je naopak zakrnělý první pár křídel. Křídla mohou chybět úplně u prvotně bezkřídlého hmyzu, jako jsou šupinušky. U některých hmyzích cizopasníků, blanokřídlých a samic některých motýlů dochází ke zmenšení křídel druhotně. Křídelní žilnatina je charakteristická pro jednotlivé skupiny i druhy.



Obr. č.
Pohyb křídel hmyzu



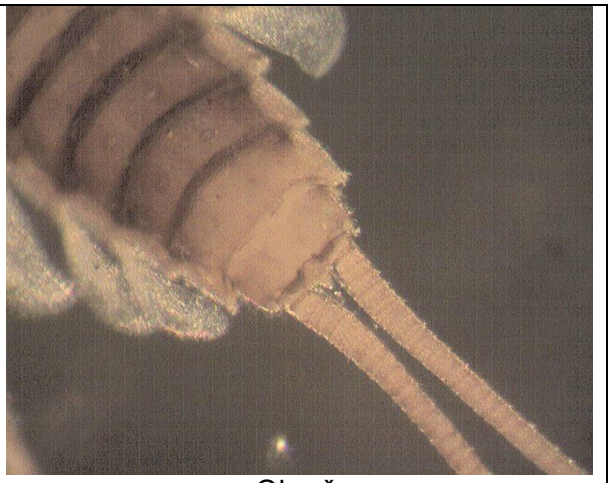
Obr. č.
Žilnatina křídel vážky sp.

File:Схема движения крыльев насекомых.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.9.2009 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%D0%A1%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D1%8B%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%85.jpg?uselang=fr

File:Sländvinge 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.8.2009 [cit. 2013-06-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sl%C3%A4ndvinge_01.jpg

Zadeček hmyzu je v původním stavu dvanáctičlánkový, ale u současného hmyzu není nikdy zachován. Jednotlivé články se také skládají z hřbetní, břišní a boční části. Končetiny na zadečkových článcích zanikají. Pokud jsou tyto nohy vyvinuty, nejsou s původními končetinami shodné. Jsou vyvinuty jen v podobě panožek u housenek a housenic. Na zadečkových článcích některých skupin se vyvinuly přívěsky ve formě zbytků původních končetin nebo se mění v pářící orgány. Na stavbě pářících orgánů obou pohlaví se podílejí přeměněné přívěsky. Poslední zadečkový článek může být ještě u některých skupin opatřen párem nejčastěji článkovaných štětů. U šupinušek a většiny larev jepic je na posledním zadečkovém článku vyvinut ještě nepárový paštět. Na posledním zadečkovém článku je řitní otvor.

Obr. č.
Konec zadečku vážky šídlatky tmavé

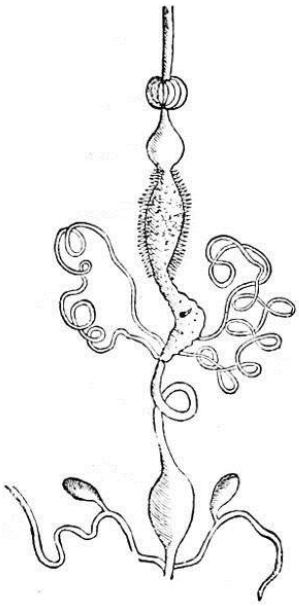


Obr. č.
Poslední článek zadečku nymfy jepice sp. s párem štětů

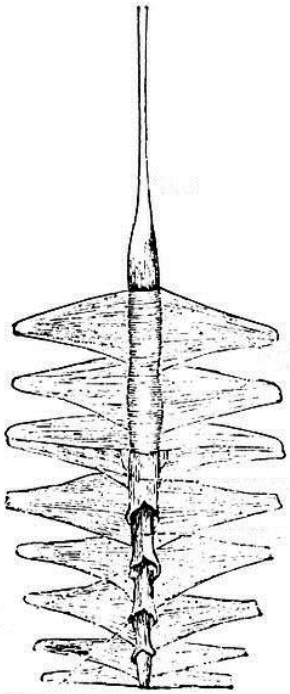
File:LestesDryasCerci.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.7.2011 [cit. 2013-06-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LestesDryasCerci.jpg

File:Last Abdominal Segment.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.1.2012 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Last_Abdominal_Segment.jpg?uselang=cs

Pokožka hmyzu je tvořena jednovrstevnou krycí tkání, která vylučuje kutikulu. Kutikula je trojvrstevná, tvořená z bílkovin, vosků a jiných látek. Její významnou částí je chitin. Všechny látky dodávají hmyzí pokožce pevnost, pružnost, a chrání ji před vysycháním. V pokožce jsou také červené a žluté barviva, které tvoří zbarvení hmyzu. Barviva jsou různého chemického složení, a proto se zbarvení hmyzu označuje jako chemické. Různá struktura kutikuly na povrchu těla hmyzu způsobuje lom světelných paprsků. Vznikají různé kovové lesky. Toto zbarvení se označuje jako fyzikální. Pokožka tvoří také vnější kostru hmyzího těla. Na tuto vnější kostru, která svými výběžky zasahuje do hlavy a hrudi, se upíná svalovina. Svaly hmyzu jsou téměř výlučně příčně pruhované.



Obr. č.
Trávicí soustava hmyzu



Obr. č.
Srdce hmyzu

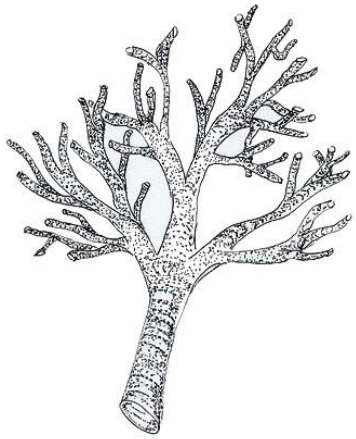
File:PSM V17 D624 Digestive system of a beetle.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2010 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://en.wikisource.org/wiki/File:PSM_V17_D624_Digestive_system_of_a_beetle.jpg
File:PSM V39 D246 Circulatory apparatus of the cockchafer.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.11.2010 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V39_D246_Circulatory_apparatus_of_the_cockchafer.jpg?uselang=fr

Trávicí soustava je složena z přední, střední a zadní části. Přední část začíná ústním otvorem, za ním pokračuje hltan, který je opatřený řadou svalů, které u savého hmyzu pracují jako sací pumpa. Trávicí soustava pokračuje trubicovitým jícnem, který má stěny zesíleny svalovinou umožňující polykání potravy. Na zadní část jícnu navazuje jednoduché nebo párovité vole. U hmyzu s kousacím ústním ústrojím je další částí trávicí soustavy žvýkací žaludek. Na jeho vnitřní straně je soustava kutikulárních výrůstků, které pomocí silné svaloviny ve stěně žaludku pomáhají rozmělňovat potravu. Žvýkací žaludek chybí u hmyzu se sacím a bodavě sacím ústním ústrojím s výjimkou blech. Přední části trávicí soustavy jsou vystlány kutikulou a jsou svlékány jako vnější části pokožky.
Střední část trávicí soustavy je nejčastěji trubicovitá, uvnitř hladká, nebo je jeho plocha zvětšena klkovitými záhyby. V jeho stěnách jsou uloženy svaly. Vnitřní část trávicí trubice je velmi jemná a skládá se převážně ze žláznatých buněk, které vylučují trávicí enzymy. U některých skupin hmyzu je ve střední části několik slepých přívěsků. Zadní část trávicí soustavy je tvořena vstupní částí, tenkým a tlustým střevem a konečníkem. Na rozhraní střední a zadní části trávicí soustavy ústí

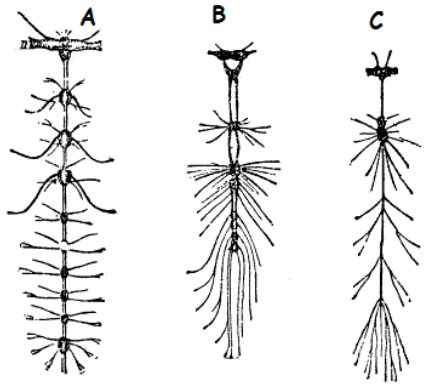
vylučovací orgány hmyzu, kterými jsou malpigické trubice. Jejich počet je různý, od 2 do 200. Jsou uloženy v tělní dutině, vůči níž jsou uzavřeny. V malpigických trubicích vznikají během látkové přeměny výměšky, které jsou odváděny většinou do zadního střeva. Koncovou částí střeva je hmyz schopen zpětně vstřebávat vodu spolu s draselnými a sodíkovými ionty. Proto hmyz většinou nevylučuje se svými výměšky i vodu, ale uskladňuje si ji v těle. Tento postup zpětného vstřebávání jim umožňuje odolávat horkému a suchému prostředí.

Cévní soustava je u hmyzu otevřená. Její hlavní částí je hřbetní céva, která plní funkci srdce. Tvoří ji tenkostěnná trubice, vybíhající směrem k hlavě v aortu. Hřbetní céva má až 13 párů otvůrků. Na její stěnu se upínají křídlaté svaly, které napomáhají nasávat krevní mízu otvůrky a vypuzovat ji do těla. Krevní míza roznáší po těle živiny, hormony a odpadní produkty látkové výměny, nikoliv kyslík. Pohyb krevní mízy obstarávají u některého hmyzu vedle hřbetní cévy ještě přídatné pulzující orgány, uložené u základu křídel, noh nebo v hlavě.

Některé skupiny hmyzu, mají během svého larválního stadia v krevní míze pravé krevní barvivo podobné hemoglobinu. Jejich průdušnice jsou následkem toho často redukovány, neboť jejich tělo může pohlcovat kyslík přímo z vody, což jim dovoluje žít v bahnu, kde je obsah kyslíku nízký.



Obr. č.
Vzdušnice hmyzu



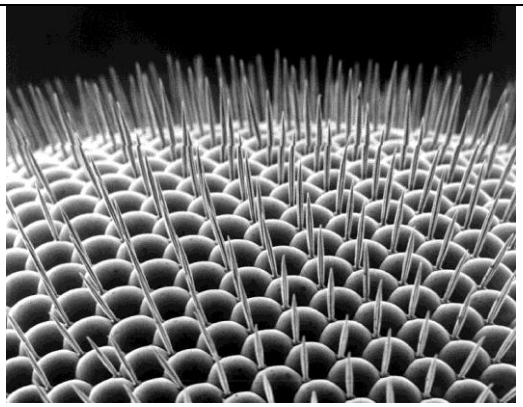
Obr. č.
Různé typy nervové soustavy u hmyzu (A – termit, B – brouk, C – moucha)
(upraveno)

File:Generalized Insect Traceal System.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.1.2012 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Generalized_Insect_Traceal_System.jpg?uselang=de
File:Nervsystem insekter ugglan.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.5.2007 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nervsystem_insekter_ugglan.png

Zásobování tělních tkání kyslíkem zajišťuje systém vzdušnic. Vzdušnice jsou trubicovité vchlípeniny pokožky, které nejčastěji vyúsťují průduchy na bocích těla. Trvalou průchodnost vzdušnic zajišťuje spirálovitě vinutá chitinózní výztuž. Průduchy proudí vzduch systémem vzdušnic až k jednotlivým orgánům a tkáním. Spojení vzdušnic s vnitřními orgány obstarávají tenkostěnné výběžky vzdušnic, často hustě rozvětvené. Jsou to slepě končící trubičky bez výztuhy, vyplněné tekutinou. Počet průduchů je velmi rozdílný. Průduchy jsou článkovaně uspořádané, uzavíratelné,

opatřené různým filtračním zařízením. Uzavíratelnost průduchů umožňuje hmyzu vyhnout se utopení pod vodu nebo zabránit vysušení.
U vodního hmyzu se pak vyvinula další modifikace, která mu umožňuje dýchání pod vodou. U některých vodních brouků a jiného vodního hmyzu se vyvinula schopnost udržet si na zvláštním povrchu vzduchovou bublinu. Další druhy využívají k dýchání dýchací trubičky.
U larev vodního hmyzu jsou vyvinuty vzdušnicové žábry. Tyto lístkovité přívěsky jsou hustě protkané vzdušnicemi a jsou uložené na končetinách a hrudních i zadečkových článcích. Některé skupiny hmyzu dýchají konečníkem, který je opleten vzdušnicemi.
U dobře a rychle létajícího hmyzu se vzdušnice rozšiřují ve vzdušné vaky. Pomáhají nadlehčovat tělo a jsou zásobárnou vzduchu.
Nervová soustava je v základě žebříčkovitého typu. Je tvořena nejčastěji nadhltanovou a podhltanovou uzlinou, třemi páry uzlin hrudních a maximálně osmi páry uzlin zadečkových. Velmi často dochází k vzájemnému splývání jak hrudních, tak i zadečkových uzlin. Nervový systém je u hmyzu částečně spojen se soustavou s vnitřním vyměšováním.
Nervový systém hmyzu je především spojen se smyslovými buňkami. Smyslová soustava hmyzu je dokonalá, u některých skupin vznikají speciální smyslová ústrojí. Dokonalá nervová a smyslová soustava je podkladem složité instinktivní činnosti hmyzu.

Obr. č.
Složené oči mouchy domácí

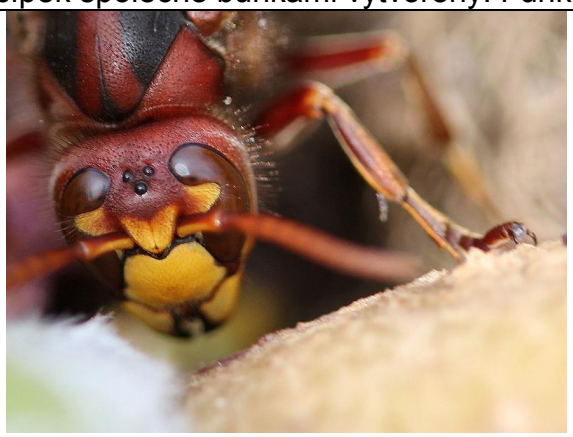


Obr. č.
Detail složeného oka octomilky

File:Musca domestica Portrait.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.8.2009 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Musca_domestica_Portrait.jpg?uselang=ru
File:Drosophilidae compound eye .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.6.2005 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drosophilidae_compound_eye_.jpg

Ze smyslových ústrojí jsou u hmyzu významné především orgány zrakové. U dospělých jedinců jsou vyvinuty jednoduché a složené oči. U larev jsou vyvinuty jen jednoduchá očka. Výjimku tvoří larvy komárů a nymfy hmyzu s proměnou nedokonalou, které mají oči složené.
Jednoduchá očka jsou nejčastěji 3, ale mohou být i 4. Jsou uložena na hlavě, na čele nebo na temeni. Skládají se z povrchové rohovky, která bývá často ztlustlá, a vytváří tak čočku. Pod ní leží skupina světločivých buněk, tvořících sítnici. Tyto buňky bývají

spojeny do několika skupin a vytvářejí sítničku, jejímž středem probíhá smyslový čípek společně buňkami vytvořený. Funkce těchto oček není úplně jasná.



Obr. č.
Jednoduchá očka sršně obecné

Obr. č.
Pohlavní dvojtvárnost roháče obecného

File:Vespa crabo HC2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.8.2011 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_crabo_HC2.jpg

File:Cerf-volant MHNT male et femelle.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.3.2013 [cit. 2013-06-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cerf-volant_MHNT_male_et_femelle.jpg?uselang=cs

Druhým typem jsou oči složené. Skládají se z většího počtu oček. Jejich počet se pohybuje od 2 do 30000. Každé očko se skládá z rohovky šestihranného tvaru, pod níž bývá křišťálový kužel, vytvořený ze speciálních buněk. Ten je průhledný a spolu s rohovkou tvoří vlastní optický aparát oka. Sítnička je v očku vytvořena sedmi buňkami. Očko bývá obklopeno buňkami s barvivem. Každé očko vnímá určitý malý úsek obrazu. Tento způsob vidění se označuje jako mozaikový. Citlivost hmyzího oka vůči světelným paprskům je odchylná od vidění obratlovců. U hmyzu bývá oproti obratlovcům zvýšena citlivost vůči ultrafialové části spektra. U hmyzu rozeznáváme několik typů složených očí.

Z dalších smyslových orgánů jsou u hmyzu vytvořeny mechanická, chemická, vodní a teplotní čidla. Pomocí mechanických čidel vnímají mechanické podněty včetně zvuku. Všechny čidla jsou ve spojení s pokožkou a jsou tvořeny různě uspořádanými a utvářenými brvami, s nimiž je spojen jeden nebo více smyslových nervů. Čidla jsou umístěny na tykadlech a kolem úst, především čichové, chuťové a hmatové. Na končetinách jsou pak vyvinuty sluchové čidla. Zajímavé jsou tympanální orgány, které slouží k vnímání zvuků. Jsou založeny na principu napjatých strun nebo blan a jsou ve spojení se speciálními smyslovými buňkami. Jsou umístěny na končetinách u rovnokřídlých, na hrudi nebo na zadečku u motýlů.

Pohlavní orgány jsou až na malé výjimky oddělené. Samčí pohlavní orgány se skládají z párovitých varlat, chámovodů a chámometu, který vyúsťuje v pářícím orgánu. Na stavbě samčích pohlavních orgánů se podílejí různé přídatné žlázy a vnější přívěsky. Samičí pohlavní orgány se skládají z párovitých vaječníků, vejcovodu, který ústí do pohlavní komory. Vedle přídatných žláz se podílí na vnitřní stavbě ještě semenná schránka. Do tohoto orgánu jsou přijímány spermie.

Vaječníky, v nichž se tvoří vajíčka, jsou složeny z trubicovitých útvarů. Jejich počet je různý, od 1 do 2400. Stejně jako u samců, také u samic jsou vyvinuty některé vnější přívěsky, jako kladélko. Toto pravé kladélko není však u všech skupin hmyzu vytvořeno. Bývá funkčně nahrazeno zužujícími se vytažitelnými posledními zadečkovými články, které tvoří nepravé kladélko u sarančí, brouků a jiných skupin.
Rozmnožování hmyzu je většinou pohlavní. Při nejčastějším způsobu rozmnožování dochází k vnitřnímu oplození. Vajíčko je oplozováno spermiemi uvnitř těla samice. U některých skupin je však častý vývoj vajíčka bez oplození (partenogeneze). Obojetníci jsou u hmyzu jen výjimečným zjevem. Často se vyskytuje pohlavní dvojtvárnost.

Obr. č.
Neobvykle dlouhé kladélko samice lumka velikého

Obr. č.
Pohlavní orgán martináče sp.

File:Rhyssa persuasoria.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2006 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhyssa_persuasoria.jpg?uselang=cs
File:Citheronia regalis open claspers, MM.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.3.2010 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citheronia_regalis_open_claspers,_MM.jpg?uselang=cs

Samice hmyzu kladou vajíčka, z nichž se po určité době klidu líhnou larvy. Tento způsob rozmnožování se nazývá vejcorodostí. U některých skupin se líhnou larvy už v mateřském těle a tento způsob rozmnožování se nazývá živorodostí. Zvláštním případem je vejcoživorodost, při níž se larvy líhnou z vejce ještě před kladením nebo při něm. Vzácným jevem u některých skupin hmyzu je schopnost, že se mohou rozmnožovat už larvální stadia.

Obr. č.
Vajíčka hnědáska chrastavcového

Obr. č.
Housenka otakárka fenyklového

File:Euphydryas aurinia eggs1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2011 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euphydryas_aurinia_eggs1.jpg?uselang=cs
File:Caterpillar of the Papilio machaon .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.5.2009 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caterpillar_of_the_Papilio_machaon_.jpg?uselang=cs

Po ukončení vývoje vajíčka se líhnou larvální stadia, která se liší od dospělých jedinců. Během svého života procházejí řadou vývojových stupňů, které jsou od sebe odděleny řadou svlékání. Vnější kostra tvořená pevnou kutikulou neumožňuje totiž plynulý růst jedince. Svlékání je proces, během kterého je příliš těsná a růst omezující kutikula nahrazována vždy větší, která se před svlékáním vytvoří pod dosavadní menší kutikulou. Při svlékání chitinový obal na hřbetě praskne a larva v poněkud větším, ale dosud měkkém kutikulárním obalu dosavadní těsný obal těla opouští. Za nějakou chvíli se nová kutikula na vzduchu zpevní, ztuhne a stane se pevnou oporou těla. V posledním vývojovém stupni se larva přeměňuje v pohlavně dospělého jedince buď přímo (proměna nedokonalá), nebo se mění v další stadium, kuklu, z níž se po určité době dospělý hmyz (proměna dokonalá). Ve skutečnosti však neexistuje ostrá hranice mezi oběma způsoby proměny, ale vytváří se řada přechodných typů.

Obr. č.
Kukla lišaje šeříkového

Obr. č.
Sociální hmyz – mravenec lesní

File:Sphinx ligustri pupating3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.6.2011 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sphinx_ligustri_pupating3.jpg?uselang=cs
File:Formica rufa 2.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.8.2007 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Formica_rufa_2.JPG?uselang=de

U nedospělých stádií můžeme rozeznávat dva základní typy. Pro různé způsoby proměny nedokonalé je typická nymfa, která se liší od dospělce v podstatě jen tím, že nemá plně vyvinutá křídla a pohlavní ústrojí. Jsou to např. nymfy jepic a vážek, žijící ve vodě, nebo nymfy křísů, žijící v půdě. U nymf, které žijí v jiném prostředí než dospělci, je vytvořena řada speciálních orgánů jako přizpůsobení k tomuto životu.

Druhým typem je larva, charakteristická pro typickou proměnu dokonalou. Svým vzhledem se podstatně liší od dospělého hmyzu, nemá nikdy ani náznaky křídel, chybějí ji složené oči, má někdy i odlišný typ ústního ústrojí. Larvy se mohou třídit podle různých znaků. Například podle počtu končetin, podle přítomnosti nebo nepřítomnosti hlavové schránky, nebo i podle počtu a polohy průduchů.

Larvy cizopasných zástupců blanokřídlého hmyzu mají pahýlkovité hrudní končetiny, zakrnělé hlavové přívěsky a nečlánkovaný zadeček. Larvy motýlů, srpic, střechatek a některých blanokřídlých mají celé tělo článkované s vyvinutými přívěsky na hlavě, hrudi i zadečku. Zadečkové přívěsky slouží k pohybu (panožky) a k dýchání. Larvy síťokřídlých, chrostíků a brouků nemají přívěsky na zadečku s výjimkou posledního článku. Larvám některých skupin chybějí i hrudní končetiny a mají různě vyvinutou hlavu.

První stadium, u kterého se objevují znaky dospělců je kukla. Teprve v této fázi dochází ke složitým vnitřním i vnějším proměnám. Jsou rozeznávány tři základní typy kukel. Střechatky, dlouhošíjky a srpice mají kuklu kousací, která má připojena kusadla volně a je značně pohyblivá. Další skupinou jsou nekousací kukly, které mají kusadlové pochvy pevně připevněné k hlavě. Kukla volná má volné přívěsky. Jsou na ní zřetelné základy nohou, více či méně odstávající od vlastní kukly. Nachází se např. u brouků, blech a blanokřídlých. Kukla krytá neboli mumiová má přívěsky s naznačenými švy a nachází se např. u motýlů. Na této kukle je patrná hlava s tykadly i sosákem.

Jako ostatní živočichové i hmyz má vytvořen hormonální systém. Hormony hmyzu mohou být rozděleny do několika základních skupin. Důležité jsou především hormony zajišťující přeměnu. Mozek produkuje aktivační hormon, který je jedním z hlavních hormonů a ovlivňuje některé látkové děje a aktivuje další hormony. Svlékací hormon je vylučován žlázami, které se nacházejí v předohrudi a řídí růst a svlékání. Juvenilní hormon je vylučován přilehlými tělísky, která jsou uložena za mozkem a řídí růst a aktivitu larválních stádií.

Z dalších hormonů jsou velmi důležité hormony, které jsou vylučované nervovou soustavou. Tyto hormony mohou řídit některé děje, které jsou spojeny s přezimováním. Další hormony, zvané feromony, produkuje společensky žijící hmyz (včely, mravenci, termiti) a slouží k ovlivňování jiných jedinců stejné kolonie. Samci motýlů mohou poznat samičí feromony na vzdálenost mnoha kilometrů.

 Obr. č. ***Samec nesytky pryšcové na umělém feromonu***	 Obr. č. ***Nejznámnější opylovač – včela medonosná***

File:Sesiidae Pheromon fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2006 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sesiidae_Pheromon_fg01.jpg

File:Trinkbiene4.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.6.2007 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trinkbiene4.JPG?uselang=cs

Některé druhy jsou vysoce specializovány a mohou žít pouze jen v pro ně zvlášť vhodných prostředích. Jiné druhy naopak mohou žít v nejrůznějších prostředích s výjimkou těch nejextrémnějších a jsou často rozšiřovány samotnými lidmi, takže z některých z nich se staly celosvětově rozšířené druhy. K této skupině hmyzu patří různé druhy švábů, mravenců a termitů, ale i včela medonosná.

Hmyz patří k typickým prvotním obyvatelům souše. Druhotně pronikl i do vodního prostředí. Je rozšířen v ohromném množství druhů i jedinců prakticky po celé zeměkouli a osídluje nejrůznější prostředí.

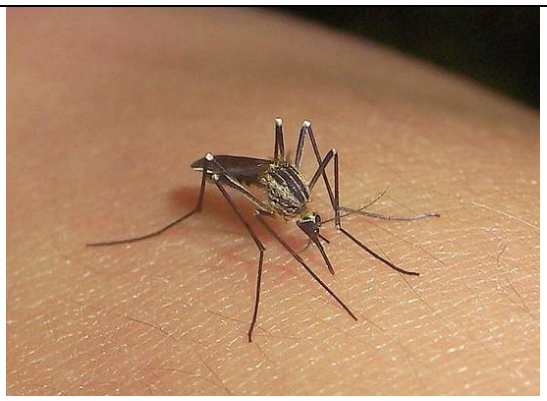
Některé druhy hmyzu jsou cizopasníci bezobratlých i obratlovců. Na mnohých druzích živočichů žije hmyz, zpravidla jako vnější cizopasníci. Člověk při tom nepředstavuje žádnou výjimku, nejznámějšími lidskými cizopasníky z hmyzí říše jsou vši. Vzácnými jsou vnitřní cizopasníci, kteří cizopasí uvnitř těl živočichů. Patří zde především někteří dvoukřídlí.

Známé jsou i složité instinkty hmyzu, zvláště patrné u druhů žijících společensky. Hmyz má také obrovský význam pro život lidské společnosti. Řada druhů je škodlivých, jsou škůdci na kulturních rostlinách, cizopasníky hospodářských zvířat i člověka, přenašeči chorob živočichů i rostlin. Některé druhy počítáme k užitkovým živočichům, jako opylovače rostlin, druhy dravé a hmyz cizopasící na škůdcích. Některé druhy patří mezi užitkové, ale v současné době se jedná jen o několik málo druhů.

Díky své rozmanitosti obsadil dnes hmyz každou oblast. Velký počet druhů přitom hraje velkou roli při obnově živin v půdě, na jejím povrchu či při rozkladu mrtvého dřeva a dalších organických struktur. K této skupině náleží také mrchožrouti, které lze nalézt na uhynulých tělech živočichů. Mnoho dalších druhů žije na různých

částech rostlin. Vyskytují se od kořínků rostlin až po listy a květy. Řada hmyzích druhů se živí sbíráním nektaru nebo pylu z květů rostlin a hraje tak velmi důležitou roli při opylování rostlin. Jiné druhy hmyzu žijí na houbách a živí se jimi. Velké skupiny hmyzu se živí lovem jiných hmyzích druhů nebo malých zvířat. Další skupinu představuje hmyz, který se živí částmi větších zvířat, jako jsou jejich chlupy a šupiny. K této skupině také náleží četný cizopasný hmyz, který například saje krev živočichů nebo se vyvíjí v jejich živé tkáni.

Obr. č.
Sršní hnízdo



Obr. č.
Vnější cizopasník – komár sp.

File:Vespa crabro place.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.11.2006 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_crabro_place.jpg?uselang=cs
File:Aedes0142.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.11.2008 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aedes0142.jpg?uselang=de

Zvláštnost v rámci hmyzu představují různé formy společenského hmyzu. Tato forma společného života se vyvinula u blanokřídlého hmyzu a termitů. U těchto živočichů dochází k vybudování hmyzího společenství, ve kterém má každý jedinec svou určitou roli. Často jsou při tom vytvářeny kasty, jejichž členové jsou svým chováním a stavbou těla shodní. U mnohých druhů mravenců tak například nalezneme dělníky, vojáky a ošetřovatelky. Rozmnožování v těchto společenstvech zajišťuje pouze malé množství jeho členů, někdy pouze jediná královna, která klade oplodněná a neoplodněná vajíčka.
Na území České republiky je známo zhruba 30 000 druhů hmyzu. Hmyz se v současné době rozděluje na dvě skupiny. Na hmyz bezkřídlý a křídlatý.

52 (242) HMYZ: *BEZKŘÍDLÍ*

Do této malé skupiny patří hmyz prvotně bezkřídlý, který má volné hrudní články. Mezi bezkřídlý hmyz zařazujeme pouze šupinušky, které se dělí na rybenky a chvostnatky.
Šupinušky jsou drobní, protáhlí, štíhlí a bezkřídlí živočichové, jejichž délka těla dosahuje 0,5 až 2 cm. Vřetenovité tělo je kryto měkkou pokožkou, která je někdy

pokryta šupinkami. Ústní ústrojí je kousací, tykadla jsou dlouhá a mnohočlánková. Na hlavě mají jednoduché i složené oči. Všechny hrudní nesou kožní vychlípeniny s naznačenými vzdušnicemi, které jsou považovány za předchůdce křídel u křídlatého hmyzu. Hrudní končetiny nesou přívěsky na druhém a třetím páru kyčlí nebo mohou tyto přívěsky i chybět. Zadeček je jedenáctičlánkový, zakončený párem štětů s nepárovým, rovněž článkovaným paštětem. Zadečkové články nesou různý počet přívěsků a váčků, což jsou vychlípitelné orgány. Někteří zástupci bývají pestře zbarveni a jsou nápadní tím, že mohou skákat.
Oplození je vnější, samice sbírá spermie obalené zvláštním výměškem, u některých druhů se vyskytuje rozmnožování pomocí neoplozených vajíček. Vývoj je poměrně dlouhý a prakticky bez proměny. Mladý jedinec se liší od dospělce jen velikostí. Roste díky několikerému svlékání a ke svlékání dochází ještě i po dosažení dospělosti.
Živí se rostlinou potravou, odumřelými zbytky organické hmoty, mravenci, termity a některé druhy se živí zbytky potravy v lidských sídlech. Jsou to většinou všežravci, přičemž některé druhy mají schopnost trávit celulózu pomocí vlastních enzymů. Mohou se stát škůdci ve sklenících a knihovnách.
Šupinušky jsou teplomilné a vlhkomilné, ale dokáží přežít i sucho. Tropické druhy jsou volně žijící, druhy mírného pásma obývají chráněná stanoviště, jako jsou lidské příbytky nebo hnízda sociálního hmyzu. Šupinušky žijí ve vlhkých místech, v humusu, pod kameny, na skalách, v kamenitém terénu a kolem stromů.
U nás jsou známy 4 druhy rybenek a celkem 12 zástupců šupinušek. Na celém světě žije asi 600 druhů této skupiny. Rybenka jižní je v červeném seznamu České republiky dokonce zařazena mezi druhy kriticky ohrožené.
Mezi šupinušky zařazujeme rybenky a chvostnatky. Obě skupiny se liší některými znaky. Zástupci rybenek nemají složené oči nebo jsou malé. Kusadla jsou připojeny dvěma klouby, štěty jsou přibližně stejně dlouhé jako paštět. Zástupci chvostnatek mají velké složené oči, které se na horní straně hlavy stýkají. Kusadla jsou připojena jediným kloubem a nepárový paštět je mnohem delší než štěty.
Chvostnatky jsou bezkřídlá skupina šupinušek, která je rozšířená po celém světě. Délka těla se pohybuje od 5 do 20 mm. Na břišních destičkách zadečkových článků mají drobné výčnělky, shodné s obdobnými výčnělky na kyčlích prvních dvou párů nohou. Po stranách zadečku mají dva štěty a uprostřed jeden pašťet, který je zpravidla o něco delší. Tělo je kapkovitého tvaru, pokryté drobnými šupinkami. Složené oči se na temeni stýkají. Jednoduchá očka jsou zachována.
Samičky mají kladélko, samci sloupcovitě prodloužený pohlavní hrbolek. Oplození je vnější. Často se vyskytují složité námluvy, při kterých oba jedinci pobíhají okolo sebe a dotýkají se tykadly. Samci v přítomnosti samic kladou na půdu shluky spermií, které samice sbírají. Snůšku umísťuje samice do dutin v půdě. Vajíčka kladou opakovaně, obvykle na podzim po 20 až 30 kusech. Po 7 až 11 měsících se líhnou larvy, zatím bez šupinek a pouze se štětem. Štěty postupně dorůstají, šupinky se objevují po druhém svlékání. Zadečkové výrůstky mají od vylíhnutí.
Vývoj chvostnatek je dlouhý, larva se podobá dospělci. Dospívají po 6 až 27 měsících. I po dosažení dospělosti svlékají pokožku

Chvostnatky jsou aktivní v noci a za soumraku. Rychle se pohybují a při vyrušení dovedou skákat za pomoci zadečku až na vzdálenost 30 cm. Přes den se ukrývají pod kameny, ve spadaném listí, ve skalních štěrbinách a pod kůrou stromů. Obývají především travnatá a zalesněná místa, některé druhy se vyskytují i na pobřežích moří. Živí se neživou organickou hmotou, řasami nebo lišejníky.
U nás je známo asi 8 zástupců chvostnatek a na celém světě asi 350 druhů této skupiny. Šest druhů chvostnatek je v červeném seznamu České republiky dokonce zařazeno mezi druhy kriticky ohrožené a další dva druhy chvostnatek mezi druhy ohrožené.

.

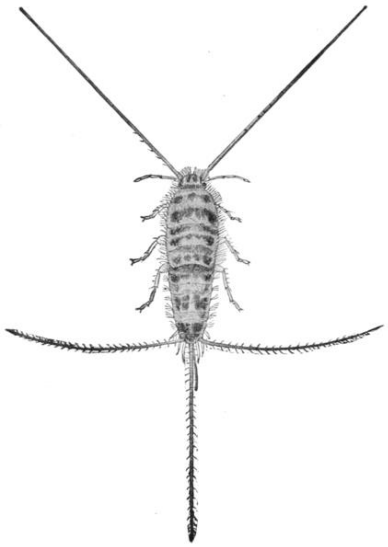
Obr. č.
Přední část těla rybenky sp.

Obr. č.
Vajíčka rybenky jižní

File:Silverfish 2007-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2007 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silverfish_2007-1.jpg
File:Ctenolepisma lineata pilifera eggs.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.3.2013 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ctenolepisma_lineata_pilifera_eggs.JPG

Obr. č.
Spodní strana těla rybenky sp.

File:Bh silverfish02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2007 [cit. 2013-06-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bh_silverfish02.jpg

 Obr. č. ***Rybenka sp.***	Obr. č. ***Rybenka domácí***

File:PSM V76 D222 Silver fish lepisma.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.3.2012 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V76_D222_Silver_fish_lepisma.png
File:Lepisma saccharina CSIRO cain555.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 20last modified on 3.11.2007 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepisma_saccharina_CSIRO_cain555.jpg

Obr. č. ***Chvostnatka sp.***	

File:Croat fg021.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.9.2010 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Croat_fg021.jpg?uselang=cs

Rybenka domácí

Rybenka domácí je typickým zástupcem bezkřídlého hmyzu a nejznámějším zástupcem šupinušek. Tělo je ploché, protáhlého tvaru, 8 až 19 mm dlouhé, pokryté stříbrošedými šupinkami. Z oblasti hlavy vybíhají dva tykadlovité útvary. Konec těla opatřen trojicí přívěsků, dvěma štěty a jedním paštětem.
Sameček rybenky vytvoří pouzdro v podobě hedvábného vlákna, které obsahuje spermie a uloží ho do země, odkud ho sebere samice. Oplodněná vajíčka klade

samička do nejrůznějších štěrbin v místech, kde se teplota pohybuje mezi 22 až 27 °C. Vajíčka jsou kladena jednotlivě nebo v malých skupinkách po dvou až třech. Za svůj život samička takto naklade až 100 vajíček. Vývoj vajíčka trvá 3 až 6 týdnů v závislosti na teplotě. Teplota prostředí ovlivňuje též další vývoj vylíhnutých nymf. Nymfy se se podobají dospělým jedincům, jsou však menší. Rozmnožování rybenky probíhá ve vhodném prostředí nezávisle na ročním období.

Rybenka patří k běžným obyvatelům lidských příbytků. Rybenka je aktivní v noci, kdy se vydává za potravou. Přemisťuje se rychlým během přerušovaným náhlými krátkými zastávkami, je velmi pohyblivá. Vyhýbá se přímému slunečnímu světlu. Je-li účinkům světla náhle vystavena, snaží se rychle ukrýt ve stínu. Rybenka je vlhkomilný druh, který je vázán na prostředí s vysokou vlhkostí.

V přírodě vyhledává vrstvy spadaného listí nebo štěrbiny pod kameny. V zástavbě lidských sídlišť lze na rybenku narazit ve sklepech, koupelnách, garážích, toaletách a podkrovních prostorách. Vyskytuje se i pod nábytkem či v knihách.

Rybenky se živí převážně organickými látkami rostlinného původu s obsahem cukrů a bílkovin. Součástí jejich jídelníčku tak mohou být listy papíru, lepidlo, tapety, fotografie, oblečení, ale i cukr a mouka. Rybenky jsou samy potravou škvorů, stonožek a někdy i pavouků.

Rybenky jsou vnímány jako domácí škůdci, poněvadž mohou poškodit vybavení domácností. Mohou nakazit potraviny, do kterých se dostanou. Nepatří však k přenašečům žádné pro člověka nebezpečné choroby.

Rybenka domácí patří k celosvětově rozšířeným druhům. Dokonce je známa i z ostrovů v Tichomoří.

Obr. č.
Rybenka domácí

File:Lepisma saccharina 3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.11.2005 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepisma_saccharina_3.jpg?uselang=cs

Rybenka skleníková

Rybenka skleníková je hnědě zbarvena a je velmi podobná rybence domácí. Tělo má dlouhé asi 15 mm. Tykadla jsou stejně dlouhá jako tělo a dlouhé štětinky na hřbetě jsou uspořádány ve skupinách na okraji článků. Roste po celý život. Při každém svlékání ji dokonce dorostou nohy, o něž dříve přišla nebo si je poškodila. Dává přednost teplému a vlhkému prostředí, takže žije v budovách poblíž kamen, v pekárnách a továrnách. Vyskytuje se po celém světě a je v domácnostech mnohem běžnější než rybenka domácí.	 Obr. č. ***Rybenka skelníková***

File:Cf Thermobia domestica metric ruler (crop).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.9.2011 [cit. 2013-06-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cf_Thermobia_domestica_metric_ruler_(crop).jpg

Chvostnatka mořská

Chvostnatka mořská má dlouhé, válcovité až stlačené tělo a je nenápadně zbarvená. Délka těla se pohybuje od 10 do 20 mm. Na hlavě má jeden pár tykadel, která jsou stejně dlouhá jako tělo.
Běžně se vyskytuje na všech skalnatých pobřežích severní polokoule. Když je vyrušena, vyskakuje pomocí pružného zadečku, kterým se odráží od podkladu.
Dospělci se vyskytují často ve skupinách a živí se řasami a rostlinnými zbytky.
Larvy jsou podobné dospělcům, ale jsou menší.

Obr. č.
Chvostnatka mořská

File:Petrobius maritimus 2010-06-02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.6.2010 [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Petrobius_maritimus_2010-06-02.jpg?uselang=cs

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

53 (243) HMYZ: *KŘÍDLATÍ*

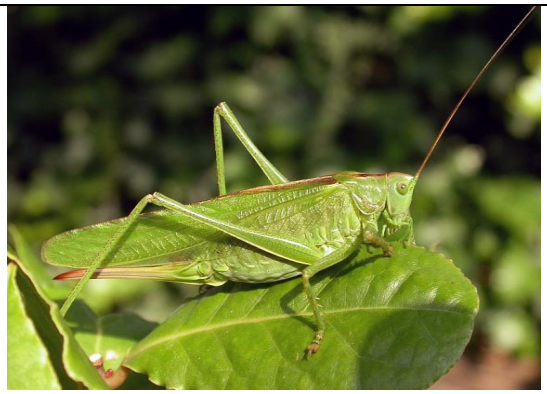
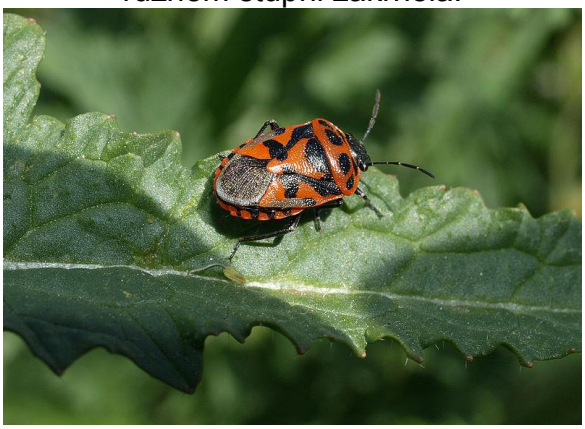
Křídla se vyskytují u většiny zástupců hmyzí skupiny křídlatí. Křídla hmyzu jsou výrůstky hmyzí vnější kostry, které umožňují hmyzu létat. Dospělý hmyz má pravidelně 2 páry křídel, která vyrůstají na středohrudi a zadohrudi. Hrudní články jsou do jisté míry srostlé. Většina hmyzu má na každém z článků jeden pár křídel, přední pár jsou přední křídla, zadní pár jsou zadní křídla. Hmyzí křídla jsou vyztužená množstvím žilek s příčkami, které je spojují. Vzniklé "buňky" jsou pak často určovacím znakem. Plně funkční křídla vznikají až u dospělce, po posledním svlékání. Jedinou výjimkou jsou jepice, jejichž předposlední larvální stádium má rovněž vyvinutá křídla.
V klidu jsou křídla položená naplocho na tělo nebo jsou složená. Nejčastěji se však skládá jen zadní pár křídel, u některých skupin se skládají přední křídla.
Křídla mohou být druhotně snížena na 1 pár nebo mohou vymizet vůbec. Bezkřídlost této skupiny je vždy však druhotná. Křídla ztratily například blechy a vši. U některých skupin hmyzu se křídla redukují jen u samic, zatímco u jiných jen u samců. Křídla dále zanikají u dělnic sociálního hmyzu, např. u termitů a mravenců. Vzácně vznikají křídla jen v určité fázi životního cyklu, například u mšic, které právě prochází fází šíření.
Křídla hmyzu mají různé úpravy, mezi které patří polokrovky, krovky, krytky, třásně a kyvadélka.
Hmyz je jedinou skupinou bezobratlých, u které se vyvinula schopnost letu, což mělo veliký vliv na úspěch při jeho rozšiřování.
Není jasné, jak a proč se křídla u hmyzu vyvinula. Jedna teorie říká, že se křídla vyvinula z hřbetních destiček tělních článků hmyzu. Druhá tvrdí, že křídla jsou modifikované zadečkové žábry.

ÚPRAVY HMYZÍCH KŘÍDEL:

Jepice	**Vážky**
Dva páry křídel mají bohatou žilnatinu. Přední křídla jsou velká. Zadní křídla jsou menší, případně zcela redukovaná.	Dva páry blanitých křídel mají hojnou žilnatinu a odstávají od těla. Křídla mají stejné velikosti nebo jsou zadní poněkud odlišného tvaru.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. ***Jepice sp.***	Obr. č. ***Vážka sp.***
Pošvatky Mají dva páry křídel, která jsou stejně dlouhá, zadní pár je však širší. Křídla jsou v klidu plošně složena na zadečku. Obr. č. ***Pošvatka sp.***	**Švábi** Dva páry křídel mají žilnatinu vytvářející síťovitou strukturu. Přední pár je kožovitý a zadní pár je blanitý. Křídla jsou v klidu plošně složena na zadečku. Obr. č. ***Šváb americký***
Kudlanky Přední křídla jsou užší a kožovitá, zadní jsou širší a blanitá. Oba páry křídel jsou složeny na zadečku. Obr. č. ***Kudlanka nábožná***	**Škvoři** Mají dva páry křídel. První pár křídel je tuhý a má podobu kožovitých krátkých krovek, pod kterými je složen vějířovitě druhý, blanitý pár. Obr. č. ***Škvor obecný***
Rovnokřídlí Mají dva páry křídel. Přední kožovitá křídla a zadní blanitá křídla jsou složena na zadečku.	**Vši** Jsou bezkřídlé. Křídla v důsledku cizopasnictví zcela zmizela.

 Obr. č. ***Kobylka zelená***	 Obr. č. ***Veš sp.***
Polokřídlí - stejnokřídlí Mají dva páry blanitých křídel, které jsou stejně velké. V klidu jsou křídla střechovitě složená nad zadečke. U některých druhů jeden pár nebo oba chybí. Obr. č. ***Molice bavlníková***	**Polokřídlí - ploštice** Typickým znakem je první pár křídel, který je přeměněn na kožovité polokrovky, druhý pár je blanitý, v klidu složený podélně na zadeček. Někdy bývají křídla v různém stupni zakrnělá.  Obr. č. ***Kněžice zdobená***
Střechatky Mají dva páry křídel. Přední křídla jsou skoro stejně velká jako zadní. Křídla jsou v klidu složena nad tělem do stříšky. Jsou světleji zbarvená než žilnatina v nich a bývají trochu průhledná.	**Dlouhošíjky** Mají dva páry blanitých křídel. Oba páry křídel jsou skoro stejné. Křídla jsou průhledná s hojnou žilnatinou a vyvinutou plamkou.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č.
Střechatka sp.

Obr. č.
Dlouhošíjka znamenaná

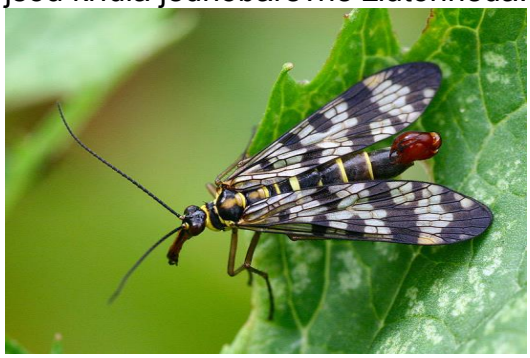
Síťokřídlí

Mají dva páry křídel, která mají různé tvary, velmi složitou žilnatinu, většinou jsou čirá, občas se skvrnami, ale někdy i pestře zbarvená.

Obr. č.
Mravkolev sp.

Srpice

Mají dva páry blanitých, dlouhých, úzkých křídel s tmavými až žlutavými skvrnami, někdy tvořícími pásky. U některých druhů jsou křídla jednobarevně žlutohnědá.



Obr. č.
Srpice sp.

Chrostíci

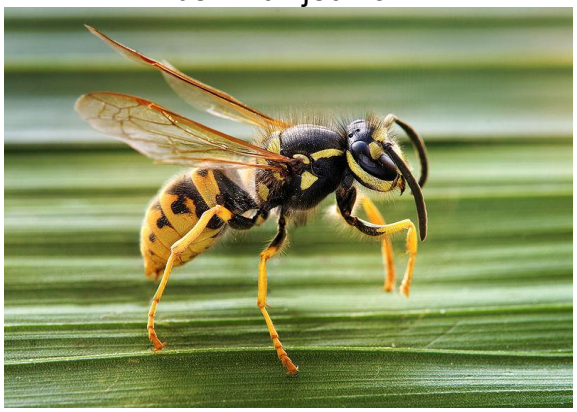
Mají dva páry křídel pokryté jemnými chloupky, v klidu střechovitě složená přes zadeček.

Obr. č.

Motýli

Mají dva páry křídel pokrytých šupinkami, které se překrývají a dodávají křídlům rozličné barvy. Zadní křídla mohou být někdy výrazně menší než přední. Některé samice mají zakrnělé křídla.

Obr. č.

Chrostík sp.	***Vřetenuška čičorková***
Dvoukřídlí Mají vyvinutý pouze jeden pár blanitých křídel. Druhý pár zakrněl v paličkovité útvary zvané kyvadélka) a slouží k vyvažování těla při letu. Obr. č. ***Moucha domácí***	**Blechy** Jsou druhotně bezkřídlé. Obr. č. ***Blecha sp.***
Blanokřídlí Mají dva páry blanitých křídel, nejčastěji průsvitných. První pár je obvykle větší než druhý. U některých druhů se vyskytují bezkřídlí jedinci.  Obr. č. ***Vosa útočná***	**Brouci** Mají dva páry křídel. První pár je přeměněn na pevné krovky a kryje blanitá křídla druhého páru a obvykle také skoro celý zadeček. Obr. č. ***Střevlík kožitý***

File:Eintagsfliege fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2006 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eintagsfliege_fg01.jpg
File:Dragonfly, Metamorphosis 5 (181300175).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2013 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly,_Metamorphosis_5_(181300175).jpg
File:Unidentified Megaloptera 2544.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.5.2010 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unidentified_Megaloptera_2544.JPG?uselang=cs

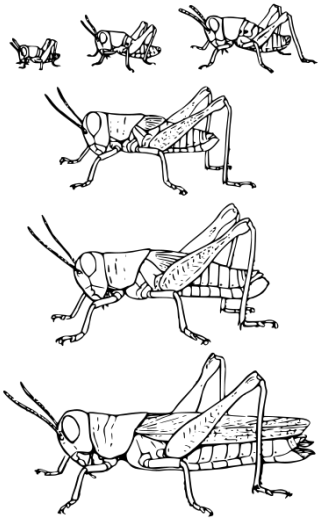
Soubor:American-cockroach.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.6.2007 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:American-cockroach.jpg
File:Mante religieuse.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2005 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mante_religieuse.JPG?uselang=cs
File:Heupferd fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2006 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heupferd_fg01.jpg
File:Male human head louse (4900867458).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-05-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Male_human_head_louse_(4900867458).jpg?uselang=cs
File:Silverleaf whitefly.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2006 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silverleaf_whitefly.jpg
File:Eurydema-ornatum-Madrid.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.4.2007 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eurydema-ornatum-Madrid.jpg
File:Sialidae fg02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.12.2008 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sialidae_fg02.jpg?uselang=cs
Soubor:Dichrostigma flavipes beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2007 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dichrostigma_flavipes_beentree.jpg
File:Glenoleon rudda.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.2.2009 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glenoleon_rudda.jpg?uselang=cs
File:Skorpionsfliege 2006 08.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.8.2006 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skorpionsfliege_2006_08.jpg?uselang=cs
File:Brachycentrus.montanus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brachycentrus.montanus.jpg?uselang=cs
File:VeraenderlichesWidderchen(Zygaena ephialtes).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2007 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VeraenderlichesWidderchen(Zygaena_ephialtes).jpg?uselang=cs
File:Musca domestica September 2007-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2007 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Musca_domestica_September_2007-1.jpg?uselang=cs
Soubor:Catflea small.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2009 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Catflea_small.jpg
File:Vespula germanica Horizontalview Richard Bartz.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.8.2007 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespula_germanica_Horizontalview_Richard_Bartz.jpg?uselang=de
File:Carabus coriaceus1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.12.2011 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carabus_coriaceus1.jpg

Přehled učiva

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Otázky a úkoly:
1.

HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU

	 Obr. č. ***Proměna nedokonalá***

Soubor:Grasshoppermetasnodgrass.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.1.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Grasshoppermetasnodgrass.svg

Obr. č.

Líhnutí šídla modrého

File:Aeshna cyanea freshly slipped Q1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.7.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_cyanea_freshly_slipped_Q1.jpg?uselang=cs

Nedokonalá proměna se vyskytuje u primitivního hmyzu a je tvořena třemi vývojovými stádii. Z vajíček se vylíhne larva, často označovaná jako nymfa nebo najáda. Při nedokonalé proměně připomíná larva dospělce. U křídlatých forem se jí po každém svlékání prodlužují základy křídel a poslední larvální stadium se svléká v dospělce. U některých skupin je larva velmi podobná dospělci, který se ještě jednou nebo vícekrát svléká. U jiných skupin se u larev postupně prodlužují základy křídel a vyvíjejí se pohlavní orgány. Někdy se znaky dospělců objevují teprve u

posledního nebo posledních dvou larválních stádií, které jsou méně pohyblivé a často nepřijímají potravu.
Nedokonalá proměna je známa např. u jepic, vážek, pošvatek, švábů, kudlanek, rovnokřídlých, škvorů, vší a polokřídlých.

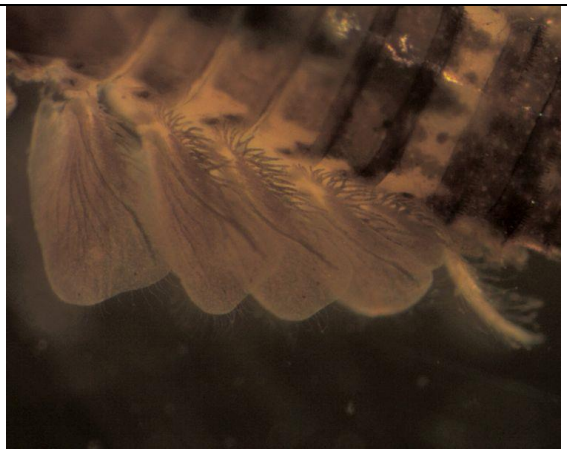
54 (244) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *JEPICE*

Jepice jsou okřídlená skupina hmyzu, která je na naší planetě známa už od prvohor. Jepice jsou většinou štíhlý, jemný hmyz, který dosahuje velikosti 1 až 6 cm. Charakteristickým znakem skupiny jsou dva páry blanitých křídel, která mají bohatou žilnatinu a množství příčných žilek. V klidu jsou většinou skládána kolmo na tělo. Přední křídla jsou výrazně větší než zadní. Zadní pár někdy může být i redukován. Hlava nese velké složené oči, které jsou rýhou rozděleny na dvě poloviny. Jednoduchá očka jsou zachována. Tykadla jsou krátká a štětinovitá. Ústní a trávicí ústrojí je zakrnělé. Dospělci nepřijímají potravu. Nohy mají dlouhé a štíhlé, samčí přední pár je prodloužený. Někdy bývají úplně redukované, nebo se ulamují, takže pak ve vzduchu poletují beznozí jedinci. Na konci zadečku mají pár dlouhých mnohočlánkovaných štětů a často i obdobně utvářený paštět. Pohlavní orgány jsou párovité a mají i párovité vývody. Sameček má u pohlavního otvoru plodidlové nožky k přidržování samičky během kopulace.

Obr. č.
Jepice sp.

Obr. č.
Nymfa jepice sp.

File:Eintagsfliege, Ephemeroptera .JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.6.2013 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eintagsfliege,_Ephemeroptera_.JPG?uselang=cs
File:Acerpenna head back.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.4.2012 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acerpenna_head_back.jpg?uselang=cs

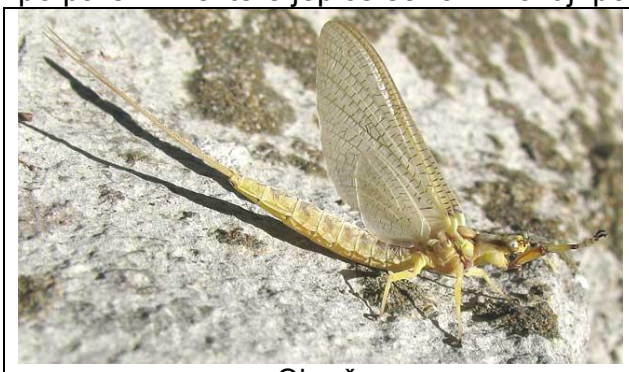


Obr. č.
Žábra nymfy jepice sp.

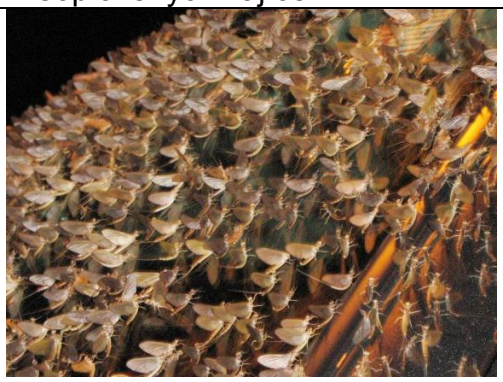
Obr. č.
Zadeček nymfy jepice sp.

File:Maccaffertium truncated gills.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.2.2012 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maccaffertium_truncated_gills.jpg?uselang=cs

Dospělci obou pohlaví žijí jen velmi krátkou dobu, obvykle pouze jeden až tři dny. Samci vytváří roje v blízkosti vod, samice přiletí a bývá okamžitě oplodněna. Samice vajíčka klade volně do vody, nebo se dokonce potápí a lepí je na kameny. Snůška obnáší podle druhu 300 až 9000 vajíček. Samice umírá po nakladení vajíček, samec po páření. Některé jepice se rozmnožují pomocí neoplozených vajíček.



Obr. č.
Polodospělec jepice sp.



Obr. č.
Masový nálet jepic sp.

File:Mayfly subimago.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.12.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mayfly_subimago.jpg?uselang=cs
File:Shadfly01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.4.2007 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shadfly01.jpg

Z vajíček se po deseti až třiceti dnech líhnou nymfy, které mají dlouhá, článkovaná tykadla, kousací ústní ústrojí a na konci zadečku obdobné přívěšky jako dospělí jedinci. Nymfy dýchají lupínkovitými vzdušnicovitými žábrami, které jsou umístěny na pěti až sedmi zadečkových článcích a vznikly přeměnou zadečkových končetin. Nymfy žijí v nejrůznějších typech vod. Vyskytují se od stojatých až po prudce tekoucí vody. Živí se převážně rostlinnou potravou, organickými zbytky na dně vod, některé

druhy i dravě drobnými vodními organismy. Nymfy absolvují třicet až čtyřicet svlékání, jejichž počet nemusí být stejný ani v rámci jednoho druhu. Dospívají až po několikaletém vývoji. Pohlavně dospělému jedinci předchází okřídlené stadium polodospělce (subimago), které se ještě jednou svléká a stává se dospělcem.
Polodospělec je zvláštní vývojové stádium jepic. Křídla jsou již vyvinuta, ale ještě mají matný nádech. V tomto stavu se někdy jepice rozmnožují. Po svlečení se z polodospělce stane dospělec, který brzy hyne. Jepice jsou jediný hmyz, který se svléká s již vyvinutými křídly.
Způsob života larev je značně různorodý a dá se u nich rozlišit několik ekologických typů.
Nejnápadnějším jevem je hromadné líhnutí dospělců, kteří vytvářejí velké roje, složené většinou jen ze samců. Jepice jsou významné tím, že jsou potravou ryb a důležitou složkou vodní zvířeny. Přítomnost určitých druhů nymf může být dokladem kvality a čistoty vody.
Na celém světě je známo asi 2000 druhů a v České republice žije asi 109 druhů.

Jepice obecná

Jepice obecná patří mezi naše největší zástupce jepic s hnědavými a skvrnitými křídly a zadečkem. Tělo má dlouhé 17 mm. Přední křídlo má rozpětí 17 až 20mm. Létá od května do začátku července na březích mírně tekoucích vod. Dospělci často posedávají na vegetaci okolo vod a žijí pouze 1 až 2 dny.
Samička klade až 5000 vajíček přímo do vody. Její hrabavá nymfa se vyvíjí v pomalu tekoucích vodách, nejčastěji na bahnitém a jílovitém dně a živí se rostlinnou a živočišnou potravou. Nymfa má 3 štěty. Vývoj trvá 1 až 3 roky.
Rozšířena je od nížin do hor v celé střední Evropě.

Obr. č.
Jepice obecná

File:Ephemera vulgata2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.4.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ephemera_vulgata2.jpg?uselang=de

Jepice podenka

Jepice podeňka patří mezi naše nejmenší jepice. Dospělec je bílý a dosahuje velikosti 10 až 18 mm. Tělo je dlouhé a štíhlé s dvěma páry blasnitých křídel, která mají hustou žilnatinu. Na zadečku jsou tři dlouhé štěty. Nymfy žijí a vyvíjejí se v pomalu tekoucích vodách a rybnících, nejčastěji na bahnitém a jílovitém dně a živí se rostlinnou a živočišnou potravou. Dospělci se rojí koncem léta a žijí pouze jeden den.	 Obr. č. ***Jepice podenka***

File:EPHEMERE virelles.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.7.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EPHEMERE_virelles.jpg?uselang=fr

Jepice dánská

Jepice dánská má velká trojúhelníkovitá přední křídla s hustou žilnatinou. Zadní křídla jsou okrouhlá a malá. Křídla jsou průhledná, tmavě skvrnitá. Dospělý hmyz má v rozpětí asi 40 mm. Zadeček je bílý nebo šedý s tmavými skvrnami a třemi dlouhými štěty. Nymfa je válcovitá. Na zadečku má obarvené žaberní lupínky a tři krásné štěty. Nymfy žijí na dně tekoucích vod, kde si vyhrabávají rourky. Živí se především tlejícími rostlinnými zbytky. Jako všechny jepice mají nedokonalou proměnu a několikrát se svlékají. Když dospějí, objeví se polodospělec s mléčně zakalenými křídly, který se rovněž svléká a mění se dospělý hmyz. Ten žije jen několik dní, někdy dokonce jen pár hodin. Potravu nepřijímá. Samičky po páření, které se odehrává ve vzduchu, kladnou vajíčka na vodu a hynou. Žije v Evropě v řekách, jezerech s jílovytým nebo písečným dnem. Samičky čekají na pobřežních rostlinách, než se připojí k roji. Rojí se v květnu až září Je dosti hojná.	 Obr. č. ***Jepice dánská***

File:Ephemera danica male sub.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.8.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ephemera_danica_male_sub.JPG

Jepice dvoukřídlá

Délka těla dospělců je 3 až 14 mm, převážně 4 až 8 mm. Přední křídla jsou protáhlá a zaokrouhlená. Zadní křídla buďto nemají, nebo mají nejvýše tři podélné žilky. Paštět chybí. Barva těla je světlá nebo tmavohnědá, případně černá s šedými či žlutými kresbami.
Samice klade vajíčka do vody. Nymfy mají zužující se plochý proudnicový tvar a jsou to výborní a zdatní plavci nebo se plazí přitisknuty k podkladu.
Mají zaoblenou hlavu nesoucí pár dlouhých tykadel, na bocích rychle kmitající lupénkovité žábry a na konci zadečku tři dlouhé obrvené štěty. Koordinací pohybů těchto částí těla hbitě unikají svým pronásledovatelům. Jejich potravou jsou řasy na kamenech a ponořených předmětech, části rostlin a organické zbytky.
Jepice dvoukřídlá obývá celý svět. Vyskytuje se v bystřinách a řekách. Méně v rybnících a jezerech. Žije v horách a chladnějších oblastek, kam jiné jepice nezasahují.

Obr. č.
Jepice dvoukřídlá

File:Cloeon dipterum - side (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2007 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cloeon_dipterum_-_side_(aka).jpg

Jepice slapová

Jepice slapová má na zadečku dva dlouhé štěty. Zadní křídla jsou malá a přední křídla jsou zakalená. Sameček má nápadně velké oči.
Jepice slapová je běžná evropská jepice. Žije převážně v řekách s kamenitým dnem. Najdeme ji také v potocích a jezerech. Nymfy se často v klidu přidržují na stoncích ponořených rostlin. Když jsou vyrušeny, tak rychle uplavou. Živí se řasami, sinicemi a organickými zbytky.
Během roku má jepice slapová jen jednu generaci. Po páření samice naklade až 2500 vajec přímo do vody.

	Obr. č. ***Jepice slapová*** (upraveno)

File:Britishentomologyvolume4Plate484.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Britishentomologyvolume4Plate484.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

55 (245) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *VÁŽKY*

Vážky jsou skupinou velkého okřídleného hmyzu s úzkým a velmi protáhlým tělem, které je v podstatě nezaměnitelné s druhy z jiných skupin. V hmyzím světě patří vážky mezi nejlepší letce a jsou hmyzem s nejdokonalejším zrakem. Životním prostředím, nezbytným k vývoji vážek, je až na výjimky voda. Vyvíjejí se proměnou nedokonalou.

 Obr. č. ***Hlava šídla modrého***	 Obr. č. ***Hruď šídla modrého***

File:Aeshna cyanea male face. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.8.2010 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_cyanea_male_face.jpg?uselang=cs
File:Aeshna cyanea - body side (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.6.2005 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_cyanea_-_body_side_(aka).jpg?uselang=cs

Dospělé vážky mají štíhlé, protáhlé tělo, dlouhé 20 - 130 mm. Často jsou velmi pestře zbarvené, některé i kovově lesklé. Na těle mívají pruhy a skvrny. Samička a sameček mívají často odlišné zbarvení těla i křídel a vyznačují se typickou pohlavní

dvojtvárností. Váha dospělce může být různá podle druhu. Malé šidélka váží asi 20 mg, zatímco velká šídla až 1 200 mg.

Velká polokulovitá hlava nese pár mohutných složených očí a krátká štětinovitá tykadla, nejvýše sedmičlánková. Hlava 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. Horní částí složeného oka vážka vidí na dálku a spodní částí vnímá bližší předměty. Tři jednoduchá očka jsou vždy vyvinuta a umístěna na temeni. Ústní ústrojí je mohutné, ozubené, kousacího typu. Všechny vážky i jejich larvy se živí dravě.

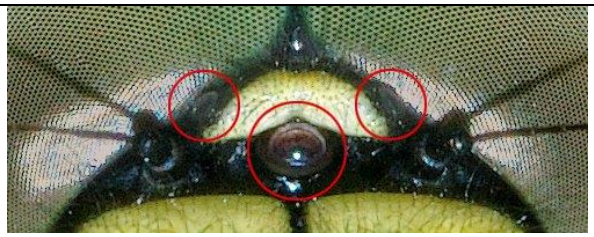
Obr. č.
Zadeček klínatky obecné

Obr. č.
Křídla vážky čtyřskvrnné

File:Gomphus-vulg Noushka02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.5.2011 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gomphus-vulg_Noushka02.jpg?uselang=cs

File:Libellula.quadrimaculata.wing.detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libellula.quadrimaculata.wing.detail.jpg?uselang=cs

S předohrudí je hlava spojena tenkou stopkou. Předohruď je malý pohyblivý článek za hlavou, na kterém je zespodu narostlý první pár nohou. U samiček je předohruď svrchu upravena pro zachycení klíšťkami samečka při páření. Hruď je mohutně vyvinuta a hrudní nohy směřují dopředu. Nohy jsou krátké, někdy s trny, chodidlo mají tříčlánkové. Slouží ke šplhání a uchopování kořisti. Na hrudi jsou svrchu připojené dva páry velkých blanitých křídel s hustou, síťovitou žilnatinou, pro skupinu velmi charakteristickou. Rozpětí křídel může dosahovat od 19 do 200 mm. Křídla jsou průhledná, čirá nebo různě zbarvená.



Obr. č.
Jednoduchá očka vážek

Obr. č.
Páření vážek

File:Dragonfly point eyes (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2011 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly_point_eyes_(aka).jpg?uselang=cs
File:CeriagrionTenellumPair.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.2.2007 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CeriagrionTenellumPair.JPG?uselang=cs

Zadeček je většinou protáhlý, válcovitý a štíhlý. Konec zadečku je u samců opatřen párovitými přívěsky, často klíšťkovitého tvaru. Samci vážek mají 2 pářící orgány. Samčí pohlavní orgán je zespodu devátého článku na konci zadečku a v něm jsou uloženy samčí pohlavní buňky. U samců je vytvořeno pomocné pářící zařízení na 3. nebo 4. článku zadečku a slouží k vlastnímu páření. Samička má pohlavní orgány umístěny zespodu mezi 8 a 9 článkem zadečku. Vlastní pohlavní žlázy ústí jedním otvorem.

Páření je u vážek velmi specifické a charakteristické. Před pářením musí sameček přenést samčí pohlavní buňky z pohlavního ústroje na pomocný orgán. Pak chytí, pomocí klíštěk na konci zadečku, samičku za hlavou. Při páření se samička stočí koncem zadečku k pomocnému pohlavnímu orgánu samečka. Pokud už byla samička před pářením oplodněná jiným samečkem, tak jí sameček odstraní samčí pohlavní buňky z pohlavního otvoru ostrým bičíkem na konci penisu.

Po páření snáší samička vajíčka, často ve společnosti samečka, který ji při tom drží klíšťkami. Vajíčka snáší rozdílně podle druhu. Někdy přímo do vody, do živých nebo odumřelých vodních rostlin, na stromy nad vodou nebo na vlhké břehy. U některých druhů sestupuje při kladení vajíček samička společně se samečkem pod vodu ve vzduchové bublině. Pod vodu mohou sestupovat do hloubky blížící se jednomu metru a vydržet tam až jednu hodinu.

Obr. č.
Samice šídla královského klade do vody vajíčka

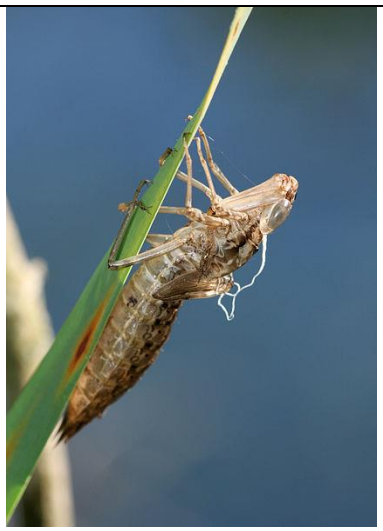
Obr. č.
Nymfa šídla krílovského

File:AnaxImperatorFemale.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.6.2011 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AnaxImperatorFemale.jpg?uselang=cs

File:Larve d'Anax empereur.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.8.2009 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Larve_d%27Anax_empereur.JPG?uselang=cs

Vajíčka dosahují délky od 0,5 do 2 mm. Druhy, které vajíčka kladou do rostlin, mají tvar vajíčka podlouhlý, zatímco druhy kladoucí vajíčka volně, je mají kulatá a většinou rosolovitě obalená. Z vajíček se líhnou nymfy, které po celý život žijí ve vodě. Jsou dravé a loví kořist pomocí uchvacovací masky, což je vymrštitelný přeměněný spodní pysk. U nymfy je hlava pevně spojena s hrudí. Složené oči nejsou tak velké jako u dospělců. Jednoduchá očka bývají většinou jen naznačená a jsou nefunkční. Tykadla jsou větší než u dospělců, sedmičlánková. Nohy jsou delší a silnější. Zadeček je širší a kratší než u dospělců. Šídla mají často zadeček ozbrojený trny. Nymfy motýlic mají na konci zadečku tři protáhlé výrůstky, sloužící jako ploutvičky. Nymfám motýlic mohou dorůstat ztracené orgány, i když už nebývají tak dokonalé jako původní.

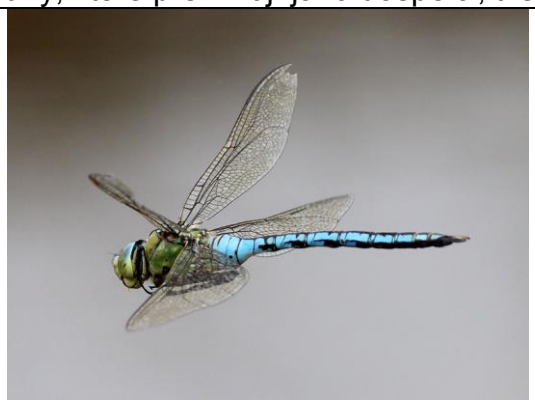
Obr. č.
Čerstvě vylíhlé šídlo královské



Obr. č.
Svlečka šídla královského

File:Anax Imperator 2(loz).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.7.2009 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anax_Imperator_2(loz).JPG?uselang=cs
File:Anax imperator exuvia2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.6.2010 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anax_imperator_exuvia2.jpg?uselang=cs

Nymfy vážek se rodí ve vodě nebo v blízkosti vody z vajíčka. Pokud vajíčko nepřezimuje, tak se z něj líhne nymfa po dvou až čtyřech týdnech. První stadium trvá jen několik minut a ještě se moc nepodobá vážce. Až při dalším svlékání se na ní objevují první společné znaky. První stádium nymfy se pohybuje skákáním. Nymfa se pohybuje pomocí nohou nebo plaváním a to rozdílným způsobem u šídel a motýlic. Vývoj od vajíčka trvá nejméně rok, u některých druhů až 5 let. Při každém svlékání nymfa odvrhuje celou pokožku s dýchací a trávicí částí. Při jednotlivých svlékáních se postupně nymfa vyvíjí a celkově roste. Nymfy prodělávají 10 až 15 svlékání. Před posledním svlékáním nymfa přestává přijímat potravu a vylézá na vzduch, nejčastěji na stonky rostlin, někdy přímo na břeh. Líhnutí probíhá nejčastěji za teplého počasí v ranních hodinách. Nymfa se pevně přichytí podkladu a vážka se začne líhnout. Líhnutí trvá asi hodinu. Po vylíhnutí vážka ještě nějakou dobu sedí poblíž svlečky, než je schopna odletět. Při tom si narovnává křídla, které ji ztvrdnou. Pohlavní zralosti podle druhu dosahuje po 14 dnech až měsíci Průměrná délka života dospělé vážky je podle druhu různá. Některé druhy se dožívají průměrně 7 dnů jiné 14 dnů. Maximum je ale mnohem vyšší, třeba u šídla královského činí 60 dnů. Výjimku tvoří druhy, které přezimují jako dospělci, ti se mohou dožít i půl roku.



Obr. č.
Letící šídlo královské

Obr. č.
Samice šídla sp. klade vajíčka za přítomnosti samce

File:Emperor-Dragonfly-(8).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2010 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Emperor-Dragonfly-(8).JPG?uselang=cs
File:Anax junius-Laying eggs-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.9.2008 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anax_junius-Laying_eggs-1.jpg?uselang=cs

Nymfy vážek se většinou vyvíjí ve vodě, nároky na typ vody mají velmi různé podle druhu, jsou známy i druhy vyvíjející se ve slané vodě nebo v horských pramenech. Existují i druhy, které se vyvíjí na vzduchu. Známý je druh z Havaje, který se vyvíjí

v lesní hrabance. Dospělé vážky žijí na vzduchu. Některé druhy se ani v dospělosti nevzdalují od vody a žijí celý život tam, kde se vylíhly. Jsou však i druhy, které podnikají daleké cesty od svého rodiště. Ty se pak můžou vyskytovat u lesních cest, na mýtinách nebo se dokonce mohou objevit i ve městech. Vážky se mohou pohybovat jen pomocí křídel, nohy jim slouží jen k uchycení na vegetaci nebo k lovení kořisti. Mezi hmyzem patří k nejdokonalejším letcům, některé vážky mají frekvenci 30 úderu křídel za minutu a dosahují rychlosti 6 až 7 m/s, výjimečně až 14 m/s, přesto létají téměř neslyšně. Za letu mohou stát na místě, mohou letět kolmo nahoru i dolů, změnit v okamžiku směr letu a dokonce letět i pozpátku. Většinou létají jen ve dne za jasného počasí, upřednostňují bezvětří, ale v tropech se vyskytují druhy, které létají v noci. Létající dospělce lze u nás pozorovat podle druhu od konce března do půlky listopadu. U některých druhů se, za dosud nevysvětlených příčin, můžou objevit tahy hejn. Zimu vážky mohou přečkávat ve všech třech svých vývojových stádiích. Nejčastěji se tak děje ve formě vajíčka nebo nymfy. V České republice přezimovává jako dospělec jen jediná skupina, kterou jsou šídlatky.
Vážky i jejich nymfy se živí výhradně dravě. Kořist většinou vyhledávají a loví za letu, ale některé druhy vyčkávají na místě a vzletnou za kořistí teprve až ji spatří. Větší šídla svojí kořist za letu často i požírají. Díky svému výbornému zraku dokáží spatřit kořist až ze 2 metrů. Kořist nejprve chytí nohama a přitáhnou si jí k ústům. Jejich kořistí bývá jakýkoliv létající hmyz, někdy i jiné druhy vážek. Nymfa loví kořist pomocí tzv. masky, což je přetvořený spodní pysk s uchvacovacím zařízením. Masku dokáže vymrštit až do vzdálenosti jedné třetiny svého těla a kořist si pomocí ní přitáhne k ústům. Nejčastěji loví larvy jiného vodního hmyzu.

Obr. č.
Samice motýlice lesklé
S typicky složenými křídly

Obr. č.
Detail křídel šídlatky velké

File:Calopteryx splendens LC0156.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.8.2008 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calopteryx_splendens_LC0156.jpg?uselang=de
File:Lestes.viridis.wing.detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lestes.viridis.wing.detail.jpg?uselang=cs

Všechny naše vážky se rozdělují na dvě skupiny. První skupinu tvoří motýlice, které mají oba páry křídel prakticky stejně velké a stejného tvaru, v klidu složené kolmo k hrudi. Jejich složené oči se nahoře nestýkají. Pro nymfy je charakteristický štíhlý

zadeček. Vzdušnicové žábry nymf jsou umístěny na 3 lupínkovitých přívěscích na posledním článku zadečku. Nymfy motýlic používají k plavání tři protáhlé výrůstky, sloužící jako ploutvičky, kterými se vymršťují vpřed.

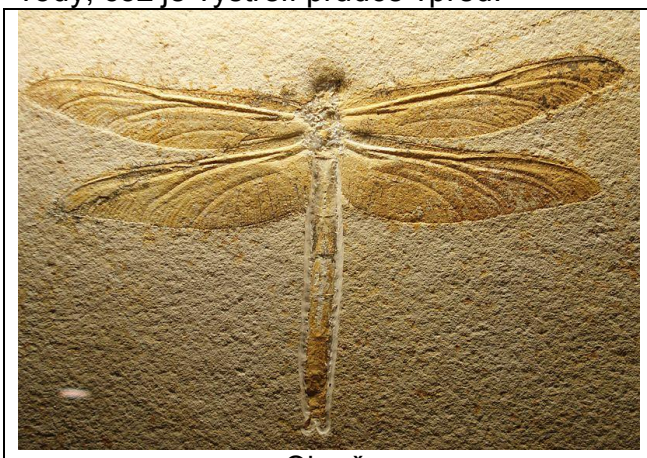
Obr. č.
Samice vážky černořitné s typicky roztaženými křídly

Obr. č.
Žilnatina křídel šídel

Soubor:Orthetrum cancellatum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.5.2005 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Orthetrum_cancellatum.jpg

File:Dragonfly ran-004.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2006 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly_ran-004.jpg?uselang=cs

Druhou skupinu tvoří šídla. Tato skupina zahrnuje větší druhy než motýlice. Šídla jsou většinou vynikající letci, v klidu mají křídla rozestřena do plochy ve vodorovné poloze. Oproti motýlicím nemají oba páry křídel stejné. Zadní křídla jsou větší a poněkud odlišného tvaru od předních. Složené oči se nahoře stýkají. Zavalité nymfy šídel nemají nikdy lupenité přívěsky na konci zadečku. Vzdušnicové žábry jsou vytvořeny ve stěně konečníku nymf. Nymfy šídel pro únik před nepřítelem nebo i přemístění na velkou vzdálenost dovedou rychle plavat vypuštěním velkého množství vody, což je vystřelí prudce vpřed.



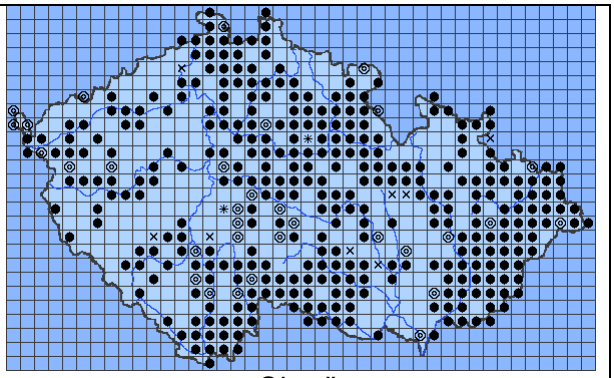
Obr. č.
Zkamenělina vážky

File:Cymatophlebia longialata.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2010 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cymatophlebia_longialata.JPG?uselang=cs

Na světě je známo téměř 5000 druhů a v České republice žije asi 75 druhů. Vážky jsou především rozšířeny v tropech, kde bývají kolem vod a v pralesích velmi hojné. První pravěké vážky jsou doloženy z karbonu a permu prvohor. Nejstarší dnešní vážky jsou doloženy z počátku druhohor. Vážky v prvohorách dosahovaly mnohem větších rozměrů než dnešní. Některé druhy měly až 700 mm v rozpětí křídel.

Motýlice obecná

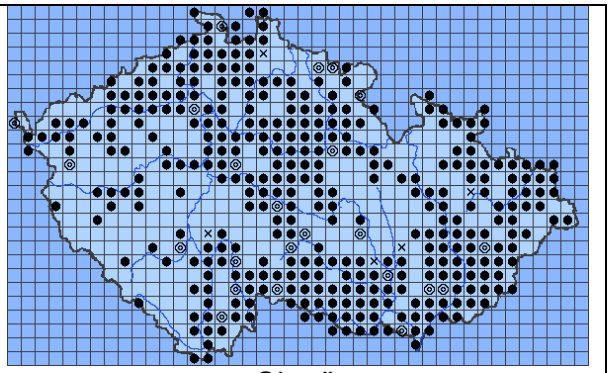
Motýlice obecná je 4,5 až 5 centimetrů dlouhá, rozpětí křídel je 6 až 7 centimetrů. V klidu má křídla složená pevně nad tělem, což je typické pro celou skupinu. Zbarvením křídel se samec nápadně liší od samice. Samečci mají velmi tmavé modrá až ebenově červenomodrá, kovově lesklé křídla. Tělo samců je kovově zelené, někdy modrozelené, hnědomodré až téměř modrofialové. Křídla u samečků jsou téměř neprůsvitná, tmavá na 90 a více procentech plochy, světlejší bývají vrcholové konce. Samci mají spodní stranu konce zadečku hnědočerveně zbarvenou. Křídla samiček jsou taky tmavá, ale ne tak intenzivě, spíše začouzená, kovově hnědá a průsvitná. Motýlice obecná je nejtmavším zástupcem motýlicovitých v Evropě.
Motýlice poletují okolo malých vodních toků a usedávají na okolní vegetaci či kameny. Dospělci loví drobný létající hmyz, vodní nymfy chytají drobné vodní živočichy. Vývoj nymf trvá dva roky. Při páření předvádějí motýlice zajímavý zásnubní let. Oplodněná samička zapichuje až 300 vajíček do vodních rostlin v samcově území. Samice se velmi často při kladení vajíček zanořuje pod vodní hladinu, kde vydrží desítky minut. Larvální vývoj je dvouletý. Larvy žijí na dně, kde číhají na drobné živočichy, jimiž se živí. Dýchají lístkovitými vzdušnicovitými žábrami na konci zadečku. Líhnutí dospělců probíhá od začátku května až do července. Dospělci jsou aktivní hlavně za slunečného počasí.
Druh se vyskytuje v bezprostředním okolí potoků, říček a velkých řek s čistou vodou. Upřednostňuje mělčí a chladnější toky. Vyskytují se do nadmořské výšky 700 m. Dospělec létá od května do září. Početnost druhu je různá, na vhodných místech může být hojný.
Motýlice obecná se vyskytuje v celé Evropě, severní Africe a severovýchodní Asii. V České republice je rozšířena po celém území.

Obr. č. ***Motýlice obecná***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření motýlice obecné v České republice***

File:Libellule1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2005 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libellule1.JPG?uselang=cs
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Calopteryx splendens* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id273/>

Motýlice lesklá

Motýlice dosahuje velikosti 35 až 40 mm a rozpětí křídel je 60 až 70 mm. Sameček má modrozelené, kovově lesklé a štíhlé tělo. U samečka je nápadná modrozelená nebo modrá velká skvrna na nazelenalých průhledných křídlech. Hlava je široká a oči jsou umístěny na boku hlavy daleko od sebe. Samička je kovově zelená až bronzová. U samičky jsou křídla hnědavě až nažloutle průhledná bez skvrny a s kovově zelenou a velmi hustou žilnatinou. Samička má na křídlech bílou skvrnu. V klidu je motýlice skládá mimo tělo. Nohy obou pohlaví jsou černé.
Dospělci se vyskytují od května do září. Běžně se s motýlicí setkáme u především u tekoucích, ale i stojatých vod. Vzácně se vyskytuje v horách na bystřinách a horských potocích. Vyžaduje poměrně čistou a prokysličenou vodu. Na březích vod motýlice sedávají na vegetaci. Za slunných dnů loví kořist nebo dochází k páření. Samečci před pářením předvádí "svatební let". Samci si také třepotavým letem nad hladinou vymezují svá území. Během deště a chladního počasí neloví a pouze odpočívají na rostlinách. Po páření, které trvá jen několik minut, samička klade vajíčka do stonků vodních rostlin, někdy se celá ponoří pod hladinu. Zatímco samička klade vajíčka, sameček je poblíž a brání samici před ostatními samci. Vývoj larev trvá přibližně dva roky. Samci si svá území stále znovu ohraničují bzučivým letem. Pokud na území vnikne cizí motýlice, neváhají a napadnou ji.
Druh obývá velkou část Evropy a Asie, je rozšířen až do Číny. V České republice je to běžný a hojný druh nížin a pahorkatin. Vzácněji se vyskytuje ve vyšších polohách.
Tento druh je vážně ohrožen vinou znečištění vody.

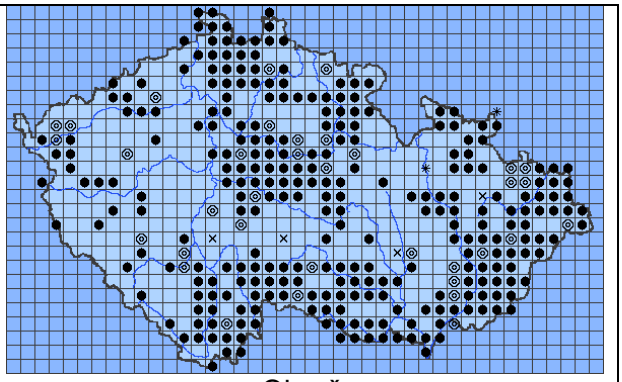
Obr. č. ***Motýlice lesklá***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření motýlice lesklé v České republice***

Soubor:Calopteryx splendens 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2006 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Calopteryx_splendens_2.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Calopteryx splendens* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id273/>

Šídlatka velká

Šídlatka velká má tělo shora kovově zelené až měděně lesklé. Plamka na okraji křídel je světlě hnědá. Sameček má spodní zadečkové přívěsky více než o polovinu kratší než horní. Délka těla dosahuje 40 až 50 mm. Rozpětí křídel je 50 až 60 mm. Dospělci se vyskytují v jedné generaci od června do října v okolí různých stojatých vod. Podmínkou výskytu šídlatky je přítomnost křovitých a stromových porostů listrnatých stromů. Během teplho podzimu je můžeme vidět poměrně dlouho létat, někdy až do listopadu. Dospělci létají podél vody a ve vegetaci, často sedávají na vrbách.
Samice kladou vajíčka do kůry listnatých stromů, které jsou nad vodou. Nejčastěji na větve topolů, olší a vrb. Samice klade na podzim až 200 vajec. Přezimuje vajíčko. V dubnu se vylíhnou nymfy, které skáčí do vody, a další vývoj probíhá ve vodě. Vzdušnicové žaberní lístky nymf jsou na konci zaoblené, jejich okraje jsou víceméně rovnoběžné. Maska je krátká, nemá dlouhý násadec. Vývin nymf trvá 2 až 3 měsíce. Nymfy se zdržují mezi vodním rostlinstvem. Počátkem června nymfa vyleze z vody a mění se v dospělce. Líhnutí probíhá na bylinách vyrůstajících z vody a břehu.
Šídlatka se vyskytuje v západní, jihozápadní a střední Evropě. Ve Velké Británii, severní a východní Evropě se nevyskytuje. Druh je v České republice rozšířen po celém území, ale nedosahuje vysoké četnosti. Ohrožený je hlavně likvidováním dřevin v okolí vod a zánikem stanoviště.
Dospělci jsou draví a živí se drobným hmyzem. Dravé nymfy loví vodní larvy hmyzu a malé korýše.

Obr. č.
Šídlatka velká

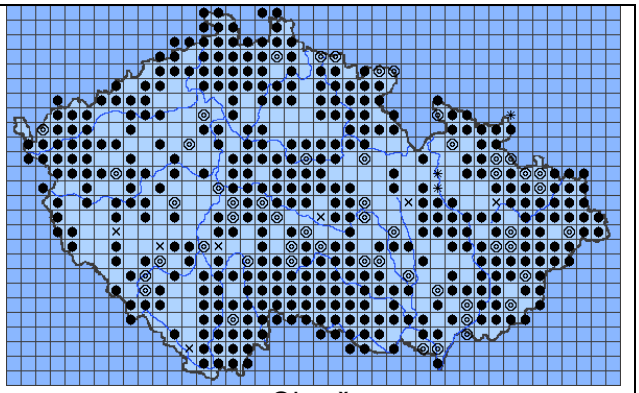


Obr. č.
Mapa rozšíření šídlatky velké v České republice

File:Chalcolestes viridis qtl3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.8.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcolestes_viridis_qtl3.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Chalcolestes viridis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id300/>

Šídlatka páskovaná

Samci šídlatky páskované mají modrozelenou nebo tmavozelenou až kovově lesklou barvu. Samečci mají 1 až 2 a 8 až 10 článek modrý a nemají zadečkové přívěsky paličkovitě zakončeny, ale mají je rovné. Samice jsou zelené. Jedinci mají po vylíhnutí světlou plamku, která později zčerná. Velikost těla dosahuje 25 až 39 mm a rozpětí křídel je 40 až 45 mm.
Samice klade vajíčka po dvou až třech, obvykle společně se samečkem. Nejčastěji na stonky a listy vodních rostlin. Přezimuje vajíčko. Nymfy se líhnou až na jaře a vývin trvá 1 až 3 měsíce. Nymfy jsou těžko rozeznatelné. Jejich vzdušnicové žaberní lístky jsou na konci zaoblené, jejich okraje jsou víceméně rovnoběžné. Maska je velmi dlouhá, dosahuje až k 3. páru nohou. Dospělci loví především malý hmyz. Nymfy jsou velmi žravé a živí se larvami hmyzu a malými korýši. Nejčastěji se zdržují mezi vodním rostlinstvem. Líhnutí probíhá na bylinách vyrůstajících z vody a břehu.
Druh se vyskytuje v Evropě, střední a jižní Asii. V současnosti běžný a hojný druh, který je rozšířený po celém území České republiky. Možné je jeho ohrožení zánikem původního stanoviště. Létá od konce května do října. Není náročná na stanoviště a přizpůsobí se každému prostředí. Obývá stojaté vody s bohatou příbřežní vegetací. Dospělci létají v okolí vody a ve vegetaci, na které i sedí.

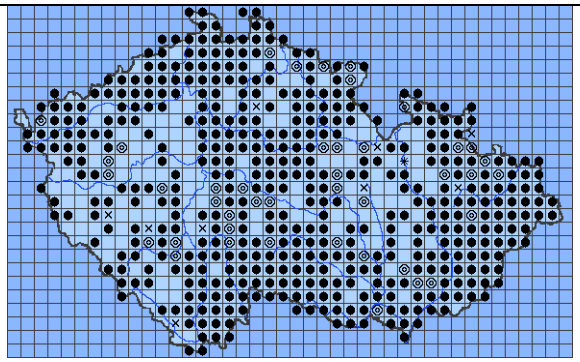
Obr. č. ***Šídlatka páskovaná***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření šídlatky páskované v České republice***

File:LestesSponsaMale2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.7.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LestesSponsaMale2.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Lestes sponsa* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id298/>

Šidélko páskované

Samečci šidélka páskovaného jsou modročerně zbarvení. Na 2. zadečkovém článku mají kresbu ve tvaru písmene U. Převažující barvou je modrá. Samička bývá modročerná, nebo zelenočerná, převažující barvou na zadečku je černá barva. Jen okraje článků mají světlou obrubu. Délka těla je 26 až 35 mm a rozpětí křídel 36 až 45 mm.
Dospělci se vyskytují od dubna do září. Jsou to dravci, kteří loví drobný hmyz za letu. Samice kladou vajíčka na vodní rostliny. Při kladení vajec je přítomen i samec, který samici chrání před konkurenty. Nymfy se líhnou od května do srpna a vývoj trvá 11 až 12 měsíců. Přezimuje nymfa. Vzdušnicové žaberní lístky u nymf mají uzlík a jsou zakončeny krátkou špičkou. Nymfy se zdržují na rostlinách ve vodě. Líhnutí probíhá na bylinách na břehu a rostlinách vyrůstajících z vody.
Šidélka páskovaná obývají hlavně stojaté vody, ale vyskytují se i v okolí tekoucích vod. Dospělci létají u vody a po břehové vegetaci.
Šidélko páskované obývá Evropu a severní Asii. V České republice je to jedna z nejběžnějších vážek, rozšířená hojně po celém území.

Obr. č.
Šidélko páskované

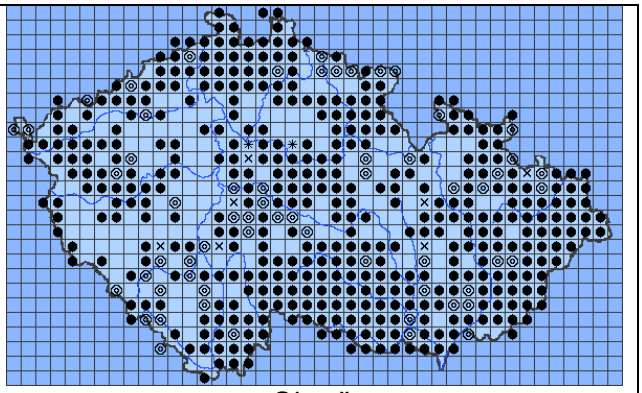


Obr. č.
Mapa rozšíření šidélka páskovaného v České republice

File:Hufeisen Azurjungfer jung2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.12.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hufeisen_Azurjungfer_jung2.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Coenagrion puella* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id279/>

Šidélko kroužkované

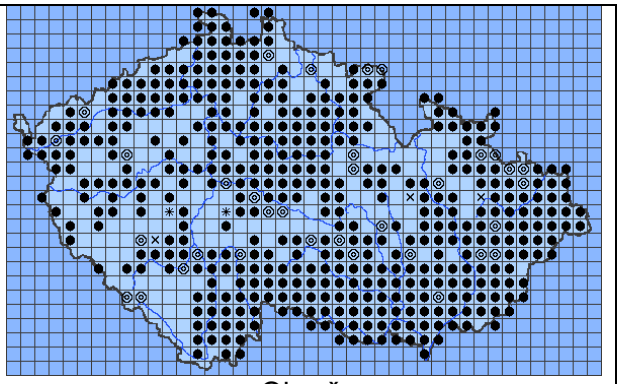
Samečci šidélka kroužkovaného mají modročerné zbarvení. Na druhém zadečkovém článku je kresba hřibovitého nebo pohárovitého tvaru, která může být spojená různou ,,stopkou,, s koncem tohoto článku. Samičky jsou zelenočerné, modročerné nebo hnědočerné. Na hřbětu zadečku mají na každém článku černou skvrnu. Tento druh při chladném počasí mění modrou barvu na šedou. Délka těla je 29 až 36 mm a rozpětí křídel 40 až 45 mm.
Dospělci loví drobný hmyz, který dokáží přemoci. Živí se i mšicemi. Někdy vybírá i kořist z pavoučích sítí.
Samičky kladou vajíčka do vodních rostlin. Délka vývinu nymf je 10 až 11 měsíců. Přezimuje nymfa, která má žaberní přívěsky bez uzlíku a většinou bývají zakončeny nepříliš dlouhou špičkou. Nymfy se zdržují na rostlinách ve vodě. Líhnutí probíhá na bylinách na břehu a rostlinách vyrůstajících z vody.
Šidélko kroužkované patří nejrozšířenější a nejběžnější zástupce v Evropě. Kromě Evropy se vyskytuje v severní Asii a v severní Africe. Hojný druh, který se vyskytuje po celém území České republiky od nížin až do hor. Létá od května do září.
Má relativně nízké nároky na stanoviště, které obývá. Vyskytuje se v blízkosti stojatých vod nebo pomalu tekoucích vod v otevřené krajině.

	
Obr. č. ***Šidélko kroužkované***	Obr. č. ***Mapa rozšíření šidélka kroužkovaného v České republice***

File:EnallagmaCyathigerumMale.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.7.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EnallagmaCyathigerumMale.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Enallagma cyathigerum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id286/>

Šidélko větší

Sameček šidélka většího má zhora tmavý zadeček. 8 článek je celý modrý a 3 až 6 článek je zespod nažloutlý. Samičky bývají zbarvené stejně, avšak existují různé barevné formy. Mohou být fialové, olivově nažloutlé, olivové, zelené, červené nebo růžové. Délka těla dosahuje 30 mm a rozpětí křídel je 35 až 40 mm. Dospělci žijí od května do září. V příznivých letech se vyskytují od poloviny dubna do počátku října a mohou vytvářet až dvě generace. Dospělci loví malé druhy hmyzu a občas i jiné šidélka.
Samice kladou ve večerních hodinách vajíčka na vodní rostliny a vždy bez přítomnosti samce. Nymfální vývoj trvá obvykle 2 až 5 měsíců. Někdy se může stát, že trvá i déle. Žaberní přívěsky nymf jsou bez uzlíku a jsou zakončeny dlouhou špičkou. Nymfy se zdržují na rostlinách ve vodě, přezimují a jsou velmi žravé. Živí se především planktonními organismy, především korýši. Líhnutí dospělců probíhá na bylinách na břehu a rostlinách vyrůstajících z vody.
Druh se vyskytuje po celé Evropě. Je nenáročný na stanoviště, kde žije. Obývá především okolí pomalu tekoucích a stojatých vod. Jedna z nejčastějších a nejhojnějších vážek, která se vyskytuje po celém území české republiky od nížin až do hor.

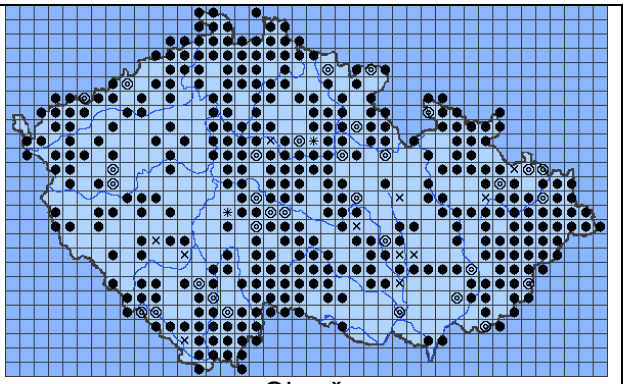
Obr. č. ***Šidélko větší***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření šidélka většího v České republice***

File:Ischnura elegans00.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2006 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ischnura_elegans00.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Ischnura elegans* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id293/>

Šidélko ruměnné

Šidélko ruměnné má červeno-žluto-černé zbarvení, které nelze zaměnit s jiným šídélkem v České republice. Nohy a plamku má černé, hlava je bez skvrn za očima. Sameček má výraznější zbarvení nežli samička. Tělo dosahuje velikosti od 35 do 45 mm. Rozpětí křídel je 50 až 70 mm.
Dospělci se vyskytují od konce dubna do začátku srpna. Jsou to jedny z prvních šidélek, které lze pozorovat na jaře. Žijí dost skrytým způsobem života a proto se občas i přehlédnou.
Páření probíhá jen během slunečného počasí během prvních hodin dopoledne na konci jara nebo začátkem léta. Samice kladou vajíčka na plovoucí a vodní rostliny. Při kladení vajec je samice téměř celá ponořena ve vodě. Nymfy jsou dravé, dýchají vzdušnicemi na konci zadečku a zdržujíse mezi vodním rostlinstvem. Vzdušnicové žaberní lístky jsou zakončeny špičkou a je na nich kresba ve tvaru "X". Hlavu mají vzadu hranatou. Délka vývinu nymf je 12 až 24 měsíců, výjimečně až 36 měsíců. Nymfa přezimuje do jara příštího roku a pak vylézá na vegetaci a přeměňuje se v dospělce. Líhnutí probíhá na rostlinách na břehu a také vyrůstajících z vody.
Druh je rozšířen ve větší části Evropy. Chybí v severní Skandinávii, jižní Evropě a Na Balkánském poloostrově. Šidélko ruměnné se vyskytuje u mírně tekoucích nebo stojatých vod na celém našem území až do podhorských oblastí. Upřednostňuje rašelinné nebo alespoň mírně okyselené vody.

Obr. č.
Šidélko ruměnné



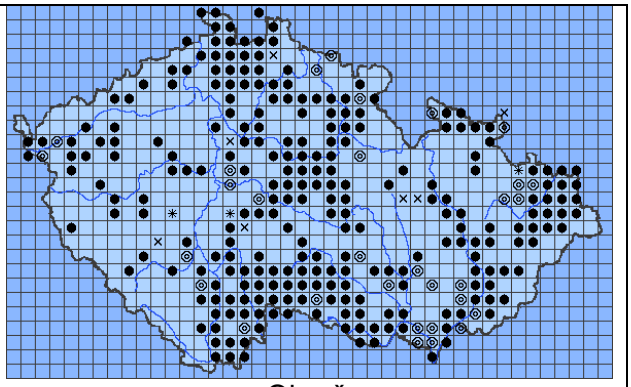
Obr. č.
Mapa rozšíření šidélka ruměnného v České republice

File:Pyrrhosoma nymphula.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhosoma_nymphula.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Pyrrhosoma nymphula* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id317/>

Šidélko rudoočko

Tělo šidélka rudoočka dosahuje délky 35 mm a rozpětí křídel je skoro 50 mm. Hlava je bez skvrn za očima. Samci mají nápadně červené oči, zbarvení je černomodré, poslední článek zadečku je bez černé kresby, 9 a 10 článek světle modrý. Samice je černozelená a má hnědavé oči.
Nymfa je poměrně vcelká a dosahuje délky 28 až 30 mm. Vzdušnicové žaberní lístky mají uzlík, jsou na konci zaoblené a na krajích nesou tři páry tmavých skvrn, vzniklých hustým větvením vzdušnic.
Dospělci létají od května do září, většinou nízko nad vodou, často sedají na plovoucí rostliny. Od vody se daleko nevzdalují. Obývají stojaté vody s hojným výskytem plovoucích rostlin, do nichž kladou vajíčka. Samičky kladou vajíčka společně se samečkem a při tom se mohou ponořit do hloubky až 60 cm. Nymfy se zdržují mezi vodním rostlinstvem a délka jejich vývoje je 11 měsíců. Přezimuje nymfa.
Druh se vyskytuje se od nížin do vyšších poloh v jezerech a rybnících s plovoucí vegetací. Může být ohrožen znečištěním vody, likvidací stanoviště a odstraňováním vodních rostlin při čištění chovných rybníků a rybářských revírů.
Šidélko obývá Evropu a severní část Asie.

Obr. č.
Šidélko rudoočko



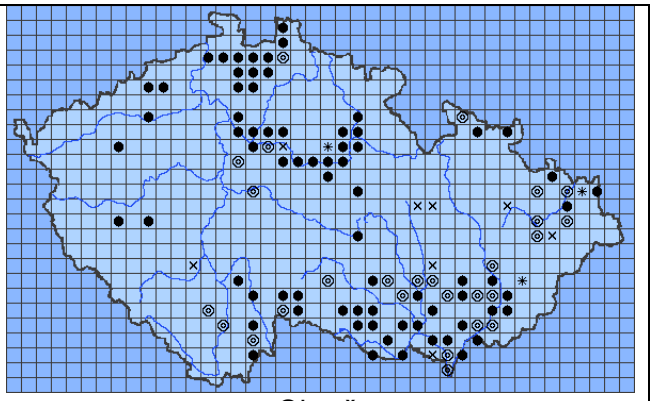
Obr. č.
Mapa rozšíření šidélka rudoočka v České republice

File:Erythromma najas 4(loz).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.5.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erythromma_najas_4(loz).jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Erythromma najas* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id288/>

Šidélko širokoskvrnné

Délka zadečku dospělců je 26 až 29 mm a křídlo dosahuje délky 17 až 22 mm. Podobá se na šidélko páskované. Samec je ale většinou o něco tmavší a samice světlejší. Samci i samice mají výraznou černomodrou kresbu těla. Dospělci létají od dubna do září na pobřežní vegetaci v okolí stojatých vod.
K páření dochází za letu nebo na rostlinách. Samice kladou vajíčka do vodních rostlin za přítomnosti samce. Vývoj nymf trvá 11 až 12 měsíců. Přezimuje nymfa.
Šidélko širokoskvrnné je lokálním druhem, přestoţe se můţe vyskytovat na širší škále stanovišť. V některých regionechje běžné, jinde je to vzácný druh. Vyskytuje se především v nižších polohách.
Šídélko širokoskvrnné se vyskytuje v Evropě a severní Asii.

Obr. č.
Šidélko širokoskvrnné



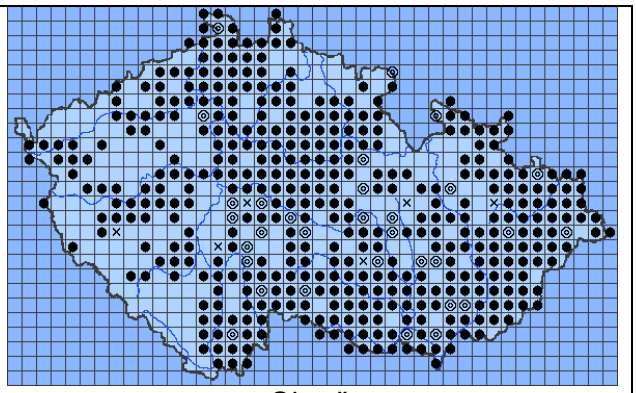
Obr. č.
Mapa rozšíření šidélka širokoskvrnného v České republice

File:Coenagrion pulchellum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.6.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenagrion_pulchellum.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Coenagrion pulchellum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id280/>

Šidélko brvonohé

Šídélko brvonohé patří k nemenším vážkám žijícím u nás. Zadeček má délku 27 až 31 mm. Křídlo dosahuje délky 20 až 22 mm. Charakteristické jsou rozšířené a ploché holeně nohou, nápadně světlé a obrvené. Tělo nejčastěji modré, žlutohnědé, zelenavé bez kovového lesku. Hlava je podlouhlá, oči široce oddálené se dvěma světlými liniemi mezi nimi.
Páření probíhá na vodní vegetaci, kdy je sameček spojen se samičkou a tvoří pro vážky již známé srdíčko. Samice klade vajíčka za přítomnosti samce do rostlinných pletiv. Líhnutí probíhá nejčastěji v měsíci červnu. Maska nymf je krátká a plochá. Nymfa na pohled vypadá poměrně hranatě. Vývoj nymf trvá 8 až 12 měsíců. Nymfy se zdržují mezi vodním rostlinstvem a přezimují.
Dospělci létají od května do září. Jedná se o velmi běžný druh, který se hojně vyskytuje ve velkém množství od nížin až do vyšších nadmořský výšek.
Dospělec se živí drobným hmyzem, který chytá za letu svými nohami či kusadly a po ulovení s kořistí odlétá ji konzumovat. Obývá všechny druhy vod od tekoucích postojaté. Přes den poletuje v blízkosti příbřežní vegetace, ale zaletuje i dále do okolí.
Šidélko brvonohé obývá Evropu a severní Asii.

Obr. č.
Šidélko brvonohé



Obr. č.
Mapa rozšíření šidélka brvonohého v České republice

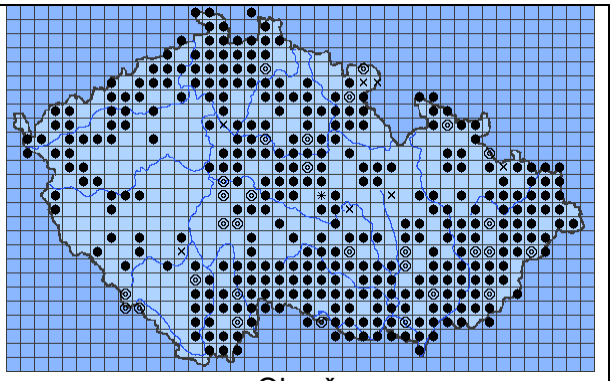
File:Platycnemis pennipes 1(loz).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.9.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Platycnemis_pennipes_1(loz).JPG
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Platycnemis pennipes* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id316/>

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Šídlo královské

Šídlo královské patří mezi naše největší druhy vážek. Je výborným a rychlým letcem. Tělo má dlouhé 70 až 80 mm a rozpětí křídel je 90 až 110 mm. Hruď je po stranách modrozelená. Sameček má modré zbarvení zadečku s černou kresbou. Samička má zelené zbarvení zadečku s černou kresbou. Má výborný zrak. Složené oči jsou rozděleny na dvě poloviny. Horní část slouží k vidění na dálku a spodní část je uzpůsobena k vidění nablízko. Křídla jsou v klidu vodorovně roztažena.
Při kladení vajíček samička usedne na vodní rostlinu a vajíčka klade do silných stonků vodních rostlin. Zadeček je přitom ponořený ve vodě. Křídly vyrovná pohyby kymácejících se rostlin.
Larvy žijí na dně stojatých vod. Postrádají listovité přívěsky na konci těla, vpřed se tedy pohybují pomocí zpětného odrazu, vytlačováním vody z konečníku. Jsou dravé a živí se jiným hmyzem, pulci a drobnými rybičkami. Loví pomocí dlouhé masky, kterou bleskově vysunou dopředu. Vývoj larvy trvá přibližně jeden rok, ale může trvat i dva roky. Přezimuje ve stadiu larvy. Před vylíhnutím vyleze larva z vody, vyšplhá po rostlině nad hladinu a v podobě plně vyvinutého dospělce opouští prasklou svlečku. Šídlo královské žije na zarostlých rybnících a větších stojatých vodách s dobře vyvinutým rostlinstvem. Dospělce je možné pozorovat i daleko od vod. Za teplého dne je možno vidět samečky létat nad vodou celé hodiny, aniž by na chvíli usedli. Během letu také loví poletující hmyz. V přírodě se s ním setkáváme od června do srpna. Druh je rozšířen po celé Evropě, severní Asii a Africe. V České republice je rozšířeno na většině území.

Obr. č.
Šídlo královské



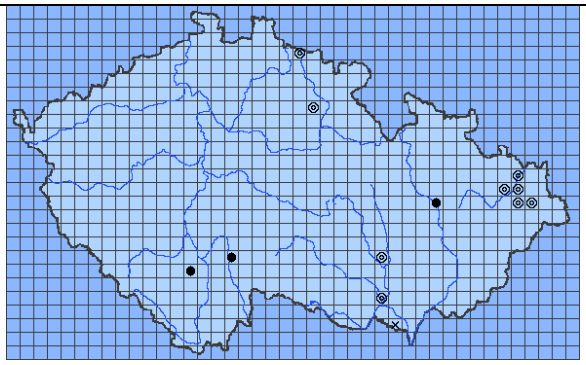
Obr. č.
Mapa rozšíření šídla královského v České republice

File:Ai(loz)hydro.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.4.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ai(loz)hydro.JPG?uselang=cs
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Anax imperator* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id270/>

Šídlo hnědé

Patří mezi větší druhy šídel. Rozpětí křídel dosahuje 90 až 105 mm. Hruď je zelenavě hnědá, zadeček pískově hnědé s tmavě hnědým až černým proužkováním. vzorem. Na prvních článcích zadečku má velkou modrou skvrnu.
Šídlo hnědé patří mezi příležitostně táhnoucí vážky na velké vzdálenosti. Vyskytuje se v tropické Africe a odtud se šíří v příznivých letech severním směrem. Patří mezi velmi rychlé a vytrvalé letce. Tah začíná od října do prosince a do jara dosahují mnohdy houfy šídel jižní Evropu, kde se mohou i příležitostně rozmnožovat. Samice kladou vajíčka do plovoucích částí rostlin nebo do bláta. V Evropě larvy nejsou schopny přežít zimu, snad kromě Španělska. Ve střední Evropy byl tento druh zjištěn ve Velké Británii a dokonce i na Islandu. V České republice bylo zjištěno jen několikrát.

Obr. č.
Šídlo hnědé



Obr. č.
Mapa rozšíření šídla hnědého v České republice

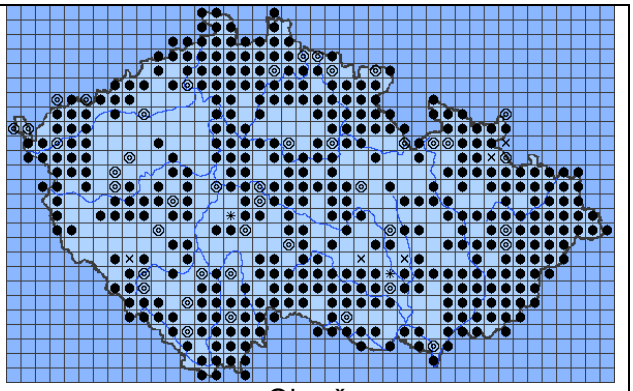
File:Anax ephippiger.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2012 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anax_ephippiger.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Anax ephippiger* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id269/>

Šídlo modré

Šídlo modré patří mezi naše největší druhy vážek. Délka zadečku je 55 až 56 mm a rozpětí křídel dosahuje 95 až 110 mm. Barva těla je hnědá až černohnědá, hruď černohnědá, na boční straně hrudi převládá svítivě zelené zbarvení, podél švů jsou široké hnědé pruhy. Barva zadečku je černohnědá, u samic hnědá. Na zadečkový částech převládá u samců barva modrá, u samic zelená. Na čele má skvrnu ve tvaru písmene T. Oči jsou složené a dotýkají se. U samců jsou zelené, v horní části s

modrým leskem, u samic zelené až žlutozelené. Křídla jsou čirá nebo se slabě hnědým či okrovým nádechem. Nohy jsou celé černé s krátkou skvrnou světlehnědé barvy.
Samice klade vajíčka sama bez přítomnosti samečka. Vybírá si k tomu kmeny stromů, kameny pokryté mokrým mechem a stonky vodní vegetace. Sedící samice noří zadeček přibližně 5 cm pod hladinu vody, kam naklade až několik stovek vajíček. Klást může i na mokré bahno. Přezimuje vajíčko nebo larva. Doba vývoje larvy trvá jeden a tři roky. Larvy se zdržují na rostlinách ve vodě nebo v úkrytech na dně. Líhnutí dospělců probíhá na rostlinách na břehu nebo vyrůstající z vody. Často také na pobřežních kamenech.
Dospělci se v přírodě vyskytují od května do října. Létají velmi nízko a loví hmyz. Samci hlídají své stanoviště a velice agresivně zahánějí jiné samce i jiné druhy vážek, které naruší jejich stanoviště. Na noc se většinou ukrývají v hustém porostu rákosu. Dospělci se často vzdalují od mateřského stanoviště. Můžeme je spatřit i na lesních cestách a pasekách.
Šídlo modré obývá stojaté vody, pomalu tekoucí vody a dokonce i zahradní jezírka. Je rozšířeno ve velké části Evropy, Asie a severní Africe. V České republice patří mezi hojné a rozšířené druhy.

Obr. č.
Šídlo modré



Obr. č.
Mapa rozšíření šídla modrého v České republice

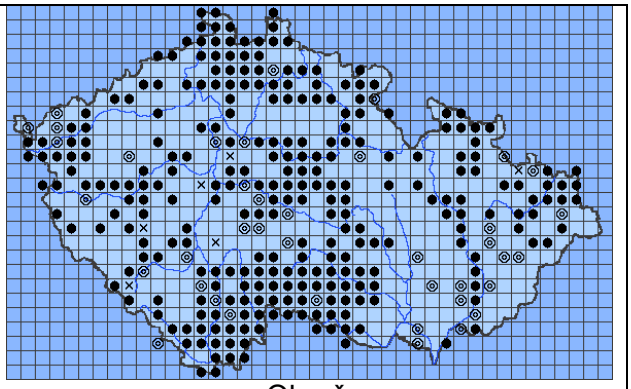
File:2012.09.22.-41-1-Kreith-Blaugruene Mosaikjungfer-Maennchen.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.4.2013 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012.09.22.-41-1-Kreith-Blaugruene_Mosaikjungfer-Maennchen.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Aeshna cyanea* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id263/>

Šídlo velké

Šídlo velké patří mezi velmi vážky. Rozpětí křídel dosahuje 95 až 105 mm a délka zadečku je 53 až 56 mm. Tělo má hnědé, boky s širokými žlutými pruhy, po stranách zadečku má sameček modravé, samička žlutavé skvrny. Jediné šídlo u nás, které má zlatavě hnědé křídla. Plamka je hnědá. Na čele nemá skvrnu ve tvaru T.

Dospělci se vyskytují od června do září na zarostlých rybnících a jezerech. Jsou nápadní svým způsobem letu, kdy často využívají plachtění. Létají nejen v okolí vod, ale často i poměrně ve velkých vzdálenostech od vodních stanovišť. Samičky kladou vajíčka na plovoucí vodní rostliny nebo i na rostliny těsně pod hladinou vody. Přezimuje buď vajíčko, nebo larva. Larvální vývoj trvá až tři roky. Larvy jsou pomalé a tráví většinu času ukryty ve vodních rostlinách.
Šídlo velké je rozšířeno v Evropě, Asii i v severní Africe. U nás patří k druhům spíše jednotlivě se vyskytujícím.

Obr. č.
Šídlo velké



Obr. č.
Mapa rozšíření šídla velkého v České republice

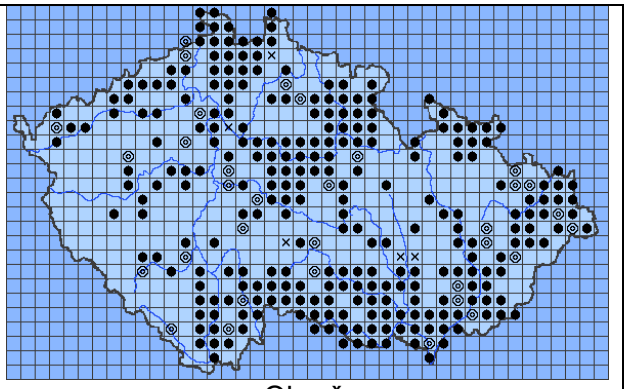
File:Aeshna grandis f1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_grandis_f1.JPG
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Aeshna grandis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id264/>

Šídlo pestré

Šídlo pestré patří ke středně velkým a nejaktivnějším zástupcům našich vážek. Délka křídla se pohybuje od 39 do 40 mm a délka zadečku od 46 do 47 mm. Barva těla je hnědá až černohnědá. Hruď je světle až tmavě hnědě ochlupená. Barva zadečku je černohnědá, u samic hnědá. U samic jsou pruhy na boku hrudi žluté až zelenožluté, na zadečku jsou všechny skvrny žlutozelené, u některých jedinců mohou být i modré. Oči jsou u samců modré až hnědomodré, vespod více hnědé, u samic zelenohnědé. Křídla obou pohlaví jsou čirá nohy černé zakončené háčky pro dobré uchycení na vegetaci.
Dospělci létají od července až do října, výjimečně i do počátku listopadu. Druh osidluje téměř všechny typy stojatých vod, nejčastěji zarostené a teplé. Vyhýbá se tekoucím vodám, dává přednost plytkým vodám. Dospělci létají nejen v okolí vod, ale často i poměrně ve velkých vzdálenostech od vodních stanovišť. Šídlo je zdatným letcem, za letu i loví a konzumuje potravu. Potravou se mohou stát i menší druhy vážek nebo šidélek. Vyhledávají bohatě zarostlé rybníky vegetací, nejčastěji tvořenou rákosem, kde se ukrývají a přenocují.

Samice kladou vajíčka samostatně na pobřežní porosty vegetace, plovoucí listy a větve. Samice při kladení noří konec zadečku pod hladinu a klade vajíčka do listů a stébel rostlin. Přezimuje vajíčko nebo larva. Vývoj larvy trvá až 3 roky.
Šídlo pestré obývá větší část Evropy, severní Afriku a vetší část Asie. U nás se jedná o velmi hojný a rozšířený druh, vyskytující se ve všech částech České republiky s výjimkou horských oblastí. Je rozšířeno hlavně v teplejších oblastech.

Obr. č.
Šídlo pestré



Obr. č.
Mapa rozšíření šídla pestrého v České republice

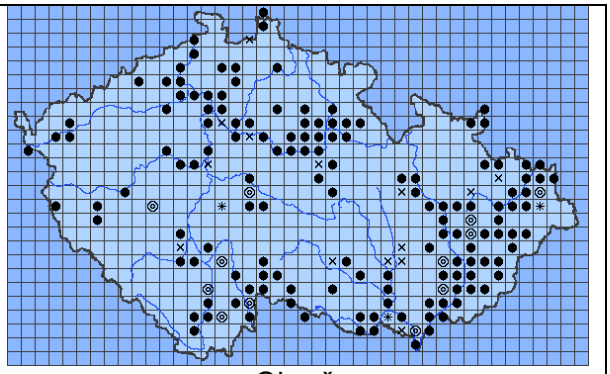
File:Aeshna mixta male Weinsberg 20070915.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.9.2007 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_mixta_male_Weinsberg_20070915.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Aeshna mixta* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id267/>

Klínatka obecná

Klínatka obecná má délku těla 45 až 50 mm. Tělo je žluté nebo nazelenalé s černými pruhy na hrudi. V barvě těla se projevuje pohlavní dvojbarevnost, kdy samička je spíš žlutá a sameček spíše zelenavý. Oči se na temeni nestýkají, což je poznávací znak klínatek. Křídla jsou čirá s rozpětím 60 až 70 mm. Jako jediná z našich klínatek má nohy celé černé. Zadeček je na svrchní straně černý s tenkým podélným žlutým pruhem uprostřed, který na posledních článcích mizí. Zadeček je u samečků na posledních článcích rozšířený. Dospělci létají v okolí vodních toků od konce dubna do července. Obývají nížinné a podhorské řeky se štěrkovým a až bahnitým dnem. Zaletují někdy i daleko od vody, pak je lze potkat na lesních cestách a mýtinách. Samičky nemají kladélka, proto snáší vajíčka za letu přímo na vodní hladinou, na které jsou pak neseny proudem dál, než se uchytí na dně.
Larvy se líhnou z vajíčka po několika týdnech a žijí na písčitých dnech čistých nebo málo znečištěných vodních toků i lesních jezírek. Zdržují se na kořenech ve vodě anebo zahrabané v bahně. Zde se živí malým vodním hmyzem. Larva se vyvíjí 3 až 4 roky a přezimuje.
Je rozšířena po celé Evropě, ale v některých zemích je na pokraji vyhubení. V západní Evropě téměř vyhynula, ale v poslední době se stavy klínatky obnovují díky zlepšování kvality vody. V České republice se vyskytuje nehojně, v poslední

době se její počet vlivem znečištění vody snižuje. Je zapsaná v červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých jako druh zranitelný.

Obr. č.
Klínatka obecná



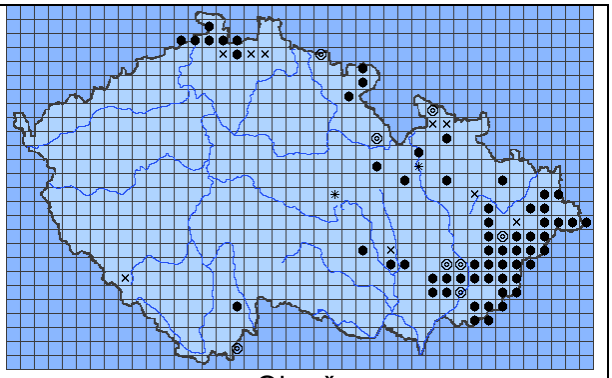
Obr. č.
Mapa rozšíření klínatky obecné v České republice

File:Gomphus vulgatissimus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.12.2005 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gomphus_vulgatissimus.jpg?uselang=cs
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Gomphus vulgatissimus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id292/>

Páskovec dvojzubý

Páskovec dvojzubý patří mezi největší české vážky. Délka těla samiček dosahuje až 88 mm. Zadeček páskovce má délku 50 až 63 mm. Tělo je černé s výraznými žlutými pruhy na hrudi. Oči se na temeni dotýkají v bodě. Trojúhelník, který tvoří oči za bodem jejich dotyku, je černý. Křídla jsou čirá s rozpětím 90 až 110 mm. Nohy má celé černé. Na druhém a třetím článku zadečku má dva žluté pruhy, na ostatních článcích je jen jeden. Dospělci létají od května do září v blízkosti podhorských a horských pramenišť, ze kterých vytékají potůčky s štěrkovým, písčitým nebo bahnitým dnem. Někdy zaletují i dál od vody, pak je lze potkat na lesních cestách a mýtinách.
Samičky kladou vajíčka na dno vod. Přezimuje vajíčko nebo larva. Délka vývinu larev je mezi našimi vážkami jedna z nejdelších, může trvat 4 až 5 let. Larvy jsou dlouhé až 44 mm a žijí zahrabány v písčitých nebo štěrkových dnech čistých tůněk na horských potůčcích. Zde se živí vodním hmyzem.
Obývá Evropu, severní Afriku a část Asie. V České republice se vyskytuje vzácně jen v některých oblastech. Je zapsaný v červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých jako druh zranitelný.

Obr. č.
Páskovec dvouzubý



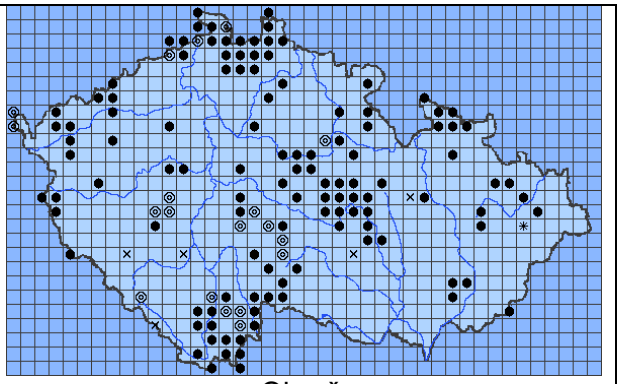
Obr. č.
Mapa rozšíření páskovce dvojzubého v České republice

Soubor:Cordulegaster bidentata 01.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.7.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cordulegaster_bidentata_01.JPG
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Cordulegaster bidentata* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id282/>

Páskovec kroužkovaný

Páskovec kroužkovaný patří také mezi největší naše vážky. Tělo páskovce má délku 70 až 85 mm a je černé s výraznými žlutými pruhy na hrudi. Oči se na temeni dotýkají v bodě. Trojúhelník, který tvoří oči za bodem jejich dotyku, je žlutý. Křídla jsou čirá s rozpětím 90 až 105 mm. Nohy má celé černé. Na druhém až sedmém článku zadečku má dva žluté pruhy, na zbylých článcích je jen jeden. Délka zadečku samečků je 54 až 61 mm, samiček 55 až 64 mm.
Dospělci se vyskytují od června do srpna. Létají okolo podhorských a horských pramenišť a potůčků, které z nich vytékají. Daleko od nich nezaletují, často usedají na okolní vegetaci. Samičky snáší vajíčka za letu dlouhým kladélkem do písčitého dna. Larvy se líhnou z vajíček po několika týdnech. Vajíčko někdy může i přezimovat, většinou ale přezimovává larva. Larva je dlouhá až 43 mm. Délka vývinu larev je mezi našimi vážkami jedna z nejdelších, může trvat 3 až 5 let. Larvy žijí zahrabané v písčitých dnech horských potůčků. Zde se živí vodním hmyzem.
Druh se vyskytuje v Evropě, severní Africe a části Asie. V České republice se vyskytuje vzácně po celém území. Je zapsaný v červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých jako druh zranitelný.

Obr. č.
Páskovec kroužkovaný



Obr. č.
Mapa rozšíření páskovce kroužkovaného v České republice

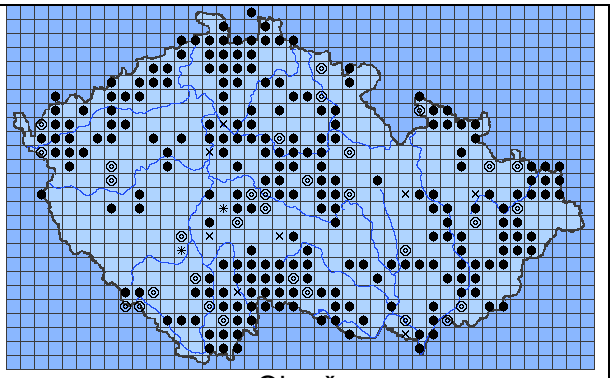
File:Cordulegaster boltonii female Weinsberg 20090712.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cordulegaster_boltonii_female_Weinsberg_20090712.jpg?uselang=cs

Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Cordulegaster boltonii* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id283/>

Lesklice měděná

Tělo lesklice měděné má délku 50 až 55 mm a je tmavozelené s měděným leskem. Oči se na temeni dotýkají v přímce, jsou hnědozeleně lesklé. U základny křídel může mít žluté skvrny. Křídla jsou čirá a jejich rozpětí je 65 až 75 mm. Nohy má celé černé. U samečka se zadeček v poslední třetině rozšiřuje. Zadeček bez žlutých postranních skvrn. Délka zadečku je 35 až 39 mm.
Dospělci létají od konce dubna do srpna. Vyskytují se u rybníků, jezer, rašelinných vod, štěrkovišť nebo u mírně tekoucích vod. Někdy zaletují dál od vody. Samičky snáší vajíčka za kolébavého letu na hladinu malých vodních ploch, kde se pak usazují na dně. Lesklice měděná je častým mezihostitelem motolice (*Prosthogonimus cuneatus),* která žije ve vejcovodech krocanů, kachen, hus a volně žijících ptáků. Larva je dlouhá až 23 mm. Mladé larvy žijí mezi rostlinami, později se zahrabávají do dna. Zde se živí vodním hmyzem. Larva přezimuje a vyvíjí se 2 až 3 roky.
Lesklice měděná vyskytuje se skoro v celé Evropě a Asii. V České republice patří mezi běžné druhy.

Obr. č.
Lesklice měděná



Obr. č.
Mapa rozšíření lesklice měděné v České republice

Soubor:CorduliaAeneaMale.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:CorduliaAeneaMale.jpg

Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Cordulia aenea* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id284/>

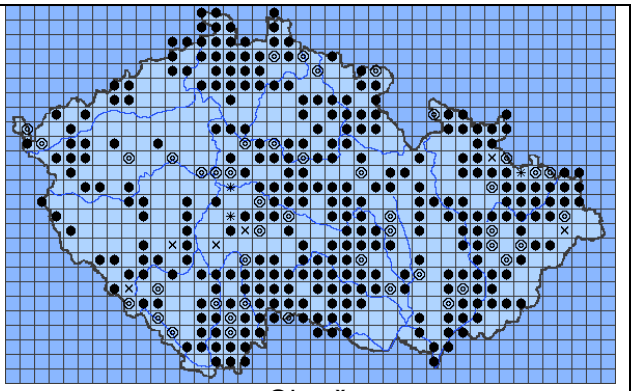
Lesklice zelenavá

Tělo lesklice zelenavé má délku 50 až 60 mm a je zelené s kovovým leskem. Oči se na temeni dotýkají v přímce, jsou zeleně lesklé. Na čele mezi očima má dvě žluté skvrny, které jsou spojeny žlutým proužkem. U základny zadních křídel může mít malé nažloutlé skvrny. Křídla čirá s rozpětím 70 až 75 mm. Plamka na křídlech je hnědá. Nohy má celé černé. Zadeček má délku 36 až 44 mm. Na boku zadečku nemá žluté skvrny. U samečka je zadeček v prostřední části rozšířen. Samice má velmi dlouhé odstávající kladélko.

Dospělci létají od května do září. Vyskytují se u rybníků, vodních kanálů, mrtvých ramen, jezer, rašelinišť nebo u mírně tekoucích vod. Často zaletují daleko od vody, pak je lze potkat na lesních cestách nebo mýtinách. Samičky snáší vajíčka ze břehu nebo vodních rostlin do vody nebo bahna. Vajíčka nakladená na podzim přezimují. Larvy se líhnou z vajíček po 4 až 6 týdnech a je dlouhá až 25 mm.

Larvy přezimují a žijí mezi rostlinami nebo zahrabané do dna. Zde se živí vodním hmyzem. Vyvíjí 2 až 4 roky. Lesklice zelenavá se vyskytuje se ve velké části Evropy a v Asii. V České republice patří mezi hojné a rozšířené druhy.

Obr. č.
Lesklice zelenavá



Obr. č.
Mapa rozšíření lesklice zelenavé v České republice

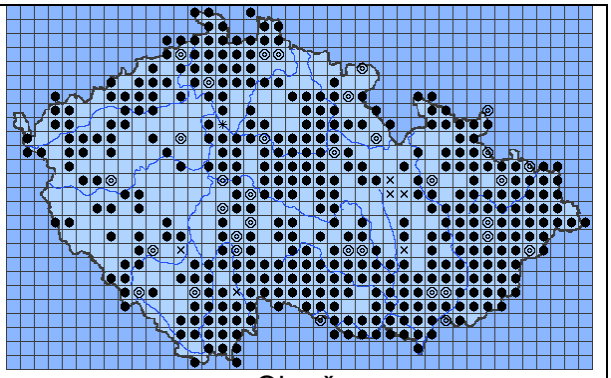
Soubor:Somatochlora 1(loz).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.9.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Somatochlora_1(loz).jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Somatochlora metallica* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id322/>

Vážka ploská

Vážka ploská má nápadně široký zadeček, který je u samečka blankytně modrý a u samičky hnědožlutý. Tato vážka měří 39 až 48 mm. Rozpětí křídel dosahuje 70 až 80 mm. Tělo má štíhlé, hlavu velkou a pohyblivou. Hruď je mohutná a dozadu zkosená, na hlavě vyniká pár nápadných a velkých očí, má také vyvinuty také tři temenní očka. Ústní ústrojí je kousací. Na bázi zadních křídel jsou velké černohnědé skvrny, plamka je hnědá. U obou pohlaví je dosti výrazná pohlavní dvojbarevnost. Zadeček je zploštělý se žlutými skvrnami po bocích. Jeho délka je 25 až 27 mm.
Dospělci se vyskytují od konce dubna do srpna. Létá v okolí stojatých vod, mrtvých ramen, kanálů a periodických tůní. Osidluje i člověkem vytvořené zahradní jezírka.
Má v oblibě málo zarostlé vody, proto často jako první osídluje nově zakládané malé vodní plochy. Vážka ploská číhá na kořist vsedě. Jedná se vždy o týž kámen, rákosové stéblo nebo větev blízko vody. Svou pozorovatelnu nemění. Pokud spatří kořist, především létající hmyz (komáry, mouchy či motýly), vzlétne, uchopí ji v letu nohama a pokud je oběť malá, okamžitě ji pozře. S většími úlovky usedají na svém pravidelném vyvýšeném stanovišti. Mladé samice většinou loví dále od vody (lesní cesty, paseky). K vodě se odváží přiblížit až tehdy, když jsou pohlavně zralé a schopné rozmnožování.
Někdy dochází k tahům hejn vážek. Jedinci hledají nové vhodné lokality k životu. Příčinou může být poničení, vyschnutí či znečištění původních stanovišť. Cizopasí na nich larvální stádia vodulí.
Samička klade vajíčka na hladinu stojatých vod nebo do bahna na břehu. Larvy jsou krátké, široké a víceméně zavalité. Žijí na dně dva roky a přezimují. Rychlost jejich vývoje závisí na teplotě vody a množství potravy. Larvy se několikrát svlékají. Jsou stejně jako rodiče dravé. Živí se drobnými bezobratlými živočichy. Běžný je u nich i

kanibalismus, kdy loví příslušníky vlastního druhu. Spodní pysk mají přetvořen v masku, která je v klidu uložena pod hlavou. Za kořistí může být ale prudce vymrštěna. Pokud jejich stanoviště vyschne, mohou přežít několik týdnů zahrabány v suchém bahně.
Vážka ploská je rozšířena je po celé Evropě s výjimkou severu Skandinávie a Velké Británie. Vyskytuje se také v západní Asii a na Středním východě. V České republice je všude běžná a hojná.

Obr. č.
Vážka ploská



Obr. č.
Mapa rozšíření vážky ploské v České republice

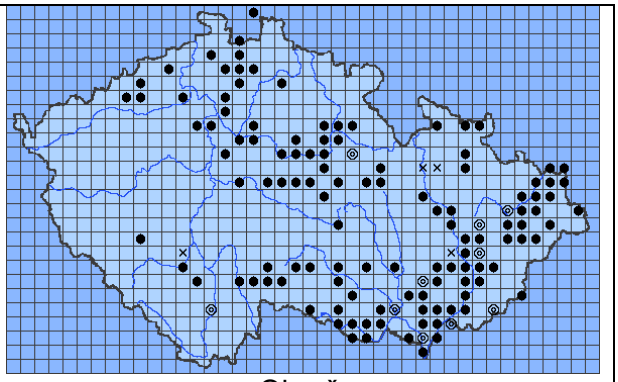
File:2011-05-13-lib-1 cropped.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.2.2012 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2011-05-13-lib-1_cropped.jpg?uselang=cs
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Libellula depressa* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id306/>

Vážka červená

Tělo vážky červené může dosahovat délky 33 až 44 mm, nejběžněji však 38 až 39 mm. Zbarvení samečka a samičky je značně odlišné. Dospělý sameček je celý sytě červený, zadeček má až svítivě červený, naproti tomu samička je hnědožlutá. Oči se na temeni dotýkají v bodě, u samečka jsou zbarveny červeně a u samičky jsou hnědomodré. Zadní křídla mají u základny výraznou skvrnu s jantarově žlutou barvou, trochu menší je i u předních křídel. Plamka na křídlech je dlouhá a žlutohnědá. Křídlo dosahuje délky 30 až 32 mm. Nohy bývají zbarveny od žlutavé do červenavé barvy. Zadeček je široký a zploštělý, nejvíce v půli zadečku. Dosahuje délky 20 až 28 mm. Samice má na zadečku odstávající kladélko.
Dospělci létají ve střední Evropě od druhé poloviny června do poloviny srpna. V jižní Evropě mají dvě generace, s obdobím letu od dubna do poloviny listopadu. Dospělci se vyskytují hlavně v nížinách a kotlinách. Často usedají na vegetaci.
Samice kladou vajíčka do bahna na břehu a do vody. Larva je dlouhá až 19 mm a má dlouhé nohy. Larvy žijí v mělkých a klidných vodách na dně a mezi vegetací. Vývoj trvá 10 až 12 měsíců a přezimuje larva. Vážka červená je rozšířena je ve

Středozemí, severní Africe, střední Asii a Arábii. V Evropě se vyskytuje hlavně v její jižní části. V posledních letech se zvyšuje početnost tohoto druhu v severnějších částech Evropy. V České republice patří mezi vzácnější druhy. Vyskytuje se jen v některých oblastech.

Obr. č.
Vážka červená



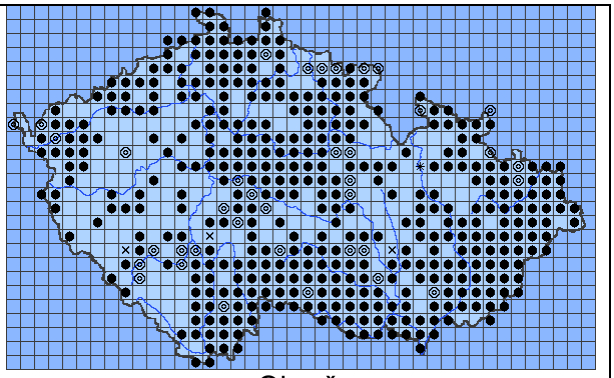
Obr. č.
Mapa rozšíření vážky červené v České republice

Soubor:CrocothemisErythraeaMale.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.8.2008 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:CrocothemisErythraeaMale.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Crocothemis erythraea* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id285/>

Vážka rudá

Vážka rudá patří mezi malé a krásné druhy vážek. Tělo dosahuje velikosti 35 až 50 mm. Délka křídla je 27 až 29 mm. Samička bývá žlutavá s typicky žlutočervenýma očima. Sameček stejně velký se zbarvením více do červena. Nohy obou pohlaví jsou celé černé, opatřené na koncích háčky pro lepší uchycení při sezení na porostu. Zadeček má délku 22 až 25 mm.
Dospělci létají za slunečných dnů od června do listopadu v blízkosti zarostených stojatých vod. Živí se drobným hmyzem, na který čekají nehybně sedící na větvi či stéblu trávy. Jakmile se kořist přiblíží asi na 1 metr, vážka vystartuje a svými kusadly jej uloví. Po ulovení se s kořistí přesune zpět na stanoviště, kde ji v klidu spořádá.
Samice kladou vajíčka do bahna na břehu a do vody. Larva žije ve vodě mezi rostlinami a její vývoj trvá 3 až 5 měsíců. Přezimuje vajíčko i larva.
Vážka rudá žije v Evropě, Asii i v severní Africe. V České republice patří k všudypřítomným druhům a vyskytuje se hojně ve všech oblastech naší republiky. Dává však přednost nižším polohám.

Obr. č.
Vážka rudá

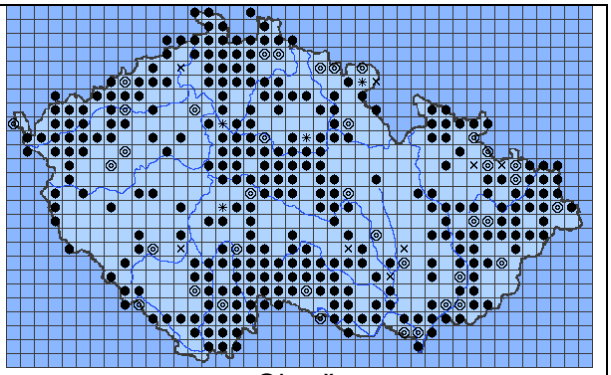


Obr. č.
Mapa rozšíření vážky rudé v České republice

File:Blutrote Heidelibelle4.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.7.2009 [cit. 2013-06-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blutrote_Heidelibelle4.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Sympetrum sanguineum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 25.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id331/>

Vážka čtyřskvrnná

Tělo vážky čtyřskvrnné má délku 39 až 48 mm. Zbarvení samečka a samičky je podobné. Hruď mají hnědou, na zadečku jsou hnědožlutí, na konci zadečku černí a po bocích mají žluté skvrny. Hnědé oči se na temeni dotýkají v bodě. Křídlo má délku 34 až 37 mm. Na zadních křídlech mají u základny křídel tmavě hnědé skvrny. Hnědou skvrnu mají ještě na uzlu všech křídel. Světle hnědou skvrnu mívají ještě u plamky. Plamka je zbarvena černě. Jako jedná vážka má na křídlech kromě plamky i skvrnu na uzlech křídel. Na křídlech má tedy 4 skvrny a odtud pochází i její český název. Zadeček samečků se od hrudi postupně šípovitě zužuje, naproti tomu u samičky je zadeček širší a zužuje se až ke konci. Jeho délka je 27 až 30 mm. Zadeček má v první půlce světlejší než v zadní. Dospělá samička má na zadečku černě zabarveny čtyři články, sameček pět a takto se dají rozeznat.
Dospělci létají od května do srpna. Vyskytují se na rašeliništích od nížin až do hor. Loví hmyz za klikatého letu nízko nad zemí. Často usedají na vegetaci, ze které pozorují okolí. Páření probíhá velmi rychle za letu. Brzo po páření začne samička klást vajíčka, za letu ponořeným koncem zadečku, do vody i do bahna na břehu. Larvy se líhnou z vajíčka po 2 až 3 týdnech a přezimují. Žijí na dně ve stojatých mělkých vodách s pobřežní vegetací, kde se vyvíjí 2 roky.
Vážka čtyřskvrnná se vyskytuje se ve střední i severní části Asie, v Severní Americe a skoro v celé Evropě. V České republice patří mezi běžné druhy.

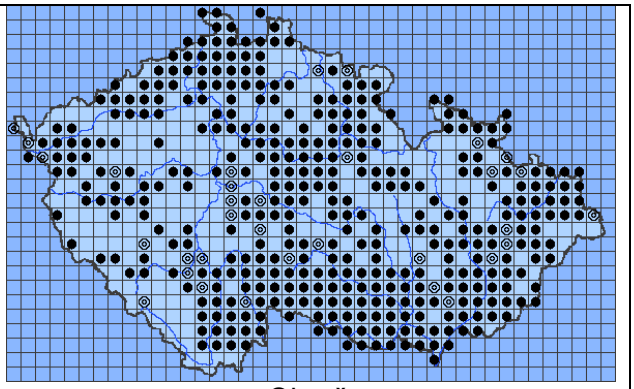
Obr. č. ***Vážka čtyřskvrnná***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření vážky čtyřskvrnné v České republice***

Soubor:Libellula quadrimaculata6.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2006 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Libellula_quadrimaculata6.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Libellula quadrimaculata* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id308/>

Vážka černořitná

Tělo vážky černořitné má délku 44 až 49 mm. Zbarvení samečka a samičky je dost odlišné. Dospělý sameček je na zadečku zbarvený světle modře a na hrudi je hnědý. Samička a čerstvě vylíhnutý sameček jsou na zadečku žlutí a na hrudi hnědožlutí. Samička má na boku zadečku černé srpovité pruhy. Oči se na temeni dotýkají v bodě. Křídla jsou čirá s černou plamkou. Délka křídla je 36 až 39 mm. Nohy jsou černé a u samičky navíc se žlutou barvou na stehnech. Na posledních článcích zadečku a zadečkových přívěscích jsou samička i sameček černě zbarvení. Zadeček má délku 32 až 33 mm.
Dospělci létají od května do září. Samci poletují podél pobřeží stojatých vod, často usedají na stejná místa na kamenech nebo vegetaci. Obě pohlaví někdy létají i poměrně daleko od vody. Samička snáší vajíčka sama za letu do mělké vody s rostlinami nebo do bahna na břehu.
Larva je dlouhá až 26 mm. Má hustě ochlupené tělo a krátké nohy. Žije na dně rybníků, jezer nebo kanálů s bahnitým dnem a její vývoj trvá asi dva roky. Larva přezimuje.
Vážka černořitná se vyskytuje se ve velké části Asie, v celém Středomoří a v Evropě s výjimkou severní Skandinávie a severu Velké Británie. V České republice patří mezi běžné druhy.

Obr. č.
Vážka černořitná



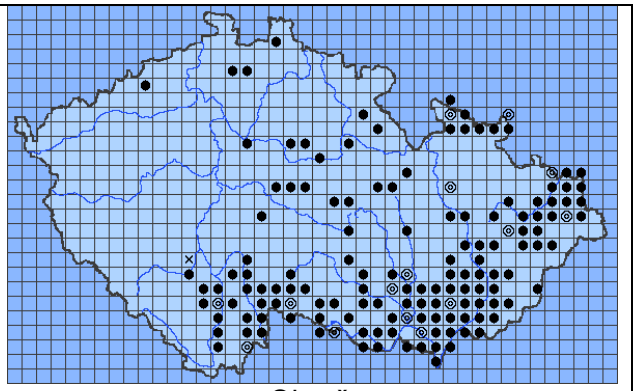
Obr. č.
Mapa rozšíření vážky černořitné v České republice

Soubor:Orthetrum cancellatum (male).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.7.2006 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Orthetrum_cancellatum_(male).JPG
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Orthetrum cancellatum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id314/>

Vážka bělořitná

Vážka bělořitná je svým vzhledem hodně podobná vážce černořitné a to i délkou těla, které dosahuje 44 až 49 mm. Zbarvení samečka a samičky je dost odlišné. Sameček je na začátku a uprostřed zadečku zbarvený bělavě s modrým nádechem a na konci je zbarvený hnědočerně. Samička je na zadečku žlutá a na boku zadečku má tlusté černé srpovité pruhy. Oči se na temeni dotýkají v bodě. Čelo je zbarveno bíle. Křídla jsou čirá s černou plamkou. Délka křídla je 35 až 38 mm. Nohy jsou černé a u samičky navíc se žlutou barvou na stehnech. Na posledních článcích zadečku a zadečkových přívěscích jsou samička i sameček bíle zbarvení. Zadeček je dlouhý 31 až 34 mm.
Dospělci létají od června do srpna. Obývají stojaté vody s bahnitým dnem a málo zarostlým břehem. Samička snáší vajíčka za letu do vody nebo bahna u břehu.
Larva je dlouhá až 22 mm. Má hustě ochlupené tělo a krátké nohy. Larvy žijí na dně rybníků nebo jezer, občas i v potocích a v řekách. Larva přezimuje a její vývoj trvá 1 až 2 roky.
Vážka bělořitná patří k teplomilným druhům a obývá hlavně nížiny. Vyskytuje se v Asii, jihovýchodní Evropě a v části západní a střední Evropy. V České republice se vyskytuje spíše na Moravě.

Obr. č.
Vážka bělořitná



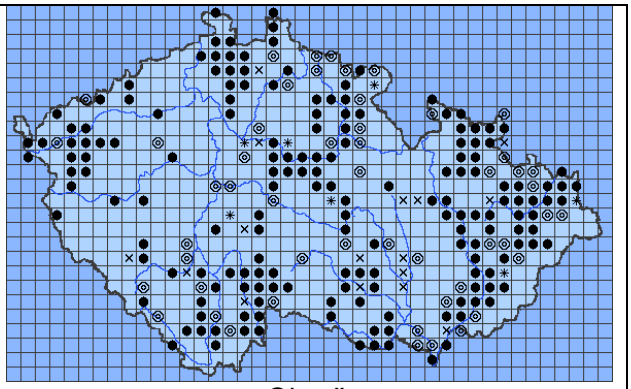
Obr. č.
Mapa rozšíření vážky bělořitné v České republice

File:Orthetrum albistylum Opekarna.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.6.2012 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orthetrum_albistylum_Opekarna.jpg?uselang=cs
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Orthetrum albistylum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id312/>

Vážka žlutavá

Délka těla vážky žlutavé je asi 35 mm, rozpětí křídel 50 až 60 mm. Význačným znakem tohoto druhu jsou žluté skvrny u základů křídel, které bývají vyvinuté v rozmanité podobě. U samce jsou zpravidla na zadních křídlech značně rozsáhlé a na předních jen malé, u samice mohou být nápadně vyvinuty, avšak někdy i scházejí. Plamka je žlutohnědá. Nohy jsou černé. Zadeček samce je tmavě červený, u samice žlutohnědý. Délka zadečku je 22 až 26 mm.
Dospělci létají od konce června do září u mělkých, prohřívaných vod. Živí se drobným hmyzem. Vyskytují se v okolí stojatých vod, v rašeliništích a na podmáčených loukách. Samice kladou vajíčka do bahna na břehu a do vody. Larvy žijí mezi vodní vegetací a jejich vývoj trvá 2 až 3 měsíce. Přezimuje vajíčko nebo larva.
Vážka žlutavá žije v Evropě i Asii od nížin až do podhorských oblastí. V České republice je méně častá, ale místy je i hojná.

Obr. č.
Vážka žlutavá

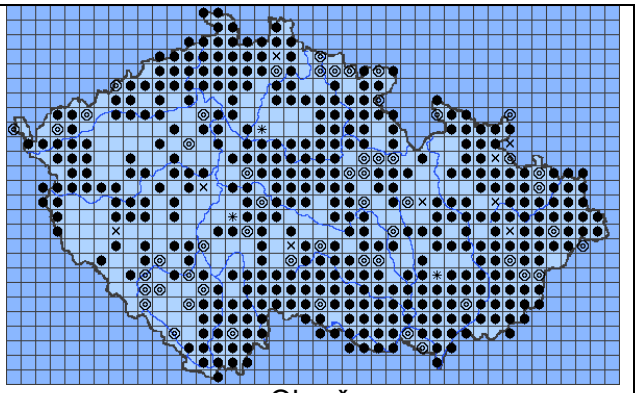


Obr. č.
Mapa rozšíření vážky žlutavé v České republice

Soubor:Sympetrum Flaveolum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.8.2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sympetrum_Flaveolum.jpg
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Sympetrum flaveolum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 07.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id327/>

Vážka obecná

Vážka obecná patří mezi větší druhy vážek. Oči jsou hnědé až červenohnědé, ve spodní polovině světlé až žlutozelené. U tykadla je tmavá skvrna směřující dolů kolem čela, štítku. Hruď je pokryta hustým světlým ochlupením. Křídla jsou světlá u kořene s mírně hnědým nádechem, u samců až načervenalá. Délka křídla je 27 až 29 mm. Nohy jsou celé světle černé, opatřené na koncích háčky pro lepší uchycení při sezení na porostu. Zadeček samic je mohutněji válcovitý, okrově žlutý až žlutý. Sameček má zadeček stejně velký, zbarvený více do červena. Délka zadečku je 24 až 28 mm.
Dospělci se vyskytují se od konce května do října v blízkosti zarostlých stojatých vod. Patří k docela zdatným letců, kteří i rádi vysedávají na vyvýšených místech. Živí se drobným hmyzem, na který čekají nehybně sedící na větvi či stéblu trávy.
Samice klade vajíčka do bahna na břehu nebo do vody. Kladení probíhá v zarostlých částech pobřežní vegetace, nebo u okraje porostů vyšších rostlin. Vývoj larvy trvá 2 až 5 měsíců. Přezimuje vajíčko.
Vážka obecná obývá hlavně střední a východní Evropu a větší část Asie. V České republice patří mezi běžné druhy, které se vyskytují velmi hojně. Dává však přednost nižším polohám.

Obr. č. ***Vážka obecná***	 Obr. č. ***Mapa rozšíření vážky obecné v České republice***

File:Sympetrum vulgatum LC284.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.8.2012 [cit. 2013-06-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sympetrum_vulgatum_LC284.jpg?uselang=de
Waldhauser M. (2013): Mapa rozšíření *Sympetrum vulgatum* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 25.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id333/>

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

56 (246) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *POŠVATKY*

Obr. č. ***Páření pošvatek***	Obr. č. ***Nymfa pošvatky***

Payl:Plecoptera copula.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.12.2007 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://ceb.wikipedia.org/wiki/Payl:Plecoptera_copula.jpg

Payl:SteinfliegenLarve2.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.6.2006 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://ceb.wikipedia.org/wiki/Payl:SteinfliegenLarve2.JPG

Pošvatky jsou malý až středně velký hmyz, většinou zploštělého a měkkého těla. Velikost těla se pohybuje mezi 5 až 65 mm. Typické je pro tuto skupinu zbarvení. Nejčastěji je to kombinace hnědé či šedé barvy, přičemž šedohnědá barva je patrně nejčastější. Na hlavě mají dlouhá mnohočlánková nitkovitá tykadla. Kousací ústrojí je slabé a částečně zakrnělé. Na hrudi mají plochý šíjový štít a dva páry blanitých křídel. Křídla jsou stejně dlouhá a v klidu jsou buď vodorovně složena na zadečku, nebo částečně obklopují tělo. Přední jsou až kožovitá, zadní značně širší. Samečci mohou mít oproti samičkám křídla různě zkrácena. Žilnatina křídel je velmi jednoduchá, s četnými žilkami. Na hrudi mají umístěny tři páry nohou, které mohou být dlouhé a štíhlé nebo krátké a silné. Chodidla jsou vždy tříčlánková, přičemž tyto články bývají zpravidla stejné, u některých skupin je prostřední článek zkrácen. Na konci zadečku mají různě dlouhých pár štětů, někdy jen velmi krátkých.

Zajímavým jevem je velmi malý rozvoj nervové soustavy, která je potlačena velmi rozvinutou pohlavní soustavou. Zvláštností je úprava trávicí soustavy. Žaludek není sací, ale svalnatý a je spojen s malpigickými trubicemi. Pohlavní soustava je velmi rozvinuta.

Pošvatky mají zajímavý způsob namlouvání. Samci tlučou zadečkem do země a samičky jim na to odpovídají. Tyto námluvy mohou trvat poměrně dlouhou dobu. Tento tlukot pošvatky vnímají pomocí smyslových orgánů, které jsou umístěny v nohách.

Vajíčka kladou samice do vody, kde se vyvíjejí nymfy. Nymfy mají silné kousací ústrojí a podobně jako dospělci i dlouhá, mnohočlánková tykadla a pár štětů. Dýchají celým povrchem těla nebo vzdušnicovými žábrami, které mají umístěny nejčastěji na hrudi, výjimečně na zadečku nebo nohách. Nymfy jsou dravé, býložravé nebo výjimečně i všežravé. Proměna u pošvatek je typicky nedokonalá. Během svého vývoje se 20 až 30krát svlékají a dospívají po 1 až 4 letech. V posledním larválním stadiu nymfy opustí vodu a vylezou na břeh, kde proběhne poslední svlečení a tím i přeměna v dospělce. Dospělci žijí velmi krátce. Samci žijí týden až dva a samice o něco déle a jejich způsob života je přizpůsoben jen rozmnožovací roli. Ačkoli mají křídla, nejsou dobrými letci a létají pouze výjimečně na krátké vzdálenosti. Žijí poblíž vody jak na rostlinách, tak pod kůrou a kameny. Dospělci nejčastěji nepřijímají potravu vůbec. Druhy, které přijímají potravu, se živí řasami a lišejníky. Nymfy a dospělci jsou důležitou potravou pstruhovitých ryb a jsou důležitým článkem potravních řetězců ve vodních společenstvích. Nymfy pošvatek velice citlivě reagují na znečištění vody a bývají považovány za jeden z ukazatelů čistoty vody.

Pošvatky jsou celosvětově rozšířeny, většina druhů však žije v mírném nebo chladném podnebném pásu. Drtivá většina druhů žije v horských či podhorských oblastech u chladnějších vodních toků či ploch, kde probíhá jejich larvální vývoj.

Na celém světě je známo asi 2000 druhů. V České republice žije asi 115 druhů.

Pošvatka hlavatá

Dospělec pošvatky hlavaté dosahuje velikosti 16 až 30 mm. Tělo je dlouhé a zploštělé, tmavě hnědé barvy. Na každém zadečkovém článku je dvojice skvrn. Samice mají dlouhá křídla a poměrně dobře létají. Samci mají křídla zkrácená, špatně létají a jsou menší než samice. Na hlavě mají 2 dlouhéí tykadla a na konci zadečku pár štětů. Po páření samec umírá a samice žije ještě 2 až 3 týdny.
Dravá nymfa dosahuje velikosti 16 až 33 mm. Vyskytuje se v malých řekách a potocích. Larvální stádium trvá tři roky, někdy i více.

Obr. č.
Pošvatka hlavatá

Je to poměrně citlivý horský a podhorský druh, který se vyskytuje pouze v čistých, rychle proudících, kamenitých tocích. V řece Morávce v Beskydech je velmi hojný. V rámci České republiky již tak hojný není. Dospělci létají od května do srpna.
Druh se vyskytuje po celé Evropě.

File:Dinocras cephalotes1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dinocras_cephalotes1.jpg

Pošvatka rybářice

Pošvatka rybářice dosahuje velikosti 16 až 21 mm. Dospělci jsou zbarveni většinou hnědě a mají delší tykadla. Zadní křídla bývají větší než přední. V klidu jsou ploše složená nad zadečkem nebo objímají tělo. Zadeček je u dospělců i nymf zakončen dvěma štěty. Nymfy žijí v čisté vodě a jsou indikátory ekologické kvality vod a důležitou složkou potravy ryb.
Pošvatka rybářice se vyskytuje ve většině států Evropy. Upřednostňuje vyšší polohy.

Obr. č.
Pošvatka rybářice

File:Perlidae spec-dkrb(3).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.6.2011 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perlidae_spec-dkrb(3).jpg

Pošvatka hnědopásá

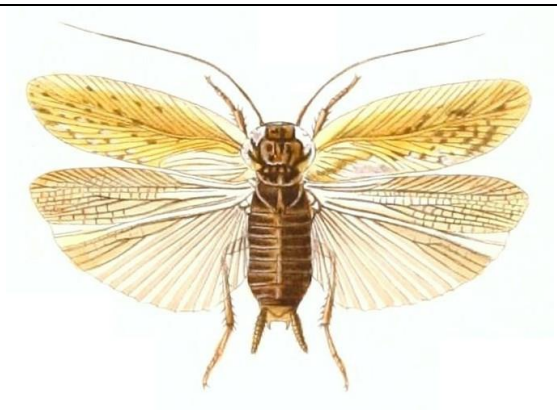
Tělo samečka pošvatky hnědopásé je dlouhé 15 až 20 mm, samičky 19 až 25 mm. Dospělci mají zredukované ústní ústrojí a dlouhá tykadla. Nymfy mají ostrá kusadla a jsou dravé Živí se většinou larvami vodního hmyzu. Vývoj trvá asi 3 roky a probíhá ve velkém počtu stádií. Larvy jsou velké a zdržují se na kamenech v prudce tekoucích vodách. Je to hojný a všeobecně rozšířený druh. Dospělci se vyskytují od května do srpna v blízkosti potoků a bystřin v nižších horských oblastech.	Obr. č. ***Pošvatka hnědopásá***

File:Perla marginata T69.1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2012 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Perla_marginata_T69.1.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

57 (247) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *ŠVÁBI*

Obr. č. ***Hlava švába amerického***	 Obr. č. ***Křídla švába sp.***

File:Cockroach head.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.12.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cockroach_head.jpg?uselang=cs
File:Blatta ferrea.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.8.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blatta_ferrea.jpg?uselang=cs

Obr. č. ***Štěty na zadečku švába sp.***	Obr. č. ***Hlava švába obecného***

File:Blattellidae sp. indet. 1 male terminalia.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.8.2012 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blattellidae_sp._indet._1_male_terminalia.jpg?uselang=cs
File:Cockroach August 2012-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.8.2012 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cockroach_August_2012-1.jpg?uselang=cs

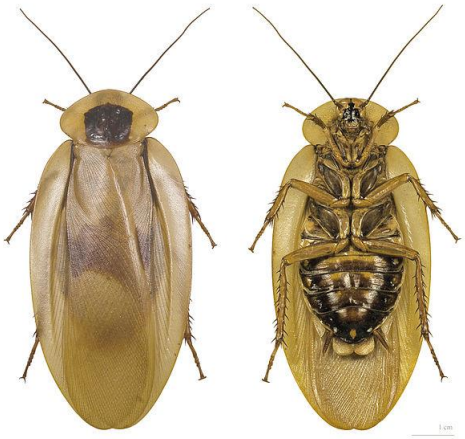
Obr. č. ***Noha švába sp.***	Obr. č. ***Dospělci a nymfy švába smrtihlava***

File:Ectobius vittiventris 016.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.6.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ectobius_vittiventris_016.jpg?uselang=cs
File:Blaberus craniifer - adult and subadult.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.1.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaberus_craniifer_-_adult_and_subadult.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Dospělec a nymfa švába obrovského

Obr. č.
Vaječná pouzdro švába amerického

File:Blaberus giganteus 0001 L.D.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.2.2008 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaberus_giganteus_0001_L.D.jpg?uselang=cs
File:Periplaneta-americana-Eier.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.5.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periplaneta-americana-Eier.jpg



Obr. č.
Šváb obrovský

File:Blaberus giganteus MHNT.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.8.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaberus_giganteus_MHNT.jpg

Švábi jsou velmi starou skupinou hmyzu, která je známo už z období karbonu v prvohorách. Vývojově švábi patří k nejstarším druhům létajícího hmyzu a předpokládá se, že v prakticky nezměněné podobě žijí na Zemi již 350 miliónů let. Název skupiny pochází z německého názvu pro tento hmyz. Dosahují velikosti 2 mm až 11 cm a mají zploštělé tělo. Barevně jsou švábi zpravidla nevýrazní, tělo je

nejčastěji hnědé, hnědočerné či nažloutlé. Někteří tropičtí švábi mají i výrazné barvy. Hlava je kryta širokým štítem předohrudi. Na hlavě mají jednoduché ústní ústrojí kousací, které směřuje dopředu nebo šikmo nazad. Na hlavě mají dále pár velmi dlouhých mnohočlánkových nitkovitých tykadel, pár velkých složených očí a pár jednoduchých oček, která zpravidla nebývají dokonale vyvinuta. Na hrudi jsou dlouhé kráčivé končetiny a 2 páry křídel. Přední křídla jsou užší, kožovitá a stejně jako zadní křídla jsou protkána hustou síťovitou žilnatinou. Oba páry křídel jsou plošně složena na širokém, plochém zadečku. Přední pár mívají plně vyvinut zpravidla pouze samci, u samic dochází k jeho zkrácení, výjimečně u nich úplně chybějí. Pro jejich pohyb jsou hlavní nohy, které jsou kráčivé a jsou velmi dobře vyvinuty. Nohy jsou zploštělé, mají silné kyčle, holeně jsou trnité a chodidlo je pětičlánkové. Toto uzpůsobení nohou umožňuje švábům velmi rychlý běh. Příslušníci této skupiny jsou dobří běžci, nepatří mezi dobré letce a létání využívají jen na krátké vzdálenosti.
Zadeček je u samců zakončen párem zbytků původních končetin a párem štětů. U samic zbytky původních končetin chybí. Na konci zadečku se také vyskytují zápašné žlázy.
Pro orientaci švábů jsou velmi důležité čichové čidla, které jsou umístěny na mnoha částech těla včetně pohlavních orgánů, jejich největší zastoupení nalezneme na tykadlech.
Samice kladou po oplození vajíčka v typických pouzdrech. Obal vaječných pouzder je vytvářen přídatnými žlázami pohlavních orgánů samice. Počet vajíček je druhově závislý, pohybuje se od několika málo kusů až po několik desítek. Počet pouzder je taktéž druhově závislý a pohybuje se od několika kusů po několik desítek. Pouzdra švábů jsou druhově rozdílné tvarem, velikostí i zabarvením. V pouzdře švábů jsou vajíčka vždy ve dvou řadách. Pouzdro může být zcela ukryta v těle samičky anebo jí část vyčnívá ze zadečku.
Mnohé druhy kladou celé pouzdro, které umisťují na místo příznivé pro další vývoj, přičemž některé druhy ji i zahrabávají. Doba kladení pouzdra je druhově rozdílná a pohybuje se od řádu hodin po jejím vytvoření až po dobu několik týdnů, kdy již dochází k líhnutí nymf. Doba vývoje vajíček je u švábů druhově závislá a pohybuje se od tří do patnácti týdnů, což je na hmyz velmi dlouhý vývoj.
Z vajíček se líhnou nymfy, které dospívají po řadě svlékání. Nymfy se svojí stavbou podobají dospělcům, častá je barevná odlišnost a nemají zvláštní nymfální orgány. Během jednotlivých svlékání nymfám přibývá počet článků tykadel a zvyšuje se počet štětů. Křídla se objevují až v pozdních stadiích vývoje. Počet vývojových stadií je druhově odlišný. Vývoj nymf švábů se pohybuje od dvou do osmnácti měsíců, k odlišnostem dochází nejen druhově, ale i v rámci jednotlivých druhů a to v závislosti na pohlaví a na teplotních podmínkách. Takové rozdíly mohou být značné. Zajímavou skutečností je, že v laboratořích se zjistilo, že nymfy švábů chované kolektivně se vyvíjejí výrazně rychleji než samostatná nymfa.
Švábi jsou rozšířeni po celém světě, největší počet druhů žije v tropech a subtropech. Většina zástupců tohoto řádu jsou všežravci, kteří mají velký význam při rozkladu organické hmoty a jsou důležitou součástí potravního řetězce. Některé druhy jsou býložravci, výjimečně loví i menší živočichy a mohou příležitostně i škodit. Pro šváby je typické snadné zavlékání druhů do oblastí, kde se přímo nevyskytují, k

tomu dochází především lodní dopravou, přepravující potraviny. Většina druhů žijících ve volné přírodě je aktivní ve dne, zatímco druhy žijící v blízkosti člověka jsou zpravidla aktivní v noci. Švábi jsou schopni vnímat i velmi malé otřesy a tlakové vlny. Švábi patří mezi nejodolnější a nejpřizpůsobivější 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. Snesou dávku přibližně 300 x větší než člověk a v případě jaderné války by zřejmě přežili. Švábi patří mezi dlouho žijící hmyz a dospělci některých druhů žijí až čtyři roky.
Na celém světě žije 3500 druhů a v České republice je známo asi 11 druhů. Z tohoto množství druhů se ve volné přírodě vyskytuje 5 druhů. Dalších 6 druhů je zavlečených a přežívá zimu jen ve vytápěných prostorách.

Šváb obecný

Šváb obecný je nejznámějším zástupcem švábovitých. Je hnědé až černé barvy a je nápadný svou pohlavní dvojtvárností. Samec má dobře vyvinutá křídla a u samice jsou křídla zmenšena jen v krátké lalůčky či pahýly. Dorůstá velikosti okolo 21 až 28 mm.
Vývoj druhu trvá 10 až 17 měsíců a prochází 7 až 9 larválními stádii.
Vyskytuje se v domácnostech, ve skladištích potravin, v pekárnách a jiných potravinářských provozovnách a závodech, kde se udržuje vyšší teplota. Je typickým všežravcem a nepříjemným organismem, který způsobuje značné škody nejen žírem, nýbrž i znečisťováním prostředí. Je zařazován mezi škůdce.
V naší republice není původním druhem, ale byl k nám zavlečen a ve volné přírodě se v podstatě nevyskytuje.

Obr. č.
Šváb obecný

Původním místem výskytu byla pravděpodobně jižní Asie. V současné době je rozšířen po celém světě.

File:Cockroach August 2012-2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.8.2012 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cockroach_August_2012-2.jpg

Šváb americký

Šváb americký je větší než šváb obecný. Tělo je zbarveno červenohnědě a dosahuje délky 27 až 34 mm. Délka krovek u samce je 25 až 35 mm, u samice 20 až 28 mm. Křídla jsou vyvinuta u obou pohlaví.
Samice během života snáší až 50 vaječných schránek po 16 vejcích, které slouží k ochraně vajíček v období vývoje zárodku. Vývoj trvá podle teploty 4 až 17 měsíců a dospělec se může dožít až 4 let. Optimální teplota je 26 až 32 °C.
Do Evropy byl zavlečen. Je teplomilný, u nás se nevyskytuje ve volné přírodě, ale jen v budovách (skleníky, pekárny, sklady potravin), kde má dostatečnou teplotu pro vývin a dostatek potravy. Teploty pod bodem mrazu jej spolehlivě ničí.

Obr. č.
Šváb americký

File:American cockroach 8-15-2009.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.8.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:American_cockroach_8-15-2009.jpg

Rus domácí

Tento poněkud teplomilnější druh je menší, dlouhý 10 až 15 mm. Obě pohlaví jsou okřídlená, šedozeleně zbarvená.
Přes den se skrývá ve škvírkách domů, po setmění vylézá a hledá potravu. Živí se odpadky, ale ožírá i papír a kůži.
Rozmnožuje se po celý rok a je vejcoživorodý. Samice vytvářejí během života asi 5 až 7 vaječných schránek, každá obsahuje 30 až 40 vajíček. Na vaječné schránce jsou rýhy po celé její šířce. Barva schránky je světle hnědá. Doba vývoje vaječné schránky se pohybuje okolo 2 až 8 měsíců, v závislosti na okolní teplotě. Vylíhnuté nymfy jsou 2 až 10 mm dlouhé, bezkřídlé, tmavě hnědé, svlékají se 5 až 7 krát. Nymfální stádium trvá při pokojové teplotě okolo 40 dní.

Obr. č.
Rus domácí

Rus domácí je teplomilný, hyne při -5° C do 30 minut a při -7° C do 1 minuty.
Původně obýval jižní Asii. Nyní žije po celém světě, hlavně v tropech, subtropech a teplejších oblastech mírného pásma. U nás především v blízkosti člověka. Vyskytuje se v bytech, v lázních, v pekárnách a na ubytovnách.

Jako kuriozita se uvádí, že je schopen žít i 7 dnů po oddělení hlavové části. Poté hyne kvůli nedostatku potravy. Známá je též jeho odolnost proti postřikům a dokonce i radiaci.

File:Blattella germanica 1236168.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blattella_germanica_1236168.jpg

Rusec lesní

Rusec lesní je drobnější druh našich švábů, který se vyskytuje volně v naší přírodě. Délka těla je od 7 do 11 mm. Tělo je světle hnědé, pouze štít je tmavě hnědý s bílým nebo barevnějším okrajem. Na hlavě může mít bílé pruhy. Nymfy jsou černé nebo tmavě hnědé. Samice mají krátké křídla a samci mají dlouhé zúžené křídla a mohou létat. Obývá listnaté lesy, kde ho můžeme najít od května do září. Živí se odumřelými zbytky rostlin. Ve dne je ukrytý a aktivní je až v noci. Nymfy se líhnou v červnu a zůstávají ukryty v půdě a v příštím roce na jaře se mění v dospělce. Vyskytuje se v Evropě a Asii. Byl zavlečen i do Severní Ameriky.	 Obr. č. ***Rusec lesní***

File:Ectobius.sylvestris.male.1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2009 [cit. 2013-06-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ectobius.sylvestris.male.1.jpg?uselang=de

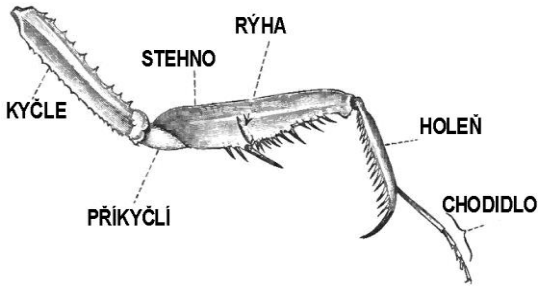
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

58 (248) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *KUDLANKY*

Kudlanky jsou nejvíce proslulé tím, že samička při páření sežere samečka. V klidové poloze většinou číhá na svou kořist a tím připomíná modlícího se člověka. Odtud zřejmě pochází jméno jediné v Česku žijící kudlanky nábožné.

Obr. č.
Trojkúhelníková hlava kudlanky sp.



Obr. č.
Přední uchopovací noha kudlanky
(upraveno)

File:Close-up of preying mantis head.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Close-up_of_preying_mantis_head.jpg?uselang=bg
File:MantisLegGBMNH.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2007 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MantisLegGBMNH.jpg?uselang=bg

Kudlanky mají velké protáhlé a zploštělé tělo, většinou zeleně nebo hnědě zbarvené. Jsou známy i druhy pestrých i kovových barev. Největší druhy dorůstají délky až 25 cm, nejmenší asi 1,5 cm. Hlava s kousacím ústním ústrojím je poměrně malá, trojúhelníkovitého tvaru, velmi pohyblivá. Nese dlouhá nitkovitá tykadla, složené oči a tři jednoduché oči. Hruď je charakteristicky utvářená, může však být i štítovitě rozšířená. Nejnápadnější je protáhlá předohruď s párem mohutných končetin, které jsou upraveny jako nohy uchopovací, mají na sobě ostny a jsou dokonale přizpůsobeny k lovu. V další části hrudi jsou 2 páry poměrně slabých kráčivých noh a dva páry křídel, v klidu složených na hřbetní straně těla. Přední křídla jsou užší a kožovitá, zadní jsou širší a blanitá. Zadeček je zakončen krátkými štěty. Je známá pohlavní dvojtvárnost, samička je větší než sameček.
Larvy i dospělci kudlanek jsou draví, loví hmyz pomocí předních uchopovacích končetin.

Obr. č.
Páření kudlanek nábožných

	Obr. č. ***Kudlanka coby predátor***

File:Mantis religiosa couple.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2007 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_couple.JPG?uselang=bg
File:Mantis religiosa eats.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.4.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_eats.jpg?uselang=bg

 Obr. č. ***Kladélko kudlanky***	 Obr. č. ***Detail uchopovací nohy kudlanky***

File:Stagmomantis carolina ovipositor.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.8.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stagmomantis_carolina_ovipositor.jpg?uselang=it
File:Mantidae front leg inside.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.10.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantidae_front_leg_inside.jpg?uselang=it

Kudlanky jsou známé svým kanibalismem. Samička často sežere samečka už při páření. Samečci jsou schopni rozmnožování i bez hlavy. Někteří se mohou smrti vyhnout tím, že přinesou dar v podobě hmyzu, který samičku zaměstná na tak dlouho, aby sameček stačil včas uniknout. Samice si vybírá chráněná místa, kde na podzim klade vajíčka. Vajíčka klade nejčastěji na rostliny a obaluje je na vzduchu tuhnoucím výměškem, takže se vytváří žlutavý kokon, který slouží k ochraně vajíček. V tomto útvaru může být až tisíc vajíček. Vajíčka na vegetaci přezimují a na jaře se líhnou larvy, které se zanedlouho svlékají. Vývoj larvy trvá asi 4 měsíce. Dospělci se objevují koncem léta a na podzim.

 Obr. č. ***Kudlanka sp.***	 Obr. č. ***Kudlanka sp.***

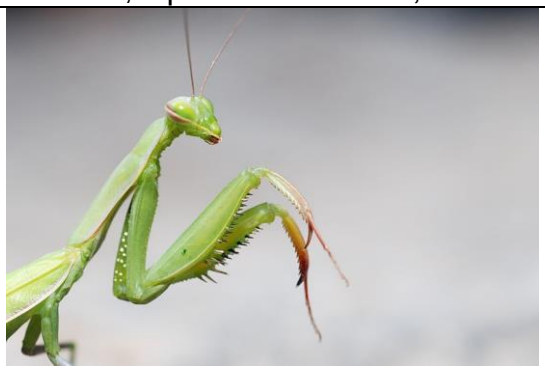
Berkas:Mantis wynaad.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.6.2006 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Mantis_wynaad.jpg

Berkas:Creobroter gemmatus threat.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.9.2006 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Berkas:Creobroter_gemmatus_threat.jpg&filetimestamp=20060919050525

Kudlanky žijí převážně v tropech. Nejraději obývají výslunná místa, kde v nižší vegetaci číhají na svou kořist, kterou tvoří převážně jiný hmyz.
Na celém světě je známo asi 2500 druhů a v České republice je znám pouze 1 druh.

Kudlanka nábožná

Kudlanka nábožná se vyskytuje v Evropě a Asii. Hojná je v jižní Evropě, kde obývá suché stepní lokality. V minulosti nebyly kudlanky v České republice příliš rozšířené, vyskytovaly se hojně pouze na Jižní Moravě. Asi v důsledku oteplování podnebí se rozšiřují směrem na sever. V poslední době byly zaznamenány dokonce na Ostravsku, v podhůří Jeseníků, u Prostějova a Hradce Králové.

Obr. č. ***Uchopovací přední končetiny***	Obr. č. ***Křídla kudlanky nábožné***

File:Mantis religiosa (5011970907).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_(5011970907).jpg?uselang=de
File:Mantis religiosa (AF) left 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.10.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_(AF)_left_01.jpg?uselang=de

Kudlanka nábožná je zbarvena světle zeleně, na podzim hnědě. Díky tomuto zbarvení ji v přírodě můžeme snadno přehlédnout. Samci dosahují délky 40 až 65 mm a samice až 80 mm. První hrudní článek je výrazně prodloužen, hlava je trojúhelníková s velkýma očima, což je typické pro dravce. Výrazný je první pár končetin, který je uzpůsoben k uchvacování kořisti. Kořist je bleskovým sklapnutím přivřena mezi ozubenou holeň a chodidlo. Na stehně se nacházejí černé varovné skvrny, které připomínají oči a sloužící k zastrašení predátorů. Přední pár křídel je kožovitý, zadní je blanitý a krytý pod nimi.

Obr. č. ***Trojúhelníková hlava kudlanky***

Obr. č. ***Tuhý kokon s vajíčky***

File:Mantis grooming foreleg.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.10.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_grooming_foreleg.jpg?uselang=de
File:Mantis religiosa (egg case).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.5.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_(egg_case).jpg?uselang=de

U kudlanek létají hlavně menší samci a i ti jen neradi. Samička dokáže přeletět jen několik metrů a sameček až pár desítek metrů. Je to především díky velikosti a hmotnosti samičky. Samečků je v přírodě podstatně méně než samiček.

Kudlanky jsou dravci, kteří dobře využívají maskování. Většinou jsou velmi dobře maskované a dokáží dlouho číhat na svou kořist, čímž je především drobný hmyz. Poté vystřelí své uchopovací nohy, zachytí kořist a zaživa ji sežerou.

Obr. č.
Samice kudlanky nábožné požírá samce

Obr. č.
Samice kudlanky nábožné požírá samce

File:Praying Mantis Sexual Cannibalism European-27.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.9.2007 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praying_Mantis_Sexual_Cannibalism_European-27.jpg?uselang=cs

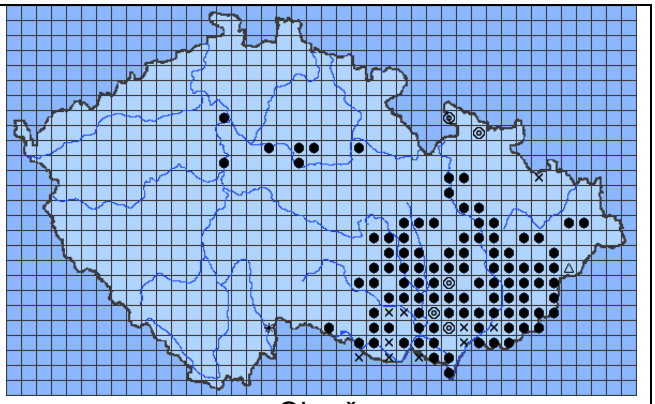
File:Praying Mantis Sexual Cannibalism European-37.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.3.2008 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praying_Mantis_Sexual_Cannibalism_European-37.jpg?uselang=cs

U kudlanek se vyskytuje kanibalismus. Samička po páření sežere samečka. Děje se tak hlavně v době nedostatku potravy. Samička začne žrát samečka od hlavy a přitom páření neustává, naopak, probíhá ještě vytrvaleji. Vajíčka jsou ukryta v tuhém obalu, který přezimuje.

Kudlanka patří mezi hmyz s proměnou nedokonalou. Larva je velmi podobná dospělci, pouze nemá vyvinutá křídla a rozmnožovací orgány. Dospívá po posledním svlečení. Kudlanka též dokáže neuvěřitelné věci: Jako jediný druh kudlanek u nás i ve světě dokáže otočit hlavu o 360 stupňů. Samička se dožívá 7 až 8 měsíců života, sameček pouze 1 až 2. Křídla používají kudlanky hlavně v ohrožení života nebo při hledání potravy.

Je běžné, že kudlanka potravu požírá za živa. Mnohdy se ulovený hmyz při požírání hýbe, ačkoliv mu již chybí i větší část těla.

Obr. č.
Kudlanka nábožná



Obr. č.
Mapa rozšíření saranče modrokřídlého v České republice

File:Mante religieuse.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2005 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mante_religieuse.JPG
Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Mantis religiosa* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id144/>

Obr. č.
Nymfa kudlanky nábožné

Obr. č.
Páření kudlanky nábožné

File:Mantis religiosa Nymphe RhldPfalz 023.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2010 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_Nymphe_RhldPfalz_023.jpg?uselang=cs
File:Praying Mantis Mating European-35.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2008 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praying_Mantis_Mating_European-35.jpg

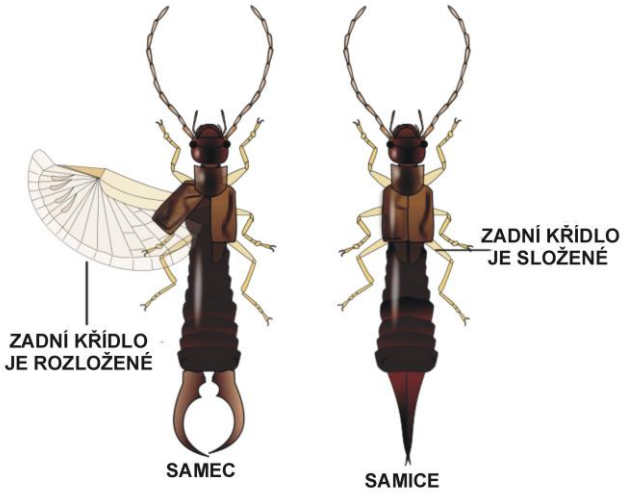
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

59 (249) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *ŠKVOŘI*

Škvoři jsou druhově nepočetnou a starobylou skupinou hmyzu. Nejstarší fosilní nálezy škvorů pocházejí z druhohorní jury a jsou staré asi 208 miliónů let. Mají protáhlé a zploštělé tělo s charakteristickými zkrácenými předními křídly. Většinou jsou tmavě zbarvení, s výjimkou některých tropických druhů. Délka těla se nejčastěji pohybuje mezi 10 až 14 mm, i když obří druh může být dlouhý až 8 cm. Na hlavě mají kousací ústní ústrojí, které směřuje dopředu a nitkovitá mnohočlánková tykadla.

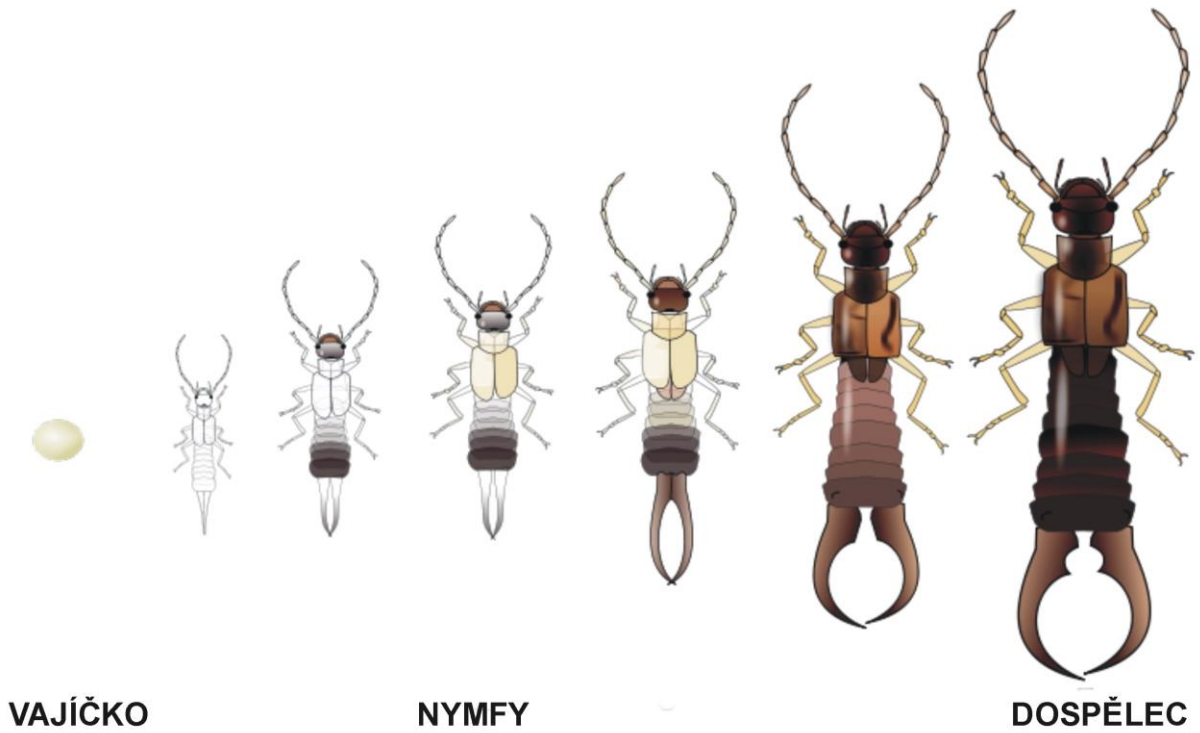
Obr. č.
Samec a samice škvora obecného
(upraveno)



Obr. č.
Zadní křídla samce a samice škvora obecného rozložená a složená
(upraveno)

File:Earwig male female.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earwig_male_female.svg
File:Earwig description.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.11.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earwig_description.svg

Nemají jednoduchá očka a u některých skupin chybí i složené oči. Na hrudi jsou 3 páry kráčivých noh a 2 páry křídel. První pár křídel je krátký, tuhý a kožovitý, často zpevněný a upravený v krátké krovky nebo krytky. Druhý pár je blanitý, polokruhovitého tvaru. V klidu je druhý pár vějířkovitě složen pod prvním párem. Křídla však u některých druhů i chybí a škvoři obecně létají jen vzácně. Zadeček je zakončen klíšťkovitými silně zpevněnými nečlánkovanými štěty. Klíšťkovité štěty, které jsou přítomné u většiny druhů, slouží k obraně, lovu, při páření nebo k uspořádání blanitých křídel pod krovky. V jejich tvaru se jeví pohlavní dvojtvárnost. U samic jsou víceméně rovné, u samců nápadně prohnuté. Vývoj probíhá přes 4 nymfální stadia. Nymfy se od prvního stadia podobají dospělcům. Dospělci i nymfy jsou všežravci s noční aktivitou, loví jiné bezobratlé, okusují části rostlin i ovoce. Při přemnožení proto mohou škodit na rostlinných kulturách. Samička klade vajíčka do podzemní komůrky a až do vylíhnutí je hlídá a pečuje o ně. Vývoj našich druhů trvá 5 až 6 měsíců.



Vývojové stádia škvora obecného (upraveno)
File:Earwig life cycle Sideways.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.11.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earwig_life_cycle_Sideways.svg

Na celém světě je známo asi 1800 druhů a v České republice žije 7 druhů. Většina těchto druhů se vyskytuje vzácně. Výjimku tvoří škvor obecný a škvor bezkřídlý, který ovšem žije skrytě pod kameny a listím a často uniká pozornosti. Škvor dvojskvrnný a škvor velký jsou uvedeni v Červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých České republiky jako ohrožené druhy.
O škvorech panuje řada nepodložených pověstí a legend o nebezpečnosti těchto druhů. Údajně vnikají člověku do ucha a potom až do mozku. V lepším případě mu prokousnou ušní bubínek a člověk ohluchne.
Je známa řada místních názvů této skupiny. Lidově bývá nazýván uchavec, štipka, ušák, střihauka (střihavka) nebo ucholář.

Škvor obecný

Obr. č.
Škvor obecný

File:Earwig on white background.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.12.2007 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earwig_on_white_background.jpg

Škvor obecný je nejhojnějším našim druhem škvorů. Tělo je žlutohnědé barvy, lesklé, bez chloupků. Tykadla jsou složená ze 14 článků, druhý chodidlový článek na každé noze má srdcovitý tvar. Délka těla dosahuje 10 až 16 mm. Ačkoliv má druh neobyčejně dobře vyvinutá křídla, létá jen velmi vzácně. Krovky jsou k hrudi přichyceny zvláštním hřebínkovitým útvarem, který brání jejich rozevírání. Zadní pár křídel je velký, oválný a velmi jemný, pod krovky se skládají složitým systémem záhybů.

Obr. č.
Vájíčka a nymfy škvora obecného

Obr. č.
Nymfy škvora obecného

File:Earwig nest - Lonnekermeer20070411 04.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.12.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earwig_nest_-_Lonnekermeer20070411_04.jpg?uselang=de
File:F-auricularia Kollenberg20080429 nymphs 907.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.12.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:F-auricularia_Kollenberg20080429_nymphs_907.jpg?uselang=de

Samice setrvávají po určitou dobu u nakladených vajíček a mladých nymf. Zdržuje se především na vlhkých místech otevřených poloh. Vyskytuje se od jara do podzimu na loukách, polích, v lesích a zahradách. Ve dne se vyskytuje pod kameny, opadaným listím a kusy dřeva. Je aktivní především v noci. Škvor je velmi hojný druh, který je možné najít prakticky všude. Je význačným všežravcem. Živí se rostlinými zbytky, padaným ovocem, občas vyžírá i poupata a květy poškozené deštěm a větrem. Mezi jeho jídelníček patří i mšice a menší housenky.

Škvoři jeví sklon k shlukování se do skupin, které se mohou skládat až z 600 jedinců. Škvor obecný je rozšířený po celém světě.

Škvor velký

Škvor velký je 13 až 26 mm dlouhý. Barva těla je pískově žlutá až tmavohnědá. Samečci mají velmi dlouhé klíšťkovité štěty jen slabě zahnuté. Vyskytuje se od jara do podzimu na březích vod v otevřené krajině. Žije v rourkách, které si sám vyhrabává. Škvoři jsou všežraví a živí se různými částmi rostlin, organickými zbytky nebo jinými druhy hmyzu. Škvor velký je vzácný druh a v Červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých ČR je uveden jako ohrožený druh.	 Obr. č. ***Škvor velký***

File:Labidura riparia (Volga).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.8.2010 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Labidura_riparia_(Volga).JPG

Škvor malý

Škvor malý je 4,5, až 6,5, mm dlouhý. Barva těla je žlutohnědá nebo hnědá, hlava bývá tmavší. Tělo má pokryto chloupky. Samci mají klíšťkovité štěty dlouhé, mírně rozšířené a zahnuté. Jejich délka se pohybuje od 1,3 do 2,5, mm. Samice mají klíšťkovité štěty krátké a rovné. Jejich délka se pohybuje od 0,8, do 1,5, mm. Škvor malý obývá pole, zahrady, pastviny, louky a také komposty a hnojišt. Dává přednost vlhkým stanovištím. Živí se trusem živočichů a odumřelou organickou hmotou. Samice se stará jeden až dva týdny o vylíhlé jedince, což je u hmyzu velmi neobvyklé. Byl zavlečen do mnohých oblatí světa a dnes je rozšířen po celém světě. V české republice patří mezi hojné druhy.	 Obr. č. ***Škvor malý***

File:Lesser earwig.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.10.2009 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lesser_earwig.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

60 (250) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *ROVNOKŘÍDLÍ*

Obr. č.
Detail hlavy kobylky

Obr. č.
Detail hlavy cvrčka domácího

File:Ensifera head close.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2007 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ensifera_head_close.jpg?uselang=it
File:Cvrcek big.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.1.2011 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cvrcek_big.jpg?uselang=it

Obr. č. ***Přední kožovitá křídla samce rovnokřídlého hmyzu***	Obr. č. ***Kladélko samic rovnokřídlého hmyzu***

File:Linker und rechter Vorderflügel eines adulten Männchens..jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.2.2013 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linker_und_rechter_Vorderfl%C3%BCgel_eines_adulten_M%C3%A4nnchens..jpg?uselang=cs

File:Kamadouma-hukubu.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.7.2012 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kamadouma-hukubu.jpg?uselang=cs

Rovnokřídlí dosahují velikosti v rozmezí od 2 do 250 mm. Na hlavě jsou poměrně malé složené oči, 2 až 3 jednoduché oči a velmi vyvinuté ústní ústrojí kousací, které směřuje kolmo dolů. Mnohočlánková tykadla mají buď dlouhá a tenká (kobylky) nebo krátká nitkovitá, nebo ztluštělá (sarančata). Na hrudi mají dva páry křídel, z nichž přední jsou vyvinuta jako kožovité krytky, zadní jsou větší, blanitá, řasnatě složená pod krytkami na zadečku. Jako u řady jiných skupin hmyzu se vyskytují i u rovnokřídlých i druhy bezkřídlé nebo druhy se zkrácenými křídly. Hruď nese 3 páry noh, z nichž první dva páry jsou kráčivé, nohy 3. páru jsou pravidelně přeměněny v mohutné skákací nohy. Mají více nebo méně ztlustlá stehna a prodloužené holeně.

Obr. č.
Zvukový orgán kobylky

Obr. č.
Zadní končetina saranče

File:Stridulatory organ of a grasshopper (4815245982).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stridulatory_organ_of_a_grasshopper_(4815245982).jpg?uselang=cs

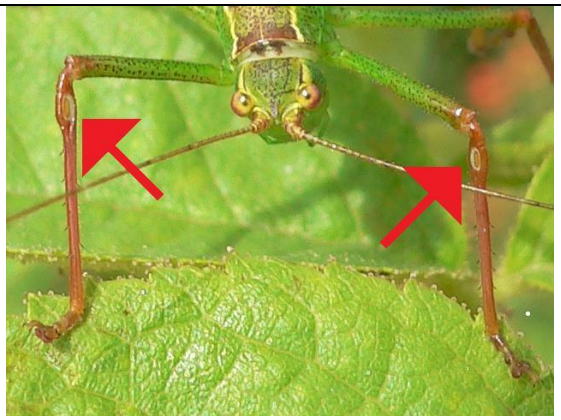
File:Acridae hind leg.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.10.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acridae_hind_leg.jpg?uselang=cs

Na konci zadečku mají kopulační orgány a většinou také článkované štěty. U samců kobylek se na konci zadečku nachází pár zbytků původních končetin. Většina samic této skupiny se vyznačuje delším nebo kratším kladélkem.

Typickým obecně známých projevem rovnokřídlých je vydávání zvuků. Děje se v podstatě dvěma způsoby. U kobylek a cvrčků je zvukový orgán tvořen speciálně utvářenými žilkami a nachází se při základu křídel a zvuk je vydáván třením křídel o sebe. U sarančí vzniká zvuk třením trnitých stehen zadních noh o upravené křídelní žilky předního páru křídel.

U cvrčků a kobylek nalézáme na holeních a u sarančí na prvém zadečkovém článku sluchové orgány.

Obr. č.
Sluchový orgán na holeni kobylky



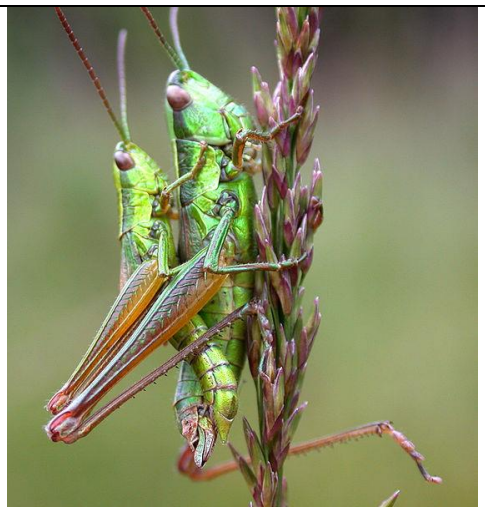
Obr. č.
Sluchový orgán na holeni kobylky

File:Zabalius aridus Ear Lateral 2012 06 04 6744.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.6.2012 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zabalius_aridus_Ear_Lateral_2012_06_04_6744.JPG?uselang=cs

File:Leptophyes punctatissima 20050822 749 part-2 arrows.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.7.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leptophyes_punctatissima_20050822_749_part-2_arrows.jpg?uselang=cs

Vývoj probíhá přes 5 až 12 stadií a nymfy od prvního stadia se podobají dospělcům a nemají žádné zvláštní nymfální orgány. Vývoj většiny druhů trvá 2 až 4 měsíce, u cvrčků téměř rok a u krtonožek až dva roky.

Obr. č.
Štěty na konci zadečku kobylky



Obr. č.
Páření saranče zlatozeleného

File:GrassHopperCerci.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.9.2006 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GrassHopperCerci.jpg?uselang=cs

File:Euthystira brachyptera mating.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.8.2008 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euthystira_brachyptera_mating.jpg?uselang=cs

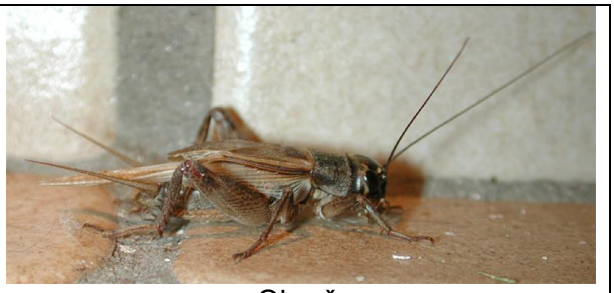
Obr. č.
Zkamenělina rovnokřídlého hmyzu

File:Eoproscopia martilli HOLOTYPE.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.3.2009 [cit. 2013-06-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eoproscopia_martilli_HOLOTYPE.jpg

Rovnokřídlí jsou charakteričtí živočichové vrcholného léta. Na celém světě je známo asi 20 000 druhů a v České republice se vyskytuje asi 97 druhů.
Do první skupiny rovnokřídlých zařazujeme koníky, kobylky a cvrčky. Charakteristickým znakem celé skupiny dlouhá nitkovitá tykadla a přítomnost pravého kladélka. Zvuk vydávají třením křídel o sebe a sluchové orgány mají na předních holeních. Živí se hlavně různými živočichy nebo jsou všežraví.
Do druhé skupiny zařazujeme především sarančata. Charakteristickým znakem této skupiny jsou krátká, silnější tykadla a samice mají nezřetelné kladélko. Zvuk vydávají třením trnitých stehen zadních noh o upravené křídelní žilky předního páru křídel. Sluchové ústrojí mají na bocích 1. článku zadečku. Jsou to býložravci.

Crček domácí

Barva těla je okrová, hnědě skvrnitá. Hlava je hnědá se 2 příčnými světlými páskami na temeni. Délka těla samců je 13 až 20 mm, samic 14 až 21 mm. Kladélko dosahuje délky 9 až 14 mm.
Cvrček domácí využívá změn prostředí způsobených člověkem. U nás se vyskytuje jen na příhodných místech, kde je dostatečná teplota a dostatek potravin.



Obr. č.
Cvrček domácí

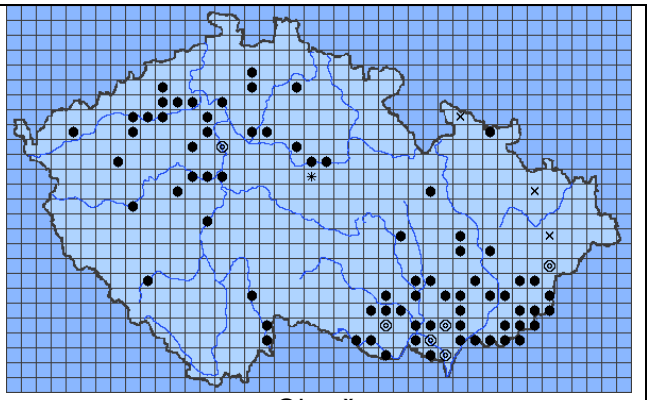
Jsou to především pekárny, domácnosti, okolí teplovodního potrubí, sklepy a průmyslové závody. Teplé zimy přežívá i ve volné přírodě.
Cvrček domácí žije v jižní Evropě, Asii a severní Africe. V současné době je rozšířen po celém světě. Ve střední Evropě je však vázán na příbytky člověka. Do České republiky byl zavlečen a je lokálně hojný především ve městech.
File:Acheta domesticus male 9243.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.8.2006 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acheta_domesticus_male_9243.jpg?uselang=cs

Crček polní

Cvrček polní je náš jediný druh cvrčka, který si hloubí charakteristické chodby a patří mezi suchomilné druhy. Jeho zvukový projev je také velmi charakteristický pro tento druh.
Cvrček polní je našim největším druhem mezi cvrčky. V dospělosti je celý černý a jako jediný má žluté základy krytek. Typický znak, podle kterého lze rozlišit i nymfy, je červené zbarvení na vnitřních stranách zadních stehen. Křídla má kratší než krytky, jen vzácně jsou delší. Délka těla samce je 18 až 26 mm a samice 19 až 27 mm. Kladélko dosahuje délky 8,5, až 15 mm.
Cvrčci obývají spoře porostlé louky, stepi, pastviny a meze. Vyhýbají se hustým travním nebo bylinným podrostům. Upřednostňují spíše suchá a středně suchá místa

a vyhýbají se sypkým pískům, ve kterých nemohou hloubit chodby. Charakteristické chodby si hloubí nymfy posledního stadia na podzim a potom v nich přezimují. Samci se na jaře zdržují v okolí chodby, kde vydávají zvuky a lákají samičky, které chodby na jaře opouštějí a pohybují se volně po terénu. Doba výskytu dospělců je v našich podmínkách od konce dubna do počátku července. V pozdním létě a na podzim lze zaznamenat černě zbarvené nymfy.
Druh rozšířený v celé Evropě po jižní Anglii a Dánsko na severu, dále v západní Asii a severní Africe.
V České republice je lokálně hojným druhem. V posledních desetiletích na mnoha lokalitách vymizel.

Obr. č.
Cvrček polní



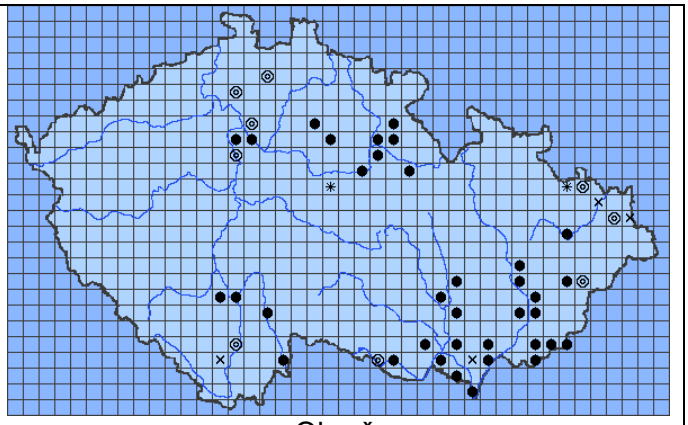
Obr. č.
Mapa rozšíření cvrčka polního v České republice

File:Gryllus campestris (2321107154).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-05-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gryllus_campestris_(2321107154).jpg?uselang=cs
Kočárek P., Chobot K. & Marhoul P. (2013): Mapa rozšíření *Gryllus campestris* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 05.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id225/>

Krtonožka obecná

Tělo má hnědě zbarvené a krátce semišově ochlupené, válcovitého tvaru, přizpůsobené k podzemnímu způsobu života. Přední končetiny má lopatkovitě rozšířené a upravené k hrabání. Velikost těla samic je 40 až 50 mm, samci jsou zpravidla drobnější 35 až 45 mm.
Krtonožka je vlhkomilný druh, který žije v podzemních chodbách. Obývá břehy vodních toků a nádrží, zahrádky a zahrady. Upřednostňuje lehké písčité půdy. Svou hrabavou činností, zvláště v době rozmnožování, může způsobit škody v zelinářských zahradách. Je považována za příležitostného škůdce v lesních školkách, kde škodí nadzvedáváním sazenic a překusováním kořínků.
Je rozšířena v Evropě po jižní Skandinávii, v severní Africe a západní Asii. V České republice je to lokálně hojný druh, rozšířený po celém území.

Obr. č.
Krtonožka obecná



Obr. č.
Mapa rozšíření krtonožky obecné v České republice

File:Gryllotalpa gryllotalpa MHNT.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.6.2011 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gryllotalpa_gryllotalpa_MHNT.jpg?uselang=fr
Marhoul P. (2013): Mapa rozšíření *Gryllotalpa gryllotalpa* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 04.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id158/>

Kobylka zelená

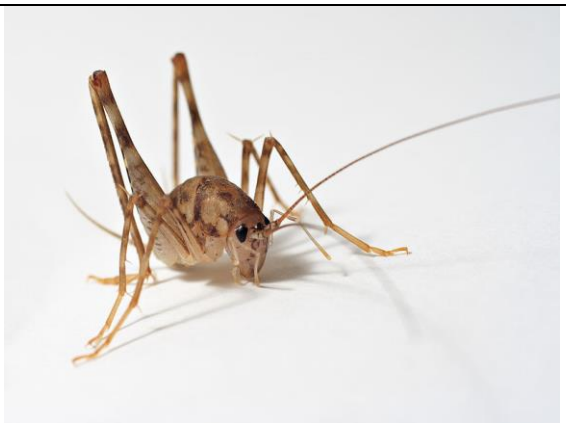
Kobylka zelená patří mezi nejznámější zástupce kobylek. Barva těla je světle zelená nebo vzácněji žlutavá. Zvláště u samců obvykle s hnědým pruhem od temene přes střed štítu až po základ krytek. Samci dosahují délky 28 až 34 mm, samice 27 až 38 mm. Délka kladélka je 23,5 až 32,5 mm.
Najdeme ji především v nížinách a pahorkatinách. Dospělci se vyskytují na stromech, keřích a vyšších bylinách, nymfy v podrostu. Často kobylku najdeme i ve velkých městech.

Obr. č.
Kobylka zelená

Je snadno zjistitelná podle charakteristického zvuku. Aktivní je zejména za soumraku a v noci.
Obývá téměř celou Evropu, severní Afriku a severní část Asie. V České republice se vyskytuje po celém území a patří mezi hojné druhy.
Soubor:Heupferd fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Heupferd_fg01.jpg

Koník skleníkový

Bezkřídlý koník skleníkový byl k nám zavlečený. Základní zbarvení těla je žlutohnědé s hnědými skvrnami. Dlouhé nohy má hnědě kroužkované. Typickým znaek druhu jsou velmi dlouhé tykadla, která dosahují u samic délky až 80 mm. Obě pohlaví dosahují délky těla od 13 do 19 mm a délka kladélka je od 11 do 12 mm. Nevydává zvuky.
Koník se vyskytuje se v blízkosti lidských obydlí a využívá změn prostředí způsobených člověkem. Nejčastěji obývá skleníky a botanické zahrady.



Obr. č.
Koník skleníkový

Samice snáší až 400 vajec do vlhké půdy. Vývoj trvá při 25 °C asi šest měsíců. Původně byl rozšířený pravděpodobně v Číně, odkud byl do Evropy a Severní Ameriky zavlečen koncem 19. století. Nyní je celosvětově rozšířený.
V České republice je v současnosti nalézán jen ojediněle, zcelá vzácně. Poprvé byl zaznamenán v Praze v roce 1891.
Tento druh bývá někdy označován za škůdce, ale je převážně masožravý, takže kromě příležitostných okusů může působit také užitečně požíráním mšic a červců.
File:Ceuthophiluscricket.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.9.2007 [cit. 2013-06-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceuthophiluscricket.jpg

Kobylka hnědá

Barva těla je proměnlivá. Základ zbarvení tvoří nejčastěji různé odstíny zelené, hnědozelené nebo hnědožluté, v některých populacích častá též rudofialová barva, zejména na lících a stehnech zadních končetin. Krytky zpravidla zelené s podélnými řadami hnědých skvrn. Délka těla damců se pohybuje od 26 do 34 mm a samic od 27 do 42 mm. Kladélko dosahuje délky 19 až 25 mm. Vyluzuje zvuky.
Kobylka hnědá je především horský a podhorský druh, místy se také vyskytuje v nížinách.

Obr. č.
Kobylka hnědá

Je to vlhkomilný druh, který obývá slatiniště, vlhké louky, meze a paseky.
Vyskytuje se na rozsáhlém areálu, který sahá od Britských ostrovů po řeku Amur.
Lokálně hojný druh, v posledních letech je stále vzácnější.
File:Warzenbeißer (Decticus verrucivorus) m 01 (HS).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.8.2007 [cit. 2013-06-05]. Dostupné z:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Warzenbei%C3%9Fer_(Decticus_verrucivorus)_m_01_(HS).jpg

Kobylka dubová

Barva těla a krytek je světle zelená, od středu temene po konec štítu prochází žlutý podélný pruh. Nohy jsou žluté a tykadla žlutá s hnědým kroužkováním.
Délka těla je od 11 do 19 mm, délka krytek od 10,5 do 17 mm a délka kladélka od 9 do 11 mm.
Samci nemají vyvinutý zvukový aparát, zvuky dovedou vydávat klepáním ("bubnováním") zadníma nohama na povrch listů nebo větviček. Najdeme ji na keřích a stromech v listnatých a smíšených lesích, parcích a zahradách.

Obr. č.
Kobylka dubová

Aktivní je zejména za soumraku a v noci, často zalétá oknem do osvícených místností.
Druh je rozšířený od Portugalska a Britských ostrovů po Kavkaz, na severu po jižní Švédsko a na jihu po Itálii, Srbsko a Hercegovinu.
Kobylka dubová je hojným druhem po celém území České republiky, v nížinách a pahorkatinách.

File:Schwanheimer Duene fg17.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.11.2009 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwanheimer_Duene_fg17.jpg

Kobylka sága

Kobylka sága dosahuje velikosti okolo 55 až 70 mm a s kladélkem měří úctyhodných 100 mm i více. Hlava je úzká a špičatá s velkýma očima. Tykadla jsou silná a nejsou tak křehká jako u většiny kobylek. Tělo je dlouhé a válcovité se zeleným zbarvením, vzácněji s hnědožlutým nebo hnědým. Na bocích se od tykadel až po zadeček táhne bílá páska. Přední dva páry nohou jsou kráčivé a silně otrněné, kobylka s nimi uchopuje potravu, zadní nohy dobře slouží ke skákání. Kladélko je dlouhé silně ztvrdlé a po stranách hnědožluté a na konci s viditelnými hrbolky. Je to nezaměnitelný druh.
Druh se ve střední Evropě vyskytuje velmi zřídka a na velmi málo lokalitách. Rozšířen je od Pyrenejí přes Francii do střední a jižní Evropy, dále až po jižní Rusko a na jižní Sibiř a Kavkaz.
V České republice je výskyt omezen pouze na několik málo lokalit na jižní Moravě. Nejznámější lokalitou jsou Pavlovské vrchy, kde se vyskytuje na několika lokalitách. Z historických dokladů byl výskyt zaznamenán na Pouzdřanské stepi, na Kamenném vrchu u Kurdějova a v okolí Znojma.

Kobylka sága je suchomilná a teplomilná. Obývá lokality s lesostepním až stepním charakterem. Slunné svahy s dostatkem křovin a trávy jsou pro ságu ideálním stanovištěm. Má jednu generaci do roka. U nás se rozmnožuje pouze pomocí neolopzených vajíček. Kobylky se líhnou během května a dospívají přibližně v srpnu. Žijí jen několik týdnů. Sága je dravá kobylka, která se živý hmyzem, často kobylkami a dokonce i kudlankami, kořist loví předními páry nohou. Pohybuje se pomalu a často číhá nehybně na kořist. Při vyrušení čile utíkají nebo zastrašují potenciálního nepřítele vztyčením, roztáhnutím končetin a otvíráním kusadel. Nevydává zvuky.

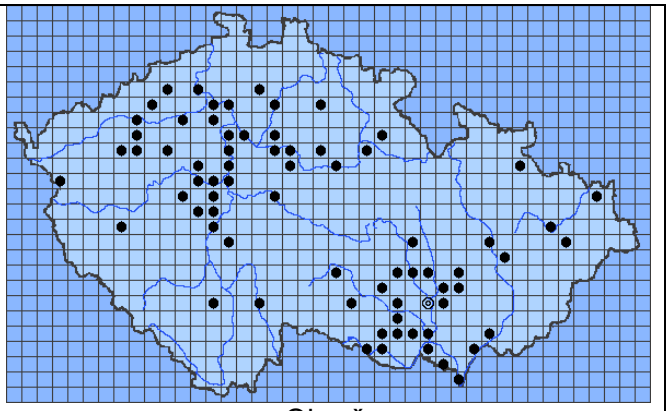
Obr. č.
Kobylka sága

File:Saga 2004 7 CB.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.11.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saga_2004_7_CB.jpg?uselang=it

Saranče modrokřídlá

Barva těla je značně proměnlivá v závislosti na barvě podkladu. Zbarvení je závislé na podkladu, nejčastěji je žluté, přes hnědou až po tmavě šedou. Krytky zpravidla se dvěmi světlejšími příčnými páskami. Křídla jsou obvykle modrá s tmavou příčnou páskou ve vzdálenější třetině a čirým předním rohem. Okraj spodních i svrchních křídel je průhledný. Velikost těla samic je 20 až 29 mm, samci jsou zpravidla drobnější 13 až 23 mm.
Suchomilný a teplomilný druh. Obývá kamenité stráně, stepi, písčiny, říční náplavy, ale také lomy odvaly hlušiny. Druh je rozšířený v severní Africe, jižní a střední Evropě a Asii po Čínu a Mongolsko. V České republice patří k lokálně hojným druhům v nížinách po celém území.

Obr. č.
Saranče modrokřídlé

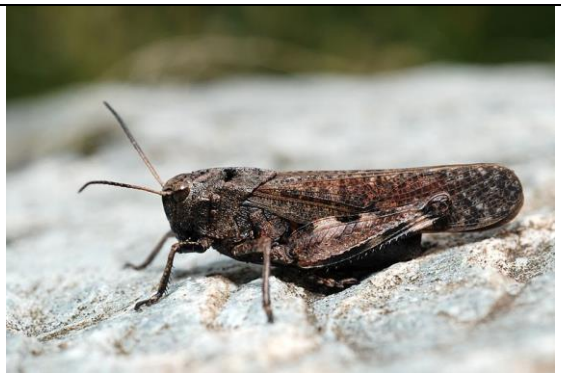


Obr. č.
Mapa rozšíření saranče modrokřídlého v České republice

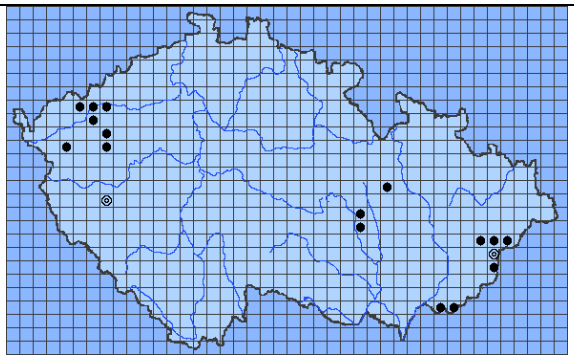
File:Oedipoda caerulescens korseby.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.9.2007 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oedipoda_caerulescens_korseby.jpeg?uselang=cs
Marhoul P. & Kočárek P. (2013): Mapa rozšíření *Oedipoda caerulescens* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 04.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id375/>

Saranče vrzavá

Základní zbarvení těla je šedočerné, černohnědé, hnědé nebo rezavé, drobně tmavě skvrnité. Křídla červená, s černým vrhcolovým koncem. Délka těla samce je 19 až 25 mm, samice 23 až 35 mm.
Středně suchomilný horský druh, obývá suché louky a pastviny. V posledních desetiletích silně ustupuje.
Druh je rozšířený od severu Španělska přes Itálii a severní Řecko až po Mongolsko a Koreu. Na severu zasahuje po Skandinávii.
V ČR v současnosti vzácný, vymírající druh druh. Poslední populace přežívají lokálně na Valašsku a v Bílých Karpatech.
Obývá především osluněné k jihu či k jihozápadu orientované současné pastviny, nebo i pastviny bývalé. Podmínkou je, aby se na lokalitě nacházelo dostatečné množství narušené půdy a zároveň byla přítomna i nižší vegetace, ve které hledají jedinci úkryt.
Samci za slunečného počasí při vyrušení vylétají, popolétnou několik metrů, přičemž jsou v letu a na první pohled patrná jasně červená křídla. Zároveň samci v letu vydávají charakteristický velmi dobře slyšitelný chrastivý až cvrčivý zvuk. Samice jsou větší a nelétají. V našich podmínkách se druh vyskytuje v červenci až říjnu.
Jedná se o kdysi velmi hojný druh, který dramaticky ustoupil se změnou hospodaření. Především úbytkem pastvin, zejména ovcí a v současnosti patří mezi naše nejohroženější druhy rovnokřídlých.



Obr. č.
Saranče vrzavá



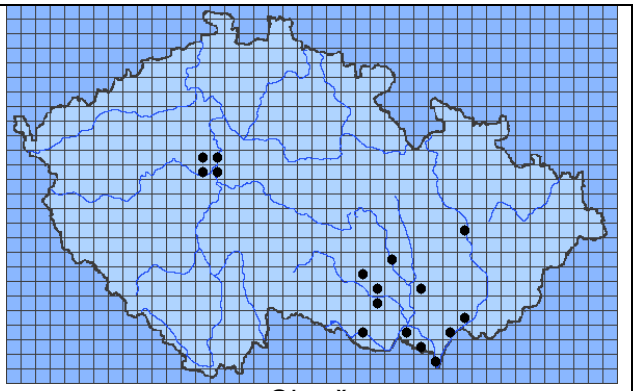
Obr. č.
Mapa rozšíření saranče vrzavého v České republice

File:Psophus stridulus Male (3787851187).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Psophus_stridulus_Male_(3787851187).jpg?uselang=de
Konvička O. (2013): Mapa rozšíření *Psophus stridulus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 04.06.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id138/>

Saranče vlašská

Základní zbarvení těla je šedé, hnědé nebo hnědočervené. Od štítu po konce krytek se často táhnou 2 žlutobílé pruhy. Výchozí třetina křídel, vnitřní strana stehen a holeně jsou růžově až červeně zbarvené. Značně proměnlivý druh.
Délka těla samců je od 14 do 25 mm a samic od 22 do 40 mm. Zvuky vydává pomocí kusadel.
Saranče je suchomilným a teplomilným druhem. Obývá stepi, suché louky a úhory. V České republice patří k lokálně hojným druhům. Obývá celou jižní a střední Evropu, na severu po Německo a Polsko. Dále se vyskytuje ve střední Asii, Íránu, Afganistánu a Mongolsku.

Obr. č.
Saranče vlašská



Obr. č.
Mapa rozšíření saranče vlašského v České republice

File:Calliptamus italicus01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.5.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calliptamus_italicus01.jpg?uselang=de
Marhoul P. & Kočárek P. (2013): Mapa rozšíření *Calliptamus italicus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 04.06.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id372/>

Saranče obecná

Saranče obecná patří mezi středně velký hmyz. Délka těla samců je od 13 do 16 mm a samice dosahují délky od 18 do 22 mm. Barva těla je velmi proměnlivá. Nějčastěji zelenohnědou, zelenou, šedozelenou nebo hnědou. Přední křídla (krytky) jsou zpravidla v barvě těla. Vyznačuje se silnýma zadníma nohama přizpůsobenými ke skákání. Na hlavě má krátká tykadla směřující dopředu. Samičky zpravidla nemají kladélko. Po stranách zadečku mají umístěny sluchové orgány. Živí se rostlinou potravou.

Obr. č.
Saranče obecná

Saranče je středně vlhkomilný druh, obývá suché i vlhké lokality. Druh je široce rozšířený v celé Evropě včetně severní Skandinávie. Na východě zasahuje přes Turecko a Kazachstán až do Mongolska. V České republice patří mezi velmi hojné druhy.

Soubor:Chorthippus parallelus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chorthippus_parallelus.jpg

Saranče čárkovaná

Tělo sarančete je zbarveno zeleně, méně často zelenohnědě nebo žlutohnědě. Krytky jsou zpravidla jednobarevně šedohnědé, křídla jsou šedavá. Zadní holeně samců oranžové a samic žluté. Zadní nohy jsou silné a dobře přizpůsobené ke skákání. Zadeček samců červený a samic žlutý nebo oranžový. Samičky dorůstají do délky až 25 mm a menší samečci do 20 mm. Od jiných druhů saranči čárkovanou odlišují tmavá křídla. Na kladélku mají samečci viditelný zoubek.

Obr. č.
Saranče čárkovaná

Saranče čárkované je středně suchomilný druh. Hojně se vyskytuje na suchých loukách a stepích. Je býložravé.

Obývá celou Evropu s výjimkou Skandinávie. Na východ zasahuje přes střední Asii až do Mongolska. V České republice patří mezi hojné druhy.

File:Stenobothrus lineatus male (7973947952).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stenobothrus_lineatus_male_(7973947952).jpg?uselang=cs

Saranče stěhovavá

Zbarvení těla je značně proměnlivé, velmi často šedé, žlutohnědé, hnědé nebo zelené, zpravidla s drobnými či většími tmavými skvrnami. Křídla jsou nazelenalá, pouze na vrcholu křídla ztmavělá.

Jedinci dosahují velikosti 30 až 60 mm. Druh se vyskytuje v Africe, Asii, Evropě a byl zavlečen i do Austrálie.

Patří k druhům, které jsou tažné. V Africe a Asii je obávaným škůdcem. Jsou známé záznamy již ze starověku o ničivých náletech sarančat. Velká hejna mohou mít plochu i několik km^2.

Obr. č.
Saranče stěhovavá

Odhaduje se, že počet jedinců v takovém hejnu může dosáhnout 1 až 2 miliard a hmotnosti 2000 až 4000 tun. Byla však pozorována i daleko větší hejna. Saranče sežere během svého života až 30 krát více potravy než samo váží. Saranče jsou přirozenou potravou velkého množství živočichů.

Saranče stěhovavá se vyskytuje podobně jako mnohé příbuzné druhy ve dvou tvarově a ve způsobu života odlišných formách. Jedna skupina žije jednotlivě a nestěhuje se a druhá je stěhovavá a tvoří obrovská hejna.

Z české republiky je známo za posledních 100 let pouze několik zalétlých jedinců.

File:Locusta migratoria qtl1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.8.2010 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Locusta_migratoria_qtl1.jpg?uselang=fr

Marše dlouhorohá

Marše dlouhorohá je světle i tmavě hnědě až šedě zbarvená. Na štítu má často pár tmavých symetrických skvrn. Řidčeji má další skvry nebo světlý podélný pruh vedoucí podél středového žebra. Zadní okraje křídel jsou vykrojena. Délka těla samců se pohybuje od 7 do 11,2 mm a samic od 7,1 do 12,8 mm. Marše žije v nížinách a pahorkatinách. Obývá především na suchá, ale i vlhčí místa. Nevyluzuje žádné zvuky. Druh je rozšířený od severního Španělska přes střední Evropu a jižní Finsko po Mongolsko a Čínu. V České republice patří mezi hojné druhy.	 Obr. č. ***Marše dlouhorohá***

File:Tetrix tenuicornis (2653358138).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tetrix_tenuicornis_(2653358138).jpg?uselang=fr

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

61 (251) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *VŠI*

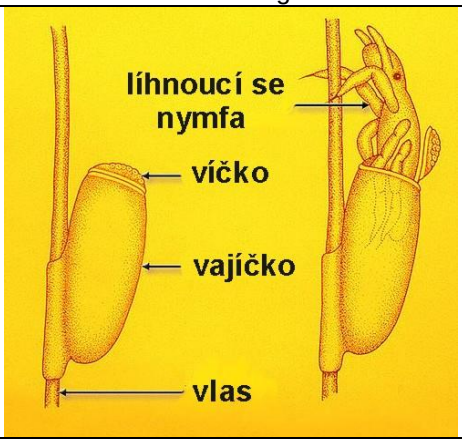
Vši jsou 0,4 až 6,5 mm dlouzí specifičtí vnější cizopasníci savců, kteří se vyskytují prakticky po celém světě. Jejich tělo je zploštělé, poměrně málo zpevněné.
Hlava je podlouhlá a oproti hrudi užší. Ústní ústrojí směřuje dopředu, je silně specializované v bodavě sací a zakončené speciálními háčky. Samotné sací ústrojí se vysouvá až po proražení kůže na dobu sání. Složené oči jsou zmenšené nebo chybějí. Většina druhů má i zakrnělá jednoduchá očka, která pro ně však nemají velký význam a proto mohou u některých druhů i zcela chybět. Tykadla jsou tří až pětičlánková, krátká. Hrudní články jsou srostlé a nesou po páru noh. Končetiny jsou přizpůsobeny k přichycování a pohybu v srsti a vlasech hostitele. Dvoučlánková chodidla spolu s holení tvoří charakteristický přichycovací orgán a jsou ukončená jedním drápkem. Křídla nejsou vyvinuta. Vši mají v poměru k ostatnímu tělu velký zadeček, který je roztažitelný a je složen z devíti zřetelných kroužků, které jsou pokryty různě tvarovanými a uspořádanými štětinami. Na zadečku nejsou vyvinuty štěty.
Vši jsou hmyz s proměnou nedokonalou se 3 nymfálními stadii. Vajíčka jsou hruškovitého tvaru a nazývají se hnidy. Jsou přilepována jednotlivě na chlupy srsti. Většina vší má relativně rychlý vývoj a zhruba po týdnu se z vajíček stanou nymfy. Larvální vývoj trvá asi necelý měsíc a potom se z nich stávají dospělci. Jsou

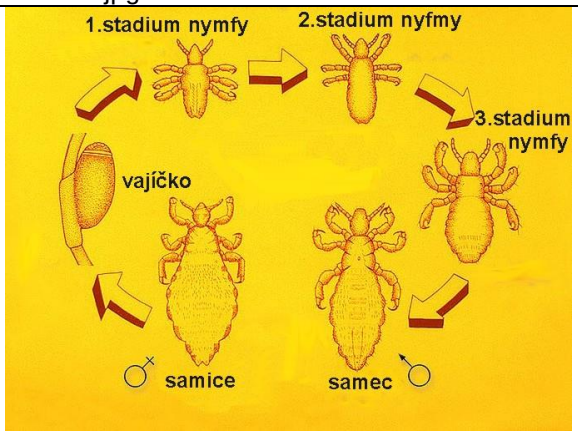
výlučnými cizopasníky savců. Všechna vývojová stadia se živí krví hostitelů. Hostitele celý život neopouštějí. Mrtvé a horečkou postižené hostitele vši v rozmezí jednoho dne opustí.
Nejčastěji se vyskytují u zajíců, hlodavců, kopytníků a primátů, nežijí ale na letounech, kočkovitých, lasicovitých a medvědovitých šelmách. Často cizopasí na člověku, prasatech, skotu, psech, potkanech a krysách.
Sáním zneklidňují hostitele a způsobují drobná poranění, kterými může do těla vnikat infekce. Vši mají velký význam z hlediska zdravotního, protože mohou, především svými výkaly, přenášet řadu vážných, často nakažlivých onemocnění a cizopasníků. Mohou přenášet skvrnitý tyf na člověka.
Na celém světě je známo asi 500 druhů a v České republice žije 26 druhů.
V současné době se pro odvšivení prodává celá řada přípravků, které působí na vajíčka (hnidy). V dřívější době se používala octová voda anebo úplné oholení napadených částí.

Obr. č.
Samice vši šatní

Obr. č.
Dospělci vši šatní

File:Female human head louse.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.8.2011 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Female_human_head_louse.jpg
File:Sucking louse-adults.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.2.2009 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sucking_louse-adults.jpg





Obr. č. ***Líhnutí vši dětské z vajíčka***	Obr. č. ***Vývoj vši dětské***

File:Anoplura hatching.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2008 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anoplura_hatching.jpg
File:Pediculus humanus development. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2008 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pediculus_humanus_development.jpg

Veš šatní

Veš šatní patří mezi drobný hmyz, který je bezkřídlý. Tělo dosahuje velikosti asi 5 mm. Cizopasník je vybaven vysunovacím bodavě sacím ústrojím a pomocí hákovitých drápků a prstovitých výčnělků je dobře přizpůsoben na pohyb po šatových vláknech.
Žije v prádlu a obuvi. Lidi vyhledává jen kvůli potravě, neboť se živí jejich krví. Bez potravy vydrží maximálně 4 až 7 dní. Přenáší skvrnitý tyfus, zákopovou (volyňskou) a návratnou horečku.
Při osvětlení sedí vši šatní sice nehnutě, ale jinak jsou velice čilé, několikrát za den opouští šatstvo a hledají potravu. Jejich bodnutí bolí a později svědí, na napadené pokožce zůstávají namodralé skvrny. Častá je druhotná bakteriální infekce. Spolehlivě ji likviduje teplota nad 100 stupňů Celsia.
Jedna oplodněná samička naklade celkem 80 až 300 bílých lesklých vajec, tzv. hnid, velkých 0,8 mm. Vajíčka po čase změní barvu a stávají se žluté až žlutohnědé. Na zkřížená vlákna, do švů i jinam je lepí zvláštní hmotou, která za 10 až 15 vteřin ztuhne. Líhnutí trvá při optimální teplotě 37°C 4 dny. S klesající teplotou se úměrně prodlužuje doba líhnutí na 10 až 14 dní, až se při teplotě kolem 22°C zcela zastaví.
Žije na Středním východě, v Africe, Jižní a Střední Americe.

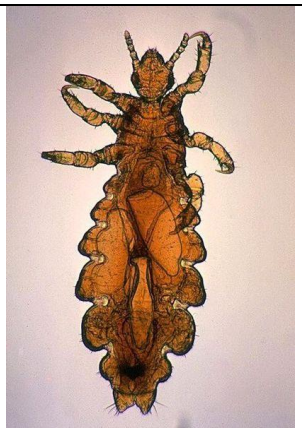
Obr. č.
Veš šatní

File:Pediculus humanus.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.8.2007 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pediculus_humanus.JPG

Veš dětská

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Veš dětská je vnější cizopasník, který žije v lidských vlasech, kde saje krev.
Tělo dosahuje velikosti asi 3 mm. Veš má ploché tělo a malou hlavu. Oči jsou značnězmenšeny. Krátké silné nohy slouží k přichycení na vlasech hostitele. Jsou zakončené jedním srpovitým drápkem, proti kterému vyrůstá na holeni palcovitý výrůstek. Tímto způsobem vytváří „kleště“ jimiž se veš pevně drží vlasu u jeho kořene.
Vyskytuje se ve vlasech nebo vzácně i ve vousech a obočí.
Dospělec vši dětské saje krev 4 až 5 denně. Samice žijí maximálně měsíc a za tu dobu nakladou až 50 vajíček (tzv. hnid). Vajíčka klade vždy jen na jednotlivé vlasy a co nejblíže pokožce hlavy. Hnidy, které veš přilepuje na vlasy, jsou na horním pólu opatřená víčkem. Za 7 až 11 dní praskne horní konec vajíčka a vylíhne se nymfa, která se celkem 3× svléká. Po každém svlékání saje krev a za 8 dní dospívá. Pokud veš nenajde svého hostitele, zhruba po 18 hodinách ztrácí schopnost sání krve v důsledku odvodnění těla. Samci žijí o něco kratší dobu.
Napadení vší dětskou je místní onemocnění převážně dětských kolektivů, které se označuje jako pedikulóza. Tento vnější cizopasník není přenašečem závažných chorob, jeho výskyt je však nepříjemnou záležitostí. Místa napadená vší dětskou, především oblast hlavy, nepříjemně svědí a často dochází k zánětům kůže. V extrémních případech dochází k vypadávání vlasů, popřípadě k alergickým reakcím na vší trus, který je vetřen do drobných poranění. Účinná likvidace je umytí hlavy speciálním šamponem obsahujícím přípravek na ničení hmyzu. V posledních letech je výběr takového výrobku komplikovanější, jelikož dochází k



Obr. č.
Veš dětská

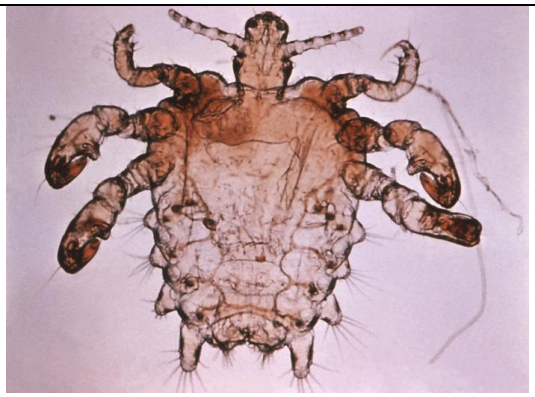
Obr. č.
Vajíčko (hnida) vši dětské

odolnosti vší na používané přípravky. Dříve se k odstraňování používal petrolej, který však může způsobovat lokální záněty kůže až spáleniny. Mechanické vyčesávání je účinná, avšak časově náročná metoda. Žije po celém světě. Jedná se o běžného cizopasníka zejména v dětských kolektivech, a to i ve vyspělých státech.	

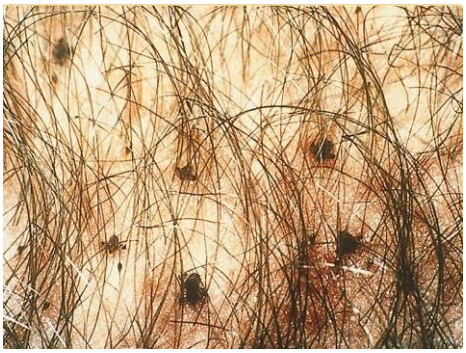
File:Pediculus humanus var capitis female2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.3.2008 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pediculus_humanus_var_capitis_female2.jpg?uselang=de
File:Human head louse egg.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.8.2010 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_head_louse_egg.jpg?uselang=de

Veš muňka

Veš muňka (lidově „filcka“) je bezkřídlý hmyz. Žije v ochlupení stydké a řitní oblasti. Vzácně se může muňka najít i v podpaží, vousech nebo obočí. Nikdy se nevyskytuje ve vlasech, protože hustý vlasový porost jí nevyhovuje. Přenáší se výhradně pohlavním stykem a prádlem. Má oválné, krátké široké tělo a malou hlavu. Sameček vši měří asi 1 mm, samička je větší, asi 1,5 mm. Mají silné nohy opatřené mohutnými drápy, kterými se přidržují chlupu. Samičky žijí asi 40 dní a přitom snesou okolo 20 až 30 vajíček. Z vajíček se za 7 dní vylíhnou nymfy a za další dva týdny se z nich stanou dospělé vši schopné rozmnožování.
Muňka se živí sáním krve. Jediným projevem této infekce je svědění, které však nemusí být silné a nezřídka se stane, že postižený si ho nevšimne. V ochlupení lze nalézt dospělé vši, hnidy a někdy namodralé skvrny, stopy po sání krve.
Přenáší nemoc zvanou pediculosis pubis. Mezi její příznaky patří krev ve spodním prádle, hnis, strupy a ekzémy. V posledních letech dochází v Evropě a



Obr. č.
Veš muňka



Obr. č.
Veš muňka v ochlupení

Americe k snižování výskytu tohoto druhu vši, což je spojováno s rostoucí oblibou vyholování stydké oblasti a podpaží. K léčbě se používají speciální šampony, stejné jako při léčbě vši lidské, která žije ve vlasech. I zde je nutno léčbu opakovat a dodržet návod, který je k šamponu přiložen. Oholení pohlavního ústrojí není v zásadě nutné, dnes je ovšem módní záležitostí a muňky zlikviduje.	

File:Pthius pubis - crab louse.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.1.2007 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pthius_pubis_-_crab_louse.jpg
File:SOA-Pediculosis-pubis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.1.2005 [cit. 2013-06-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SOA-Pediculosis-pubis.jpg

Přehled učiva

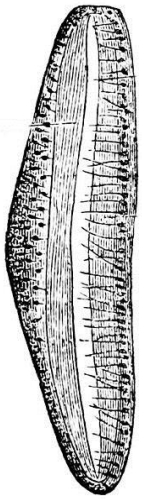
Otázky a úkoly:
1.

62 (252) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU: *POLOKŘÍDLÍ*

Polokřídlí jsou skupinou hmyzu, která byla vytvořená sloučením dříve samostatných skupin stejnokřídlých a ploštic. Společným znakem je bodavě sací ústrojí přizpůsobené k sání rostlinných šťáv a živočišných tekutin. Některé skupiny mají přetvořeny první pár křídel v polokrovky. Tento hmyz skládá křídla na zadeček buď na plocho nebo střechovitě. Tykadla polokřídlých mají obvykle pět článků a mohou být i značně dlouhá. Chodidla nohou mají nejvýše tři články. Ačkoli jsou polokřídlí velmi různorodou skupinou, jejich ústní ústrojí je výrazným rozlišovacím znakem. Velikost tohoto hmyzu se pohybuje od 1 do 150 mm. Na celém světě je známo asi 83 000 druhů polokřídlých.
Ploštice jsou většinou zploštělý hmyz, dlouhý až 10 cm, žijící na suché zemi i ve vodě. Mají různá zbarvení a tvar. Ústní ústrojí na hlavě směřuje dopředu nebo kolmo dolů a je bodavě sací. Makadla spodního pysku srůstají v žlábkovitý článkovaný chobot. V něm jsou uloženy bodavé štětiny, které vznikly z kusadel a čelistí. Žlábek je svrchu kryt trojúhelníkovitým svrchním pyskem. Tykadla jsou tří až pětičlánková. Předohruď je kryta širokým štítem a uprostřed středohrudi je vytvořen štítek. Na hrudi jsou dva páry křídel. První pár tvoří polokrovky, u nichž první část je kožovitá a druhá část blanitá. Druhý pár křídel, který je celý blanitý, je většinou menší a v klidu složený

na zadečku. U některých druhů mohou být zadní křídla nebo oba páry zkráceny nebo zcela vymizely a jsou bezkřídlé. Nohy jsou kráčivé, mohou být přeměněny v končetiny plavavé, hrabavé nebo skákavé. Dravé ploštice mají končetiny přizpůsobené k lovení kořisti. Suchozemské ploštice mají na zadohrudi vývody zápašných žláz. Jejich výměšky mají funkci ochrannou, pohlavní nebo lákají jedince jednoho či více druhů do shluku. Zadeček je většinou desetičlánkový, bez štětů.
Vodní ploštice mají tykadla kratší než hlavu a ty nejsou shora patrná. Pachové žlázy mají redukované. Zadní nohy mohou být upraveny jako veslovací. Vodní ploštice plavou volně ve vodě a v pravidelných intervalech čerpají vzduch u vodní hladiny. Vzduchovou bublinu, zásobárnu vzduchu, mají zachycenou na nesmáčitelném ochlupení. Jsou to převážně dravé druhy.
Některé ploštice žijí v blízkosti vod nebo na jejich povrchu. Do této skupiny patří druhy, které mají dlouhé tykadla a nepárovou zápašnou žlázu.
Suchozemské ploštice mají tykadla delší než hlavu a párovité zápašné žlázy.
Vývoj ploštic probíhá v 5 stadiích a nymfy prvního stadia se podobají dospělcům a nemají zvláštní nymfální orgány. Ploštice se živí tekutou potravou a vysáváním rostlinných šťáv. Některé cizopasné druhy se živí živočišnými tělními tekutinami.
Na světě je známo asi 40 000 druhů ploštic. V České republice žije asi 800 druhů. Mezi ploštice patří mnoho škůdců rostlin. Některé druhy jsou cizopasníky teplokrevných obratlovců včetně člověka. Dravé druhy se využívají v biologické ochraně rostlin.
Stejnokřídlí jsou velikostně značně různorodou skupinou výlučně suchozemského hmyzu, který saje rostlinné šťávy. Ústní ústrojí na hlavě směřuje šikmo nazad a je tvořeno chobotovitým, bodavě sacím ústrojím. Na hlavě i na těle mají často nejrůznější trnovité výrůstky. Tykadla bývají dvou až tříčlánková a nesou štětinový bičík nebojsou bez bičíku. Na hrudi jsou většinou 2 páry blanitých křídel, z nichž přední pár je větší a tužší. Křídla bývají střechovitě složena nad zadečkem. Někdy se objevují druhotně bezkřídlé formy, které se mohou rozmnožovat i v larválním stadiu. Nohy různého typu mají jedno až tříčlánková chodidla. Zadeček je bez štětů. Na zadečku některých druhů jsou velmi často přítomny žlázy produkující vosk. Produktem trávicí soustavy může být sladká medovice, kterou se živí mravenci nebo včely.
Vývoj stejnokřídlých je různorodý. Mají proměnu nedokonalou a jejich proměna trvá od 2 dnů do 17 let. U některých skupin se nymfy prvního stádia podobají dospělcům. Postupně se jim prodlužují základy křídel a vyvíjejí se pohlavní orgány. Dospělec se již nesvléká. U jiných skupin se znaky dospělců objevují teprve u posledního nebo posledních dvou nymfálních stádií, které jsou méně pohyblivé a často nepřijímají potravu. U některých skupin jsou známy složité vývojové cykly a střídání hostitelských rostlin, v nichž se uplatňuje oboupohlavní potomstvo a samice, které se líhnou s neoplozených vajíček. Ve vývojovém cyklu je také častá vejcoživorodost a živorodost. Některé skupiny tvoří dokonce svým typem vývoje určitý přechod k proměně dokonalé.
Nymfy i dospělci se živí rostlinnými šťávami, jsou přenašeči nemocí a medovice zalepuje průduchy a znečišťuje povrch listů.

Řada zástupců skupin je aktivně pohyblivá. Existují však i druhy, u kterých především samice jsou trvale přisedlé, nepohyblivé.
Na celém světě je v současné době známo 43 000 druhů. V České republice žije asi 1500 druhů, z toho je 853 druhů ploštic, 579 druhů křísů a 124 druhů mer.
V současné době se polokřídlí rozdělují na ploštice, mšicosavé a křísy. Mezi mšicosavé jsou zařazováni červci, mery, mšice a molice. Mezi křísy cikády a svítilky.



Obr. č.
Zvuková membrána na zadečku cikády

File:PSM V39 D698 Tone apparatus of the cicada.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.11.2010 [cit. 2013-06-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V39_D698_Tone_apparatus_of_the_cicada.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Nymfy a dospělec ploštice sp.

File:Rp-nymphs-adult.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2006 [cit. 2013-06-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rp-nymphs-adult.JPG

Splešťule blátivá

Splešťule blátivá je dravá vodní ploštice. Tělo má podélně oválné, velmi ploché, šedé, nahnědlé až načernalé, pokryté zpravidla usazeninami z vody, takže bývá často červenohnědé. Délka těla bývá 17 až 22 mm bez dýchacích trubiček. Malá hlava je vnořena do štítu až po kulovité oči. Na spodní straně hlavy vyrůstají krátká tykadla, která jsou kratší než hlava. Na ploše štítu jsou vrásky a hrbolky. Polokrovky pokrývají celý zadeček. Křídla jsou dobře vyvinuta.
Na každé straně je větší a menší křídlo, která jsou spojena, a toto spojení vede k zvláštnímu pohybu křídel. Křídla používá splešťule pouze na jaře v době páření. Spodní strana těla je hnědá, uprostřed je podélný kýl. Přední nohy mají silné, krátké kyčle, stehna silně ztlustlá, na vnitřní straně mají rýhu pro složení kratších holení. Chodidlo předních nohou je jednočlenné, na konci s malým drápkem.

Obr. č.
Splešťule blátivá

File:Nepa rubra2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nepa_rubra2.jpg?uselang=cs

První pár končetin je přizpůsobený k chytání kořisti. Střední a zadní nohy jsou normální, kráčivé. U dospělých jedinců jsou nápadným znakem dvě, asi 8 mm dlouhé dýchací trubičky na konci zadečku, které slouží k dýchání, aniž by se ploštice samotná musela vynořit. Splešťule mají zvláštní orgán, jímž zjišťují hloubku vody, ze které ještě dosáhne touto dýchací trubičkou na hladinu.
Splešťule se živí především drobnými korýši a vodním hmyzem. Má velmi specifický způsob lovu. Rozvíří ve vodě bláto, které potom padne na ni a poskytuje jí maskování. Při čekání na kořist se splešťule vůbec nehýbe a pouze přijímá signály, které cítí díky malým vlnkám ve vodě, které se vytváří pohybem její potenciální kořist. Když je kořist dostatečně blízko, chytí jí předními končetinami, bodne ji svým bodavě sacím ústrojím a vpustí do ní jed a trávicí látky. Jed kořist nejprve znehybní a poté trávicí látky způsobí, že se vnitřní obsah kořisti rozloží na tekutinu, kterou splešťule může vysát.
Samička splešťule je schopna se v době páření na jaře spářit až s 6 až 7 samci. Zde se uplatní její křídla, která používá k přemísťování na větší vzdálenost. Splešťule tak významně snižuje pravděpodobnost, že se spáří s příbuznými jedinci. Když samec samičku oplodní, samička vyleze na stéblo rostliny, kde naklade až 70 vajíček. Tím pro ni role končí. Veškerou odpovědnost přebírá samec, který vajíčka hlídá před predátory i před jinými samičkami, které by mohly vajíčka zničit a donutit ho k páření. Samec vajíčka zavlažuje, aby neuschla a neodumřela. Po deseti dnech samečkovy péče se všechny najednou vylíhnou a spadají do vody. Tam se potomci drží v houfu a po několika dnech začínají lovit drobnou potravu. Během svého vývoje v dospělého jedince splešťule se šestkrát svléká.

Žije převážně na dně stojatých nebo pomalu tekoucích vod s bahnitým dnem a porostlými břehy. Pohybuje se velmi pomalu, při otřesu upadá do zvláštního klidového stavu, kdy připomíná list rostliny. Přezimuje jako dospělec, ukrytá pod listím, kde je chráněna před mrazem a má dostatek vlhkosti.
Vyskytuje se od nížin do hor. Na některých místech bývá hojnější, často však je to spíše méně hojný druh.

Znakoplavka obecná

Znakoplavka obecná je dravá vodní ploštice. Velikost těla dosahuje 14 až 16 mm. Znakoplavka je známá tím, že plave pod vodou břichem nahoru, tedy naznak. Tomu je přizpůsobeno i zbarvení těla, které znesnadňuje jejím nepřátelům a kořisti znakoplavku spatřit. Břišní strana je tmavá a hřbetní strana světlá. Při pozorování shora tedy splývá s tmavým dnem a při pozorování ze dna se světlou oblohou.
Znakoplavka je velmi dobře přizpůsobena životu ve vodě.

Obr. č.
Znakoplavka obecná

File:Notonecta glauca1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.6.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Notonecta_glauca1.jpg

Tvar těla je člunkovitý. Břišní strana je plochá hustě pýřitá. Hřbetní je silně střechovitě klenutá. Přední nohy jsou stejně dlouhé. Zadní nohy jsou velmi silné, prodloužené a veslovité. Drápky na chodidlech nejsou vyvinuty. Dýchá vzdušný kyslík, a proto musí pravidelně u hladiny doplňovat jeho zásobu. Po stranách břišní části těla jsou vzduchové komůrky, do kterých přes zadeček nabírá vzduch.
Na jaře po přezimování se dospělci páří. Oplozená samička klade vajíčka do stonků a listů vodních rostlin. Může jich naklást až 200 kusů. Líhnou se z nich nymfy, které mění v dospělce po pěti svlékáních.
Znakoplavky se živí převážně hmyzem, který loví pod vodou nebo na vodní hladině. Mají dobře vyvinutou schopnost vnímat chvění vody, které jim prozradí, kde je kořist. Rychle ji uchvátí předníma nohama, propíchnou bodcem a vstříknou do ní trávící látky. Potom kořist vysají. Při neopatrném chycení do ruky dokáží člověka bolestivě bodnout. Znakoplavky mají funkční křídla a jsou schopny létat i na velké vzdálenosti, čímž osídlují nové vodní nádrže. Velice často přilétá na světlo, často v masovém množství.
Je rozšířena téměř po celé Evropě a žije také v severní Africe. Vyskytuje se od nížin až do pahorkatin. Obývá stojaté vody s vodní vegetací, jako různé tůně a rybníky. Najdeme ji i v klidně tekoucích a kalných vodách. Nejčastěji se vyskytuje při vodní hladině. Velmi hojná je hlavně v malých nádržích.

Bruslařka obecná

Bruslařka obecná je hojná vodní ploštice. Tělo má štíhlé a protáhlé, uprostřed nejširší, dopředu i dozadu se zřetelně zužuje. Dosahuje velikosti 8 až 10 mm. Tělo i nohy má pokryté chloupky. Tykadla jsou černá, poměrně krátká. Bodec sahá za přední kyčle a jeho prvé dva články jsou hustě žlutobíle stříbřitě chlupaté. Štít je černý se žlutou skvrnkou. Jeho boční okraje jsou často zdobeny podélnou a přerušovanou žlutavou páskou.	Obr. č. ***Bruslařka obecná***

File:Water strider Gerris lacustris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.4.2009 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water_strider_Gerris_lacustris.jpg?uselang=nl

Polokrovky dlouhokřídlé formy jsou hnědočerné až černé, s nahnědle nebo nazelenale chlupatými žilkami. Délka polokrovek krátkokřídlé formy je značně proměnlivá. Vyskytují se jedinci, jimž polokrovky zcela zakrněly. Břicho samečka je načernalé, stříbřitě chlupaté. Samička má břicho žlutohnědé, zdobené třemi tmavými podélnými páskami. Přední stehna jsou nahnědlá a po stranách mají tmavou skvrnu. Střední a zadní nohy jsou hnědé, stehna mají stejně dlouhá. Tmaví dospělci mají nápadně dlouhé střední a zadní nohy; přední pár noh je však nápadně kratší. Bruslařka se pohybuje zásluhou chloupků na povrchu nožních článků trhavým a velmi rychlým veslovitým pohybem po vodní hladině a přitom velmi úspěšně loví menší hmyz. Na hladině vody se udrží zásluhou povrchového napětí vody.
Zdržuje se na hladinách stojatých vod nebo pomalu tekoucích vod. Často se vyskytuje také na kalužích. Loví hmyz pomocí bodavě sacího ústrojí. Dospělci dobře létají a takto se druh může rozšiřovat. V přírodě se s ní setkáváme od března do října. Dospělci přezimují. U nás žije od nížin do hor.

Vodoměrka štíhlá

Vodoměrka štíhlá patří mezi vodní ploštice. Často bývá zaměňována s podobnou bruslařkou. Vodoměrka má štíhlé, protáhlé a černohnědě zbarvené tělo, které dosahuje délky 9 až 12 mm. Hlavu má dlouhou, dozadu i dopředu značně rozšířenou, uprostřed nejtenčí. Tykadla má čtyřčlenná. Bodec je velmi tenký a poněkud kratší než hlava. Štít a sploštělý boční okraj zadečkových článků bývá tmavohnědý. Zadní stehna samečka dosahují až ke konci zadečku.	Obr. č.

U samiček jsou kratší.	***Vodoměrka štíhlá***

File:Hydrometra stagnorum01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.5.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrometra_stagnorum01.jpg

Vyskytuje se ve formě dlouhokřídlé i krátkokřídlé. Forma krátkokřídlá má polokrovky silně redukovány. Štítek nemá. Sploštělý boční okraj zadečkových článků bývá zdoben malou bělavou skvrnou. Forma dlouhokřídlá je daleko řidší. Polokrovky nepokrývají jen tři poslední zadečkové články. Štítek je malý, ale zřetelný.

Vodoměrka nejčastěji loví drobný hmyz, který usmrcuje a vysává pomocí bodavě sacího ústrojí.

Vodoměrka se lehce pohybuje po vodní hladině s pokrčenýma, doširoka roztaženýma nohama. Vyskytuje se na stojatých nebo mírně tekoucích vodách, nejčastěji při břehu nebo i na břehu. Během roku se vyskytují společně nymfy i dospělci. Zimu přečkávají dospělci nabřezích vod.

Obývá téměř celou střední Evropu. Vyskytuje se od nížin do hor.

Jehlanka válcovitá

Jehlanka válcovitá je naší největší plošticí. Tělo je velmi protáhlé, v průřezu okrouhlé, nahnědlé. Jeho délka bývá 35 - 40 mm bez dýchací trubičky. Hlava je trojúhelníková s kulovitě vystupujícíma očima. Tykadla jsou krátká a jsou umístěna naspodu hlavy. Štít je vpředu užší, dozadu se rozšiřuje, zadní okraj je hluboce vykrojený. Polokrovky jsou nahnědlé, kratší než zadeček. Spodní strana těla je žlutohnědá, uprostřed s podélným kýlem. Přední nohy jsou uzpůsobeny k chytání kořisti. Kyčle jsou velmi dlouhé, na vnitřní straně stehen jsou trny a hluboká rýha ke vložení holení. Střední a zadní nohy jsou velmi dlouhé, jednočlenná chodidla jsou zakončena dvěma drápky.

Obr. č.
Jehlanka válcovitá

File:Ranatra linearis01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.11.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ranatra_linearis01.jpg?uselang=cs

Zadeček je zakončen dýchací trubičkou, která je téměř tak dlouhá jako celé tělo. Jehlanka je vodní ploštice. Žije ve vodě při březích a na bahnitém dně stojatých i mírně tekoucích vod. Není dobrý plavec, většinou leze po dně nebo v rostlinách a čeká na kořist, kterou pak hbitě pronásleduje. Je dravá a může být nebezpečná rybímu potěru. Občas vylézá z vody, v noci přelétá na nová stanoviště. Vajíčka klade v květnu a červnu do vodních rostlin, nejčastěji do plovoucích stonků rákosu. Vajíčka jsou opatřena dvěma dlouhými vlákny, která vyčnívají z rostlinných pletiv a prozrazují místo, kam byla nakladena. Vývoj nymf je pomalý, dospělec se dožívá stáři dvou let.

Přezimuje jako dospělec. Vyskytuje se spíše v teplejších oblastech a dnes již patří k vzácnějším druhům

Ruměnice pospolná

Ruměnice pospolná patří mezi naše velmi rozšířené druhy ploštic. Velmi často se vyskytuje ve větších skupinách. Je známa i pod starším názvem ruměnice bezkřídlá. Lidově bývá nazývána muzikant, anka, kravka, hrobařík, voják, francouz, kanonýr, kněz, kněžíček nebo maruška.

Ruměnice dorůstá velikosti 7 až 12 mm. Má oválný obrys těla s nápadnou černo-červenou kresbou. První tykadlový článek má slabě zakřivený, poněkud kyjovitě ztlustlý. Silný bodec sahá až za střední kyčle. Štít je téměř dvakrát širší než dlouhý, na zadním okraji rovný, přední rohy jsou ostré. Křídla nejsou většinou úplně vyvinutá. Pro tento druh je významným znakem mnohotvárnost křídel. Nohy má černé. Každá ruměnice je v drobných detailech odlišná. Kresba a velikost skvrn na červeném podkladě se mírně mění.

Obr. č.
Ruměnice pospolná

File:Pyrrhocoris apterus (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.6.2005 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhocoris_apterus_(aka).jpg?uselang=cs

Její výrazné a kontrastní zbarvení ji chrání před nepřáteli, především ptáky. Zbarvením dává najevo, že není jedlá a to ji ochraňuje.

Na jaře samičky vábí feromony samce. Sameček si najde vhodnou samici, kterou pronásleduje a následuje vlastní páření. Páření může trvat i celý den a ploštice jsou pevně spojené svými zadečky.

Po spáření samička naklade vajíčka do vlhké půdy, do štěrbin kůry, pod listí a mech a uhyne. Z vajíček se vylíhnou růžové nymfy, které mají měkké tělo. Postupně se svlékají a mění se v barevné dospělce, kteří už mají tělní pokryv tvrdý. Žlázy nymf produkují jako u jiných ploštic typicky páchnoucí látku, která slouží k odstrašení nepřítele.

Dospělci i nymfy žijí společně ve velkých koloniích. Je to velmi společenský druh. Přezimující jedince lze spatřit již koncem února. Již od časného jara se objevuje u zdí či pat stromů. Vyskytuje se v parcích, alejích s akáty nebo kaštany a na hřbitovech. Ve velkém počtu žije na zemi v dosahu lipn. Přestože jim sluneční svit nevadí, dávají raději přednost stinným místům. Nejčastěji se vyskytuje od dubna do září, často až do pozdního podzimu. Nová generace ploštic se objevuje od srpna. Přezimuje ve stadiu dospělce. Je to druh často žijící v blízkosti lidských obydlí.

Saje převážně rostlinné šťávy. Hlavní složkou potravy jsou především plody rostlin, pokrytá sladkými šťávami. Vysává také mrtvé živočichy a vajíčka hmyzu.
Ploštice ruměnice je velmi rozšířená v Evropě, ve Střední a Severní Americe, severní Africe a severní Asii. U nás je rozšířena od nížin do hor.

Kněžice pásovaná

Kněžice pásovaná bývá také uváděna pod názvem kněžice páskovaná. Díky svému charakteristickému vzhledu je naprosto nezaměnitelným druhem.
Dorůstá velikosti 8 až 11 mm. Tělo má široce vejčité, podélně černočerveně páskované s jemnými jizvovitými tečkami. Má poměrně širokou hruď a trojúhelníkovou špičatou hlavu s vystupujícíma očima a dlouhými černými tykadly. Trojúhelníkový štítek sahá až na konec zadečku.
Dospělci jsou všežraví a masožraví. Nymfy, které procházejí pěti vývojovými stádii, se živí především rostlinnými šťávami. Nymfy a nedospělí jedinci se zdržují na rozdíl od dospělců ve skupinách.
Při ohrožení vypouští nepříjemně páchnoucí výměšek.
Kněžice pásovaná se vyskytuje od května do října a přezimuje jako dospělec. Nová generace se vyskytuje od srpna.

Obr. č.
Kněžice páskovaná

File:Becho Bastavales Galicia 5.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.10.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Becho_Bastavales_Galicia_5.jpg?uselang=cs

Je celosvětově rozšířená na loukách, lesních pasekách, okrajích lesů a na zahradách s porostem miříkovitých rostlin. Je to druh teplobytný, žijící hlavně na lokalitách stepního charakteru. Na území České republiky její početnost výrazně kolísá, někdy je i hojná. Vyskytuje se od nížin do pahorkatin.

Kněžice zelná

Kněžice zelná má vejčité tělo, podlouhle klenuté a dlouhé 6 až 7 mm. Hlava je krátká a široká. Vrchní strana těla je leskle černá, často s modrozeleným nádechem. Zbarvení těla je však velmi proměnlivé. Štítek bývá řídce, polokrovky hustě tečkované. Štít je na okrajích výrazně barevně lemován. Dospělci mají zprvu světlejší zbarvení břišní strany, později je zbarvení tmavší. Zbarvení těla kněžice zelné je velmi proměnlivé.

Kněžice žije v bylinném patru. Nejčastěji na brukvovitých rostlinách na původních i pozměněných stanovištích. Najdeme ji hlavně na polích a rumištích. Přezimuje jako dospělec. V teplejších oblastech má 2 generace do roka. Vyskytuje se od nížin do horských oblastí.

Obr. č.
Kněžice zelná

File:Eurydema oleraceaDSC06514.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.9.2012 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eurydema_oleraceaDSC06514.jpg

Štěnice domácí

Štěnice domácí bývá někdy nazývána i jako štěnice postelová. Tělo dosahuje velikosti 3 až 6 mm. Hlava je nepravidleně tečkovaná, jemně ochlupená. Oči jsou silně klenuté. Přední část hlavy navazující na přední okraj čela vyčnívá dopředu, na předním okraji a nahoře je dosti dlouze ochlupený. Na hlavě má čtyř článková tykadla. Třetí a čtvrtý článek je vláskovitě tenký. Nápadné je bodavě sací ústrojí, které je sklopené k hrudi.

Obr. č.
Štěnice domácí

File:Bed bug, Cimex lectularius.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.5.2007 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bed_bug,_Cimex_lectularius.jpg?uselang=cs

Štít je široký, vpředu hluboce vykrojený, boční okraje jsou rozšířené a zploštělé, lehce zdvižené. Štítek je příčně trojúhelníkovitý, jemně tečkovaný a ochlupený. Zakrnělé polokrovky, hruběji tečkované, jsou na zadním okraji téměř rovné. Ochlupení je směrem k vnějšímu okraji delší a hustší. U hladových jedniců je zadeček široce vejčitý a plochý. U jedinců nasátých je klenutý, užší a značně prodloužený. Jednotlivé články zadečku jsou hustě jemně tečkovány, krátce ochlupeny. Poslední zadečkový článek samečka je nesouměrný. Nohy jsou poměrně štíhlé, jemně ochlupené.

Vyznačuje se noční aktivitou. Přes den je ukryta v různých škvírách. Vyhýbá se vlhkým místům. Cizopasí na lidech a živí se především lidskou krví. Může napadat i domácí zvířata, ptáky a divoce žijící savce. Krev sají dospělci i nymfy.
Samička klade vajíčka na skrytá místa po každém nasátí a po oplození. Naklade 100 až 200 vajíček. Vývin za příhodných podmínek je plynulý, bez přestávek. Štenice mohou dlouho hladovět. Jejich tělo se pak stává téměř průhledným. Jsou vejcoživorodé.
Vedle charakteristických kožních reakcí u citlivých osob po sobě zanechává typické hromádky trusu a zápach. I když u nás vlivem hygienických návyků spjatých s bydlením a vývojem nových prostředků proti hmyzu mizí, zcela vyhubena nebyla. Naopak se v poslední době v některých domácnostech měst znovu objevuje.
Štípance štěnice se zpravidla vyskytují v řadách po dvou a více štípnutích. To je způsobeno přesunem cizopasníka o kousek dál v případě, že byla štěnice vyrušena během sání. Pohne se o kousek dál a pokračuje v sání. Reakce kůže napadených lidí se liší. Projevuje se zarudlými otoky, které často velice svědí, až bolí nebo po malé štípance, které jsou podobné těm od komárů. Dosud nebylo prokázáno, že by štěnice domácí přenášely nějaké nemoci, ikdyž se tvrdí, že jsou vážným činitelem při přenosu nakažlivých chorob.
Hubení štěnic je poměrně složitá záležitost vyžadující pečlivý přístup dezinfekční firmy a použití správných prostředků. Je zapotřebí důkladně ošetřit nábytek, zejména pak postel, kde se většinou štěnice skrývají. Hubení se provádí za pomoci postřiků, nebo plynováním. Plynování je velice nákladná, ale na druhou stranu velice účinná metoda. Plyn se totiž dostane i tam, kam postřik ne. Proto je potřeba povolení hygienika.
Na světě se nachází mnoho druhů štěnic, ale pouze štěnice domácí cizopasí na lidech a je rozšířena po celém světě.

Cikáda chlumní

Tělo cikády chlumní dosahuje délky 16 až 27 mm a rozpětí křídel je 45 až 52 cm. Zbarvení těla bývá tmavě černošedé a ochlupené. Jednotlivé články jsou okroužkovány oranžově nebo žlutě. Hlava je krátce trojúhelníkovitá. Čelní štítek je měchýřkovitě nafouklý. Štít je pravoúhlý, často širší než hlava. Přední okraj je prohnut mírně dopředu, zadní je rovný. Boční okraje štítu jsou před mírně vyniklými zadními rohy poněkud vykrojené. Zadeček je dlouhý, kuželovitý. Přední stehna mají na spodní dtraně tři silné trny, jsou nažloutlá, s tmavšími podélnými páskami u kořene. Holeně jsou žlutavé, uprostřed a na koci hnědé, takže žluté zbarvení tvořívá dva prstence. Konce chodidel jsou hnědé. Křídla jsou blanitá a průhledná. Jen přední okraj je černo oranžový.

Obr. č.
Cikáda chlumní

File:Adriatic Cicada 02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.2.2008 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Adriatic_Cicada_02.jpg

Dospělci žijí od května do července, především na otevřených, výslunných stráních a prosvětlených lesostepních stanovištích, pasekách a lesních okrajích. Dospělci žijí několik týdnů, přibližně tři až čtyři. Sají šťávy z nejrůznějších stromů a keřů. Po spáření samičky kladou vajíčka na rostliny.

Nymfy se po vylíhnutí zahrabávají do země, přibližně 15 cm hluboko, ale někdy až půl metru. Jejich přední nohy jsou hrabavé. Larvální stádium trvá několik let. Je uváděno 6 až 10 let. Nymfy podobně jako dospělci sají šťávy z rostlin, ale na kořenech.

Při dokončování vývoje si larvy na povrchu půdy staví hliněné komínky a čekají na vhodné počasí, poté vylézají na vegetaci a líhnou se dospělci. Cikády jsou známy především jako skvělí muzikanti. Jejich cvrčení trvá několik minut a vydávají ho pouze samci. Samečci mohou cvrčet díky zvláštnímu ústrojí, které je na prvním zadečkovém článku.

Druh je rozšířen ve velké části Evropy a Asie. Žije především v nížinách, ale i v hornatých oblastech.

V České republice je ze tří našich druhů cikád nejhojnější. Vyskytuje se v teplejších oblastech Čech a Moravy. Na některých místech je lokálně hojná, ale jen v teplých slunečných letech.

Cikáda viničná

Cikáda viničná je náš největší druh cikády a v porovnání s našimi dalšími druhy je přibližně dvakrát větší. Tělo dosahuje délky 26 až 38 mm a rozpětí křídel je 75 až 85 mm. Dospělci mají blanité, střechovitě položené, tuhé a většinou průhledné křídla. Žilnatina křídel je nápadně rudě červená podobně jako končetiny. Pomocí dokonale vyvinutých cvrčivých orgánů vydávají intenzivní zvuk, známý jako "zpěv cikád".

Samičky dělají svým silným, krátkým kladélkem do kůry stromů zářezy, do kterých kladou vajíčka. Cikáda viničná může v některých jižních oblastech způsobit na vinicích škody, protože její nymfa se živí šťávou z kořenů révy.

V České republice se vzácně vyskytuje na nejjižnější Moravě. Obývá teplé svahy, i v kulturní krajině, často vinice na Pavlovských vrších nebo na Bzenecku. U nás kriticky ohrožená a proto chráněná.

Obr. č.
Cikáda viničná

File:Tibicina haematodes.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.10.2007 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tibicina_haematodes.jpg

Cikáda sedmnáctiletá

Cikáda sedmnáctiletá vykazuje neobvykle dlouhý životní cyklus. Její nymfa žije celých 17 let a pouze sedmkrát se za tu dobu svléká. Celou dobu tráví nymfa zavrtaná v půdě, kde se živí kořínky a dalším organickým materiálem. A pak se změní v dospělce, kteří udivují svým pestrobarevným vzhledem. Úkolem dospělce je v podstatě jen co nejrychleji se spářit a naklást vajíčka. Jako dospělci přežívají 4 až 6 týdnů a pak uhynou.
Důvody tak dlouhého vývoje nejsou známé, ale je možné, že takto dlouhý životní cyklus může sloužit jako obrana před cizopasníky.

Obr. č.
Cikáda sedmnáctiletá

File:Magicicada fg06.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2006 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magicicada_fg06.jpg?uselang=de

Jednou za sedmnáct let se ve Spojených státech amerických objeví obrovské množství cikád. Líhnou se jen jednou za sedmnáct let, proto se jim říká cikády sedmnáctileté. Je k neuvěření, že do vzduchu naráz zamíří sedmi miliardové mračno hmyzu. Cikády v té době plní hlavní stránky místních novin. Lidé se už nemohou dočkat a těší se na příhodnou vlahou květnovou noc, kdy líhnutí cikád vypukne.
Mnohé severoamerické cikády se vyznačují neobvykle dlouhou dobou larválního vývoje. U některých druhů trvá třináct, u jiných dokonce sedmnáct let. Celá populace je navíc „vyladěna“ na stejný rytmus rozmnožování. Obvykle na tyto druhy lze narazit spíše výjimečně. Avšak během několika dní se objeví v obrovském množství. Cikády dokáží doslova zaplavit mnohé oblasti USA. Na některých místech se na jednom čtverečním metru půdy vylíhne až 300 jedinců.
Dospělé cikády přijímají potravu. Stejně jako nymfy sají svým bodavě savým ústním ústrojím rostlinné šťávy. Zatímco larvy žijí v půdě a sají na kořenech svých živných rostlin, dospělé cikády žijí na keřích nebo stromech a sají na listech nebo větvičkách. Při masovém výskytu na jedné rostlině ji mohou nadměrným sáním oslabit, takže je následně náchylnější k různým onemocněním.
Sedmnáctiletá délka vývoje však není jedinou zvláštností těchto druhů hmyzu. Pro ekosystémy, v nichž se vyskytuje, je důležité, že se všechny cikády líhnou najednou. V průběhu několika dnů až týdnů svými barevnými těly doslova zaplaví povrch země, stromů, keřů i lidských staveb.

Pěnodějka červená

Pěnodějka červená patří mezi křísy a svůj název podle své krásně červené kresby. Je dlouhá kolem jednoho centimetru a má výrazné, nezaměnitelné zabarvení. Tělo je celé černé, s kovovým nádechem. Jejím typickým znakem je obloukovitě zahnutý

červený pruh ve vnější polovině křídel. Pěnodějka červená nemá tak ohraničenou kresbu a dolní červenou vlnu na křídlech má méně kolmou.
Samičky kladou vajíčka na rostliny, především v srpnu. Zelené nymfy se líhnou až na jaře a živí se sáním rostlinných šťáv. Nymfy také vylučují určitou tekutinu, do které vypouštějí vzduch a tak tvoří pěnu, do které se schovávají. Ochranné pěnové obaly se vyskytují se spíše v dolních částech rostlin a na kořínících.
Dospělci se vyskytují v přírodě v červnu a v červenci. Neukrývají se v porostu, často sedí na listech bylin. Živí se sáním rostlinných šťáv. Jistou ochranu před predátory jim poskytuje jejich výstražné červenočerné zbarvení. Jako každý křís, pěnodějka velmi hbitě skáče.
Pěnodějka žije především ve vyšších a horských polohách na travnatých pasekách, okrajích lesů, křovinatých svazích, teplých stráních, loukách, polích a rozsáhlých travnatých plochách. Často se vyskytuje na bodlácích, vrbovkách, stéblech trav a na nižších rostlinách. V nížinách chybí. Dává přednost kyselým půdám. Je hojná především ve střední Evropě.

 Obr. č. ***Pěnodějka červená***	 Obr. č. ***Pěnodějka červená (biolíb-Zicha)***

File:Cercopis vulnerata (2006-06-04).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.9.2011 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cercopis_vulnerata_(2006-06-04).jpg?uselang=de

Ostrohřbetka křovinná

Ostrohřbetka křovinná dosahuje délky 7 až 10 mm, přičemž samice bývají o něco větší. Tělo je černohnědé a šedavé, křídla a nohy světlejší.
Tělo má poměrně široké a zavalité, vpředu jakoby příčně uťaté. Hlava je malá, temeno a čelo jsou svislé, ploché. Ohraničení horní a spodní části hlavy je tvořeno z větší části mohutně vyvinutými a ostrými tykadlovými lištami. Tykadla má velmi krátká. Štít je velký, vysoce klenutý, dozadu hrotitě protažený v dlouhý trnovitý výběžek až ke konci zadečku.

Obr. č.
Ostrohřbetka křovinná

File:Centrotus cornutus 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.6.2009 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrotus_cornutus_1.jpg

Středem štítu se táhne ostrý podélný kýl, pokračující na dlouhý, tenký, vlnkovitě prohnutý trn, který je dlouhý jako tělo. Po stranách předohrudi vybíhá ještě ve dva další ostré trojúhelníkovité trny. Vystupující oči jsou velké a kulaté. Přední křídla jsou světle hnědé a průsvitné, s hnědými žilkami. Nohy má velmi krátké, holeně trojhranné. Na hranách prodloužených zadních holení jsou řazené hrbolky, z nichž vyrůstají krátké štětinky. Chodidla jsou krátká.
Druh je výborně maskován a téměř neviditelný ve svém životním prostředí. Dospělci sají rostlinné šťávy na mladých nízkých topolech, dubech, lísce a ostružiníku a vyskytují v květnu až srpnu. Nymfy žijí na kořenech pcháčů, bodláku, kopřivy, vrbovky a dalších rostlinách. Vývoj je dvouletý, přezimují nymfy.
Ostrohřbetka se vyskytuje ve větší části Evropy, severní Asii a na Blízkém východě. Obývá mírně vlhká nebo i suchá stanoviště, okraje lesa, paseky, křoviny, parky i zahrady.

Ostrohřbetka ovocná

Ostnohřbetka ovocná je teplomilný druh. Do Evropy byla zavlečena z jihovýchodu USA. U nás má severní hranici rozšíření a k intenzívnějšímu přemnožení může dojít pouze v letech s delším a teplejším podzimem. Druh v Evropě nemá mnoho cizopasníků. Ve vajíčcích cizopasí jen vosička *Polynema striaticoma*. Na hostitelské rostliny samičky kladou vajíčka mezi lýko a dřevo všech druhů ovocných dřevin, révy vinné, ale i topolů, vrb, lip a dalších dřevin.
Nymfy sají na bylinách, především na

bobovitých a merlíkovitých a jen vzácně i na nedřevnatých částech stromů a keřů.	Obr. č. ***Ostrohřbetka ovocná***

File:Stictocephala bisonia qtl3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.9.2010 [cit. 2013-06-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stictocephala_bisonia_qtl3.jpg?uselang=de

Přezimují vajíčka. V květnu se líhnou nymfy. V polovině srpna se objevují první dospělci. Druh má jednu generaci. Na 1 až 3 letém dřevě je větší množství řezných ran 8 až 12 mm dlouhých podélně orientovaných. Tyto rány způsobují na podzim samice, které do nich kladou 5-12 poměrně velkých vajíček. Pletivo v okolí řezných ran korkovatí a dřevo nad těmito ranami často odumírá. Dospělci rovněž škodí sáním na zelených letorostech, řapících listů, úponcích a stopkách hroznů. Při sání nabodávají do kruhu po obvodu. V místě napadení odumírá pletivo a napadené místo se zaškrcuje. Listy se nad místem napadení zbarvují do žluta až karmínově červena. Vzhledem k nízkým populačním hustotám ostnohřbetky nebývá chemická ochrana nutná.

Puklice švestková

Puklice švestková patří mezi významné škůdce dřevin. Samičky žijí na kůře větví pod ochranou velkých, oválných, silně vyklenutých, tmavě hnědých štítků. Mladé samičky jsou okrově žluté, dospělé samičky červenohnědé, vypouklé, někdy zploštělé, 4 až 6 mm dlouhé, 3 až 4,5 mm široké a 1,5 až 2 mm vysoké, na povrchu pokryté šedavou vrstvou voskových vláken. Dospělí samečci jsou okřídlení, načervenalí nebo nahnědlí, 2,2 mm dlouzí.	Obr. č. ***Puklice švestková***

File:Napfschildläuse (Coccidae) auf Johannisbeere, Scale insects on red currant 2011-05-08 IMG 1277 CUT EDIT 2000x1500.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2011 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Napfschildl%C3%A4use_(Coccidae)_auf_Johannisbeere,_Scale_insects_on_red_currant_2011-05-08_IMG_1277_CUT_EDIT_2000x1500.jpg?uselang=cs

Ačkoliv samci puklice švestkové jsou známi, rozmnožuje se tento druh většinou pomocí neplozených vajíček. V průběhu května a června kladou samičky pod ochranu svých štítků několik set až 1000 vajíček. Vajíčka jsou bílá, oválná a měří asi 0,3 mm. Nymfy jsou ploché, oválné, 2 až 3 mm dlouhé, nejprve zelenožluté, později hnědočervené. Vylíhlé nymfy podle počasí, od poloviny června do konce července, opouštějí štítky a přelézají na listy, kde, na zpravidla spodní straně, sají. Koncem léta po 1. svlékání přelézají nymfy 2. vývojového stadia na větve či kmeny hostitelských dřevin a přezimují. Po přezimování na jaře obsazují jednoleté větve s hladkou kůrou, kde se přisají a dokončí svůj vývoj. Dospívá v květnu až červnu. Po druhém svlékání ztrácejí nymfy nohy i tykadla, vytvoří štítek a vyvíjí se v samičky.

Puklice švestková žije na ovocných dřevinách, dubech, hlohyni, trubači, zimolezu, skalníku, růžích, šácholanech, trnovníku akátu, jasanech, hlohu či vinné révě. Z ovocných dřevin napadá slivoně, broskvoň, angrešt, rybíz, lísku a jeřáb. Druh je ve střední Evropě rozšířen do nadmořské výšky asi 900 m.
V některých letech se přemnožuje. Na listech pokrytých medovicí se rozvíjejí černě. Zesláblé dřeviny málo plodí. Mají drobné, nedostatečně vyzrálé plody. Větve usychají, dřevo nevyzrává, stromy v zimě vymrzají.
Puklice švestková je schopna silně poškodit napadené stromy. Nymfy a samičky podněcují svým sáním poškození dřeva. Následně dochází k předčasné ztrátě listů a prosychání větví. Po dlouhodobém, víceletém napadení v některých případech i k hynutí celých stromů.
Přirozenými nepřáteli puklice švestkové jsou mimo jiné četné druhy blanokřídlých chalcidek, dravá slunéčka, někteří dvoukřídlí a dokonce i jedna houba. Proti puklici švestkové se používají chemické postřiky, nejčastěji v době rašení ovocných dřevin.

Mera olšová

Mery mají poměrně širokou a málo sklerotizovanou hlavu. Na hlavě umístěná tykadla jsou nitkovitá a relativně dlouhá, zpravidla tvořená deseti články. Mery mají typické bodavě savé ústní orgány s jejichž pomocí přijímají tekutou potravu z rostlin. Křídla jsou převážně blanitá, v klidu střechovitě složená přes zadeček. Křídelní žilnatina je jednoduchá, na předních křídlech tmavěji zbarvená. Zadní pár nohou u dospělých jedinců umožňuje odskakovat od podkladu.

Obr. č.
Mera olšová

File:Psylla alni.01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.11.2011 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Psylla_alni.01.jpg?uselang=fr

Na povrchu těla se nacházejí vývody voskotvorných žláz, které produkují voskové výpotky. Bezkřídlá nymfální stadia jsou obvykle zploštělá a relativně nepodobná dospělcům. Nymfy mnohých druhů jsou omezeně pohyblivé a jen nerady opouštějí svá stanoviště, zpravidla až po vyrušení. Naopak, dospělci jsou aktivnější. Běžně se pohybují na kratší i delší vzdálenosti a k pohybu využívají dle potřeby nohy nebo křídla. Většina druhů mer je ve stadiu nymf potravně úzce specializovaná. Dospělé mery žijí zpravidla na více rostlinných druzích oproti nymfám.
Na olších se může vyvíjet několik druhů mer. Jedním z nich je mera olšová, která se běžně vyskytuje v celé Evropě a je naší naším největším druhem. Areál jejího rozšíření východně od Evropy dosahuje až do Japonska. Je též známa z Grónska a Severní Ameriky. Mera olšová je značně variabilní ve svém zbarvení. Tělo může být světle žluté, žlutozelené až zelené, podobně proměnlivá je i kresba na hlavě a hrudi.

Délka těla se pohybuje kolem 5 až 6 milimetrů. Bezkřídlé nymfy mají zeleně zbarvené tělo s černými skvrnami na hřbetní straně. Nymfy jsou nápadné produkcí velkého množství sněhobíle zbarvených voskových výpotků, které zpravidla pokrývají kompletně celé tělo nebo jeho větší část. Voskové výpotky jsou produkovány voskotvornými žlázami na konci zadečku. Jsou běžně utvářeny ve formě jemných vláken, z nichž některá jsou zřetelně spirálovitě stočená nad tělíčko nymfy, jiná napodobují svým vzhledem jemné chmýří vatovitého vzhledu. Tělíčka nymf jsou výpotky pokryta souvislou vrstvou. V oblasti zadečku bývá obvykle vrstva voskových vláken kompaktnější. U některých jedinců může být částečně viditelná přední část hlavy s tykadly vyčnívající z chomáčku vláknitého chmýří.

Molice skleníková

Molice skleníková je jeden z nejobávanějších škůdců skleníkových a pokojových rostlin. Nejvíce ohroženy bývají rychlené okurky a rajčata, z okrasných rostlin pak především gerbery, fuchsie a velkokvěté muškáty. Přímé škody molice způsobují sáním na rostlinách. Následkem toho dochází k odbarvování, deformování a opadávání listů. Napadené rostliny zakrňují, chřadnou a nezřídka i hynou. Škodí i znečišťováním výpěstků medovicí a černěmi a přenosem některých virových chorob.

Obr. č.
Molice skléniková

File:Silverleaf whitefly.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silverleaf_whitefly.jpg?uselang=cs

Molice vylučují lepkavou sladkou medovici, která ulpívá na listech, kde je porůstána houbovými černěmi.

Dospělé molice jsou voskově ojíněné o velikosti kolem 1 až 1,5 milimetru. Tělo mají žlutavé, křídla jsou pokryta bílými voskovými šupinkami. Samička klade černá vajíčka na spodní stranu listů. Nymfy jsou zploštělé, elipsovitého tvaru a pohyblivé pouze v 1. stádiu. V dalších stádiích mají redukované končetiny a jsou nepohyblivé a intenzívně sají potravu. Poslední stadium je nepohyblivá vnější schránka kukly vytvořená z pokožky posledního stadia nymfy (puparium), které potravu nepřijímá. Všechna stádia nymfy mají žlutozelené zbarvení. Všechna vývojová stádia se přednostně zdržují na spodní straně listů, kde i škodí.

Molice skleníková je původně tropický a subtropický druh, který není schopen v našich podmínkách přezimovat v nevytápěných prostorách. Patří k nejčastěji se vyskytujícím škůdcům na pokojových rostlinách a v zimních zahradách. Ve vytápěných prostorech se rozmnožuje celý rok a mívá v závislosti na teplotě mnoho generací. Jedna generace se vyvíjí za 18 až 35 dní. V mimořádně příznivých

podmínkách má molice více než 20 generací do roka. Při vyšších teplotách je rozvoj a množení molice velmi rychlý. Za vhodných podmínek ve skleníku a v pokojových podmínkách probíhá vývoj nepřetržitě.
Celý vývoj molice skleníkové probíhá na rostlinách. Při vyrušení létají dospělci molic ve velkém množství kolem rostlin. Tato molice se vyskytuje prakticky na všech okrasných rostlinách pěstovaných v krytých prostorách. Některé druhy okrasných rostlin poškozuje ještě silněji než jiné druhy. Nenápadná vajíčka nebo nymfy přisáté na spodní straně listů se často rozšiřují už při nákupu rostlin.

Mšice zelná

Mšice zelná patří k vážným škůdcům brukvovitých rostlin. Vyskytuje se ve dvou formách. Bezkřídlí jedinci jsou asi 2 až 2,6 mm dlouzí, šedozeleně zbarvení, popelavě poprášení. Na zadečku mají 2 řady tmavých skvrn. Okřídlení jedinci jsou asi 2 až 2,4 mm dlouzí. Hlava, tykadla, hruď a nohy jsou tmavohnědé a mají dlouhá průhledná křídla. Zadeček je žlutozeleně zbarvený s několika tmavými příčnými pruhy.
Samičky kladou černé lesklé vajíčka do trhlin stonků brukvovitých rostlin. Mšice zelná přezimuje ve stádiu vajíčka a podle podmínek i ve formě neokřídlených dospělců na brukvovitých rostlinách. Na jaře se mšice množí a vytváří nejprve kolonie neokřídlených a ke konci jara i kolonie okřídlených jedinců. Mšice zelná je letově velmi aktivní a může přilétat i z velkých vzdáleností. V průběhu léta se vytváří za příznivých podmínek i přes 10 generací, které se skládají z bezkřídlých i okřídlených jedinců. Na podzim, od poloviny října, začínají samičky po spáření klást zimní vajíčka na brukvovité rostliny, mezi jiným i na řepku olejku.
Na napadených rostlinách se v době plného květu řepky vyskytují na květenstvích, vrcholcích a částech stonků kolonie popelavě šedých mšic. V důsledku sání nad koloniemi mšic předčasně žloutnou a odumírají květenství, šešule a vrcholky rostlin. Za příznivých podmínek se mšice zelná rychle šíří ohniskovitě po celé rostlině a také na rostliny sousední. Při napadení na podzim se může objevovat zesvětlení a kadeřavost listů. Napadení se vyskytuje především na okrajích porostu. Pouze v některých letech má ekonomický význam. V České republice v posledních letech nebyl zjištěn škodlivý výskyt této mšice.
V některých letech dochází k vážným ztrátám na výnosech semene. Největší škody mšice způsobuje sáním na květenstvích a na tvořících se šešulích. V teplé části území mšice škodí hlavně před květem na poupatech. V chladnějších částech škodí až po odkvětu sáním na stoncích a na šešulích.
Přirozenými nepřáteli mšic jsou slunéčka, larvy pestřenek, zlatooček a někteří blanokřídlí.
Mšice zelná škodí také na listové zelenině. Nejčastěji na hlávkovém zelí, především přehnojeném dusíkem a nedostatečně zásobeném draslíkem. Následkem sání mšic se listy deformují, žloutnou a při silnějším napadení dokonce zasychají. U hlávkové kapusty a zejména u zelí se nevytvářejí hlávky nebo tyto jsou podřadné kvality. Kromě těchto škod mšice zelná přenáší některé virové choroby a znečisťuje rostliny medovicí, která je následně přerůstána houbovými černěmi.

Obr. č. ***Mšice zelná***	Obr. č. ***Mšice zelné***

Файл:Aphid May 2010-4.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2010 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://be.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Aphid_May_2010-4.jpg
File:Melige koolluis op boerenkool (Brevicoryne brassicae on curley kale).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.10.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melige_koolluis_op_boerenkool_(Brevicoryne_brassicae_on_curley_kale).jpg

Mšice maková

Mšice maková patří k významným škůdcům polních a zahradních plodin. Na spodní straně listů a vegetačních vrcholech jsou často kolonie černozeleně až černohnědě zbarvených mšic. Vegetační vrcholy zakrňují a jsou znetvořeny. Listy jsou zkrabacené nebo stočené. Rostliny se často zpožďují ve vývoji. Bezkřídlé i okřídlené živorodé samičky jsou černozelené až černohnědé, 1,5 až 2,5 mm dlouhé. Přezimují černá vajíčka na zimních hostitelích, kterým může být brslen evropský, kalina, pustoryl a některé další keře. Na jaře se na těchto keřích vyvinou 2 až 4 pokolení mšic, které se vyvinuly s neoplozených vajíček.	Obr. č. ***Mšice maková***

File:Aphis fabae 2005.06.12 15.23.32-p6120057.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.12.2006 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aphis_fabae_2005.06.12_15.23.32-p6120057.jpg?uselang=de

V květnu a červnu se okřídlené mšice rozlétávají na letní hostitele, kterými bývají špenát, mangold, červená řepa, bob, mák, fazol, cukrovka a různé druhy plevelů.

Dále množí a vytváří početné kolonie. Zpravidla ve 2. polovině června se opět vyvíjejí okřídlené mšice. Nastává rozšiřování mšic uvnitř porostu řepy. Na podzim se mšice vracejí na zimní hostitele, kde samičky kladou zimní vajíčka.
Přirozenými nepřáteli mšic jsou slunéčka, larvy pestřenek a zlatooček, blanokřídlí a některé houby. Proti mšici makové lze použít i různé chemické prostředky.
Každoroční výskyty bývají v některých letech často kalamitní. K přemnožení obvykle dochází po časném náletu mšic, za suchého a teplého počasí. Škodlivost mšice makové je dána přenosem virů, deformacemi napadených částí rostlin a druhotným prorůstáním míst potřísněných medovicí černěmi.

Mšice broskvoňová

Mšice broskvoňová se na rozdíl od mšice makové vyskytuje zpravidla jednotlivě, nikoliv v koloniích a to především na spodní straně starších listů. Vyskytuje se každoročně a v některých letech dochází k přemnožení. Škodí jako přenašeč viróz. Přímé škody sáním nejsou velké.
Bezkřídlá živorodá samička má štíhlé vejčité, 1,8 až 2,5 mm dlouhé tělo. Barva těla je různá, nejčastěji zelená, nažloutlá, olivově zelená, zelenožlutá, načervenalá až světle hnědočervená. Okřídlená samička je štíhlejší, s velkou tmavou skvrnou na zadečku. Tykadla jsou tmavá, dlouhá jako tělo. Čelní hrbolky dobře vyvinuté, zřetelně vyniklé dovnitř. Trubičkové útvary na zadečku jsou hnědé až černé, válcovité, ve druhé polovině mírně zduřelé.

Obr. č.
Mšice broskvoňová

File:Myzus persicae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.5.2007 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myzus_persicae.jpg

Přezimují černá vajíčka, nakladená do trhlin kůry broskvoní. Nymfy líhnou se v brzkém jaru. Mšice na jaře sají na spodní straně listů broskvoní. V květnu až červnu se okřídlené mšice rozlézají na široký okruh druhotných hostitelů, přenášejí virózy a rozmnožují se. Na podzim se vracejí na broskvoně a kladou vajíčka.
K přemnožení obvykle dochází po časném náletu mšic, za suchého a teplého počasí. Mšice způsobuje silné svinování a zkrucování listů. Růst výhonů může být zabrzděn až zastaven. Napadení může být tak vážné, že ovlivní kvalitu i množství úrody. Je přenašečem viru šarky, ale na švestkách se objevuje výjimečně.
Mšice broskvoňová, stejně jako další mšice, je napadána celou řadou přirozených nepřátel. K nejvýznamnějším patří blanokřídlí, střevlíci, slunéčka, pestřenky, zlatoočky, ploštice a bejlomorka.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Vlnatka krvavá

Vlnatka krvavá je teplomilný druh mšice, jehož původní domovinou je Severní Amerika a do Evropy byla zavlečena. V našich klimatických podmínkách proto přežívají nepříznivé zimní období pouze nymfy, ukryté v půdě na kořenech jabloní nebo v prasklinách kůry. Jsou asi 0,7 mm velké. Během jara opouštějí zimní úkryty. Vylézají na kmeny a větve jabloní, kde se natrvalo přisávají na rostlinné pletivo zahojených ran. Postupně dospívají v bezkřídlé živorodé samičky, které jsou asi 1,8 až 2 mm velké, rezavě až červenavě hnědé, narudlé až fialově červené, pokryté voskovými bílými výpotky. Na konci těla mají dlouhá vosková vlákna a jsou rezavě až fialově hnědé.
Vlnatka se množí jen pomocí neoplozených vajíček. Od konce května vytvářejí velké kolonie na kmenech, větvích a během léta i na letorostech jabloní.

Obr. č.
Vlnatka krvavá

File:Eriosoma lanigerum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.11.2011 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eriosoma_lanigerum.jpg

Kolonie jsou chráněné chomáči bíle zbarvených voskových vláken, které samičky vylučují na povrch svého těla. Rozmáčkne-li se tento povlak, objeví se červená barva této mšice. Odtud vzniklo její jméno krvavá. Během jednoho roku se může vyvinout až 10 generací bezkřídlých živorodých samiček. To většinou v době příznivého teplejšího počasí. V červnu se jejich část mění v okřídlené jedince, kteří se rozlétají a jsou roznášeni větrem na další stromy.
Škodlivost tohoto nápadného škůdce spočívá především v tvorbě nádorů na kmenech, větvích i letorostech jabloní. Sáním často vyvolávají vznik rakovinných ran, kam druhotně vnikají dřevokazné houby. Tak dochází k pozvolnému oslabování stromů, které následně napadají i kůrovci, především bělokaz ovocný. Nejcitelněji ale vlnatka škodí na mladých jabloních, kde vážně poškozuje jejich zdravý růst a vývoj. Větve se často deformují a odumírají. Lokálně dochází k přemnožení. Snižuje také výnosy ovoce. Oslabuje stromy a způsobuje jejich předčasné odumírání.
Vlnatka krvavá má mnoho přirozených nepřátel. Jsou to především slunéčka, a škvoři**.** Škůdce hubí i denivky a larvy pestřenek. K biologické regulaci vlnatky krvavé byla v minulosti do Evropy dovezena ze Severní Ameriky cizopasná vosička mšicovník vlnatkový. Je asi 1 mm velká, černě zbarvená. Její larvy cizopasí v těle škůdce. Napadení jedinci přestávají vylučovat ochranná vosková vlákna a nabývají černého zbarvení. Zahubení jedinci mají v zadní hřbetní části těla okrouhlý výletový otvor, kterým svého hostitele opouští dospělci mšicovníka. Mnoho jedinců zahyne následkem silnějších zimních mrazů.

Mšička révokaz

Mšička révokaz patří mezi nejnebezpečnější škůdce vinné révy. Tato mšice na přelomu 19. a 20. století zdecimovala vinice v celé Evropě. Poprvé byla zaznamenaná v okolí francouzského přístavu Bordeaux ve Francii, kam byla kolem roku 1860 zavlečena z Ameriky. Odkud se šířila do celé vinařské Evropy. V českých zemích byla mšička révokaz zaznamenaná v roce 1890 v Šatově u Znojma.
Mšička saje na kořenech révy, tím se vytváří nádorky, které způsobují uhnívání a oslabení kořenového systému. Pak následuje úhyn celé rostliny.
Původně z listové formy, která napadala révu vinnou na americkém kontinentu, se v Evropě vytvořila forma napadající kořenový systém révy vinné.

Obr. č.
Mšička révokaz

Plik:Filoksera01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.10.2007 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Filoksera01.jpg

Na spodní straně listů podnožové révy a amerických kříženců jsou hálky s mšicemi uvnitř. Na horní straně listů jsou skvrny s malými otvůrky. Na kořenech evropské révy vznikají v důsledku sání mšic nádorky. Ty jsou zprvu na mladých kořenech podlouhlé a žlutavé. Na starších kořenech krytých kůrou jsou tmavé nádorky. Zřídka se nádorky objevují i na listech evropských odrůd.
Na evropské révě přezimují jak nymfy na kořenech révy, tak vajíčka krytá kůrou na nadzemních částech. Na kořenech probíhá během roku vývoj 7 až 8 generací. Mšice se rozmnožují pomocí neoplozených vajíček. Mšice vylíhlé ze zimních vajíček se na listech evropské révy dál rozmnožují jen výjimečně. Na podnožové révě a amerických křížencích probíhá kompletní vývojový cyklus. Ze zimních vajíček se líhnou nymfy, které poté vytvářejí na listech hálky, v nichž probíhá další vývoj pomocí neoplozených vajíček. Celkem má na listech révokaz asi 4 až 7 generací. Část nymf přechází během vegetace na kořeny, kde vytváří kořenovou formu napadení. Zde probíhá během roku další vývoj 6 až 8 generací pomocí neoplozených vajíček. Část okřídlených jedinců opouští během léta půdu a přelétá na keře révy, kde kladou vajíčka. Samička následující generace klade po spáření do prasklin kůry jedno vajíčko, čímž je cyklus ukončen.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

63 (253) HMYZ S PROMĚNOU NEDOKONALOU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vzájemné působení lidí a jejich životního prostředí je velmi mnohostranné. V průběhu dějin lidského rodu docházelo postupně k oslabování této bezprostřední závislosti. Lidé narušovali okolní prostředí již velmi dávno. Dlouhou dobu pak ovšem stále existovaly oblasti prakticky nedotčené lidskou aktivitou.
K zásadní změně dochází v době průmyslové revoluce, kdy lidé začali využívat mnoho různých přírodních zdrojů, osídlovat dosud neosídlené oblasti a znečišťovat prostředí cizorodými látkami. To mělo za následek vyhynutí mnoha živočišných i rostlinných druhů a zdravotní problémy lidí, žijících v nejvíce znečištěných oblastech.
S rozvojem vědy a techniky se stává stále obtížnějším úkolem předpověď důsledků lidských činností na životní prostředí. V současné době například probíhají debaty o podílu člověku na globálních změnách klimatu.

Obr. č.
Kudlanka nábožná

Obr. č.
Váté písky u Bzence, typická lokalita kudlanky nábožné

File:Mante religieuse adulte.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.6.2010 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mante_religieuse_adulte.jpg

K typickým druhům, které nebyly v České republice příliš rozšířené, patří kudlanka nábožná. Tento jediný zástupce našich kudlanek se ještě poměrně nedávno vyskytoval pouze v nejteplejších oblastech jižní Moravy, kde obývá travnaté stepi a lesostepní stanoviště. V České republice byla kudlanka nábožná zařazena mezi druhy kriticky ohrožený a je chráněna zákonem. Se změnou klimatu, která postupně probíhá, můžeme tento druh v poslední době stále častěji pozorovat na mnohých místech severní Moravy nebo východních Čech.

Obr. č.
Kobylka sága

Obr. č.
Pavlovské vrchy, typická lokalita kobylky ságy

File:Neusiedler see 04 08 28 hundsheimer-berg austria 09.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.3.2008 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neusiedler_see_04_08_28_hundsheimer-berg_austria_09.jpg?uselang=it
File:Skály na vrcholu děvína.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.8.2007 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sk%C3%A1ly_na_vrcholu_d%C4%9Bv%C3%ADna.JPG?uselang=cs

Řada druhů hmyzu s proměnou nedokonalou je zařazena ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí 395/92 Sb. mezi druhy chráněné v České republice. Vyhláška byla v roce 2006 novelizována pod číslem 175/2006 Sb. s platností od 8. 5. 2006.
Mezi druhy kriticky ohrožené je zařazena cikáda viničná a kobylka sága. Kobylka sága je nejvíce ohrožena ničením vhodných stanovišť a vysazováním nevhodných dřevin. Také přílišným zarůstáním lokalit anebo naopak úplným kosením všech keřů a trávy. Je významným teplomilným a suchomilným druhem, který obývá původní lesostepní stanoviště. Jedná se o velmi zajímavého a ojedinělého zástupce kobylek na našem území. Na Moravě má nejsevernější hranici výskytu druhu. Proto je důležité chránit prostředí, kde se sága vyskytuje, což je snad v České republice splněno. Důležité je také dodržovat správnou péči na lokalitách, kde se vyskytuje.
Mezi druhy silně ohrožené je zařazeno saranče skalní a vážky klínatka rohatá a žlutorohá, šídlatka kroužkovaná, vážka běloústá, jasnoskvrnná a široká. Mezi druhy ohrožené je zařazeno šídlo rašelinné.

Obr. č.

Obr. č.

Šídlo rašelinné	***Klínatka rohatá***

File:Aeshna subarctica m.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.1.2011 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_subarctica_m.jpg
Soubor:Ophiogomphus cecilia IMG 4225.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.11.2008 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ophiogomphus_cecilia_IMG_4225.jpg

Obr. č. ***Klínatka žlutorohá***	Obr. č. ***Cvrček polní***

File:GomphusFlavipes2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.6.2009 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GomphusFlavipes2.jpg?uselang=cs
File:Gryllus campestris 3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.5.2006 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gryllus_campestris_3.jpg

V červeném seznamu České republiky je zařazeno několik set druhů hmyzu s proměnou nedokonalou, kteří jsou nějakým způsobem ohroženi. Do červeného seznamu bylo zařazeno celkem 52 druhů jepic, 44 druhů vážek, 73 druhů pošvatek, 2 druhy škvorů, 29 druhů rovnokřídlých, 1 druh švába, 1 druh kudlanky, 260 druhů ploštic, 235 druhů křísů a 53 druhů mer.
Někteří zástupci, uvedení v tomto seznamu, patří k velmi ohroženým nebo zranitelným. Mnohé druhy vážek jsou velmi dobrým ukazatelem stavu životního prostředí a ozdobou našich vod. Larvy i dospělci vážek jsou dravé. Jejich potravu tvoří různý hmyz a jsou tedy člověku užitečné a v přírodě těžko nahraditelné. I proto zasluhují ochranu. Také larvy pošvatek a jepic velice citlivě reagují na znečištění vody a bývají považovány za jeden z ukazatelů čistoty vody.

Obr. č.
Vhodná stanoviště jepic a pošvatek

Obr. č.
Cvrček domácí

File:Národní přírodní památka Skalická Morávka.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2011 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:N%C3%A1rodn%C3%AD_p%C5%99%C3%ADrodn%C3%AD_pam%C3%A1tka_Skalick%C3%A1_Mor%C3%A1vka.JPG?uselang=cs
File:Crickets feeding on carrot.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.9.2012 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Crickets_feeding_on_carrot.jpg

Zajímavý osud potkal všeobecně známého cvrčka polního. V minulosti byl velmi hojným druhem, který silně ustoupil po druhé světové válce v souvislosti se změnou hospodaření, především díky scelování pozemků, úbytku pastvin a rozorávání mezí. V současnosti se druh vyskytuje víceméně plošně v nížinách a pahorkatinách jižní Moravy, na zbytku území České republiky se vyskytují pouze izolované populace.
O historickém rozšíření v České republice jsou k dispozici jen velmi neúplné informace, protože v minulosti byl druh natolik všudypřítomný, že jeho výskyt nikdo konkrétně nezaznamenával.
Řada druhů hmyzu s proměnou nedokonalou se přizpůsobila životu v blízkosti člověka a v jeho obydlích. Mnozí tito živočichové se postupně rozšířili po celém světě. Může se stát i to, že se v naší domácnosti objeví některý z méně častých druhů hmyzu, například rus domácí, šváb obecný, cvrček domácí, vši či štěnice.
Cizopasníci provází lidstvo již tisíce let a vši nejsou žádnou výjimkou. Jejich uzpůsobení se člověku je odhadováno přibližně na sto tisíc let a od té doby prošli i ony svým vývojem. Veš je hmyz, jemuž zakrněla křídla. Z nepřeberného množství vší cizopasí na člověku jen tři druhy – veš šatní, dětská a muňka. Bezesporu celosvětově nejrozšířenější je právě veš dětská. Její pojmenování je odvozené od dětských kolektivů, kde se jí daří nejlépe a může se šířit. I když se jmenuje dětská, tak samozřejmě není jejímu řádění ušetřena ani dospělá populace.

Obr. č.
Štěnice domácí

Obr. č.
Nohy člověka pobodané štěnicí domácí

File:Cimex lectularius2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.8.2007 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cimex_lectularius2.jpg
Dosya:Tahtakurusuisirigi.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.9.2012 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Tahtakurusuisirigi.jpeg&filetimestamp=20120922061545&

Po velmi dlouhou dobu se zdálo, že štěnice domácí z bytů v rozvinutých zemí světa natrvalo vymizely. Situace se však zásadním způsobem změnila a štěnice zažívají na celém světě obrození. Ve velkých městech Austrálie, USA, Kanady, Velké Britanie a v jiných zemích se výskyt štěnice domácí v bytech, hotelích a jiných ubytovacích zařízeních prudce zvyšuje. Stejně je tomu i v České republice. Příčinou je zvýšený pohyb lidí i na velké vzdálenosti a odolnost štěnic vůči přípravkům na jejich ničení. Štěnice se objevují nejen v domácnostech s nižším hygienickým standardem, ale díky častějšímu cestování obyvatelstva i v nových, moderních a čistých bytech a domech, jejichž majitelé běžně dodržují hygienické zásady.
Cvrček domácí se stal hojným a nevítaným obyvatelem ústředně vytápěných budov po celém světě, kde požírá uskladněné potraviny a v noci obtěžuje hlasitým cvrkáním. Cvrček domácí a jemu blízce příbuzné druhy cvrčků jsou základním krmivem pro hmyzožravé ptáky, ještěry, hmyzožravce, drápkaté opičky i další druhy ve všech zoologických zahradách. Bez nich by byl nemyslitelný chov mnoha druhů zvířat.
Důsledkem stálého populačního růstu bude nedostatek místa k hospodaření a s ním spojený nedostatek masa. Musí se najít jiný zdroj potravy. Stane se jím hmyz. V některých zemích – Mexiko, Thajsko – je téměř normální dát si k jídlu praženou kobylku. Jinde si zase pochutnají na placičkách s moučnými červy, švábech a sarančatech v těstíčku, pizze z těsta s moučnými červy či polévce ze sarančat. Hmyz je běžně pojídán ve všech obydlených světadílech s výjimkou Evropy a Severní Ameriky. V chudých zemích představuje vítaný a snadno dostupný zdroj bílkovin

namísto jinak nedostupného masa. V bohatších částech světa jde o luxusní záležitost a zpestření jídelníčku.

Entomofágie**,** tedy "konzumace hmyzu", je znovuobjeveným trendem moderní civilizace. Od prvopočátků lidských dějin byl hmyz obvyklou součástí jídelníčku a v mnoha částech světa pokračuje tato tradice nepřetržitě do dnešních dnů. Výjimkou je pouze Evropa, kde postupně s vývojem civilizace bylo od konzumace hmyzu ustoupeno.

Konzumace hmyzu je pro člověka prospěšná, protože jejich tělíčka jsou tvořena vysoce kvalitní bílkovinou, která je srovnatelná s bílkovinami drůbeže či ryb, maso hovězí či vepřové kvalitou dokonce předčí. Kromě toho obsahují také značné množství aminokyselin**.**

Hmyz také obsahuje nenasycené mastné kyseliny**.** Tyto kyseliny působí preventivně proti srdečním a mozkovým onemocněním, zmírňují potíže při bolestech kloubů, mají protizánětlivý účinek a příznivě působí na rozvoj dětského mozku. Zástupci hmyzu obsahují také chitin, který je vzhledem k podobným prospěšným účinkům často nazýván "živočišnou vlákninou". Zlepšuje trávení, působí preventivně proti rakovině tlustého střeva a také proti rozvinutí alergií. Preparáty s obsahem chitinu patří mezi vysoce ceněné potravinové doplňky.

Na světě je zhruba 1500 druhů jedlého hmyzu. Z hmyzu s proměnou nedokonalou se nejčastěji konzumují různé druhy cvrčků, sarančat a švábů.

Obr. č.

Fritovaný hmyz na stánku v Bankoku v Thajsku

Soubor:Insect food stall.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.12.2006 [cit. 2013-07-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Insect_food_stall.JPG

Obr. č.

Smažení švábi na trhu v Thajsku

File:Fried cockroaches in Thailand market.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.3.2012 [cit. 2013-07-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fried_cockroaches_in_Thailand_market.JPG

Obr. č.

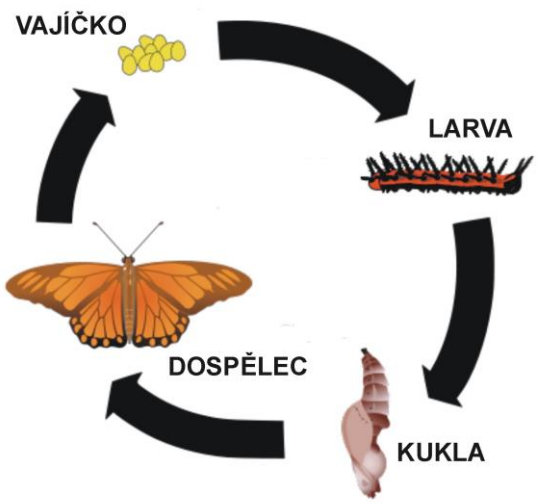
Smažení cvrčci v Kambodži

File:Fried crickets in Cambodia.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.1.2007 [cit. 2013-07-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fried_crickets_in_Cambodia.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU



Obr. č.
Proměna dokonalá

Obr. č.
Líhnutí dospělce babočky paví oko

Soubor:Gulf Fritillary Life Cycle.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.6.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gulf_Fritillary_Life_Cycle.svg
File:ComputerHotline - Sortie-7 unfused proboscis.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.9.2009 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ComputerHotline_-_Sortie-7_unfused_proboscis.png

Obr. č.

Proměna housenky babočky paví oko v kuklu

File:Pupation - Inachis io.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.7.2005 [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pupation_-_Inachis_io.jpg?uselang=cs

Dokonalá proměna se vyskytuje u nejvyvinutějšího hmyzu a je tvořena čtyřmi vývojovými stádii. U skupin s proměnou dokonalou se larvy značně liší od dospělců a nikdy nemají základy křídel. Z vajíček se vylíhne larva, často označovaná jako housenka nebo také někdy housenice, struska, ponrava, drátovec nebo moučný červ. Larvy se dospělým jedincům vůbec nepodobají ani tvarem ani vzhledem. Larvy rostou, několikrát se svlékají a nakonec se promění v kuklu. Uvnitř kukly se přemění celé tělo a vylíhne se nový okřídlený dospělý jedinec. Tento typ životního cyklu umožňuje larvě specializovat se na výživu a dospělci na rozmnožování a hledání nového území.

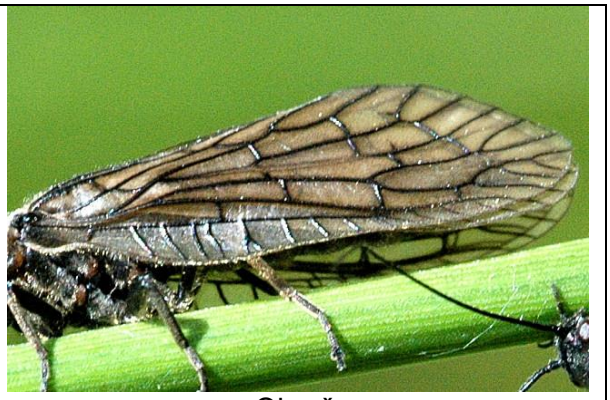
Dokonalá proměna je známa např. u střechatek, dlouhošíjek, síťokřídlých, brouků, chrostíků, motýlů, srpic, dvoukřídlých, blech a blanokřídlých.

64 (254) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *STŘECHATKY*

Střechatky jsou nenápadný, několik centimetrů dlouhý hmyz, ale některé druhy mohou být až 130 mm dlouhé. Dospělci mají tělo většinou nenápadně zbarvené. Na hlavě a svrchu hrudi mívají skvrnité, temněji zbarvené útvary. Hlava je zploštělá a směřuje ústním otvorem dolů. Ústní ústrojí je kousací. Samci některých skupin mají zvětšená a dopředu protáhlá kusadla, někdy dlouhá 30 až 60 mm. Na bocích hlavy

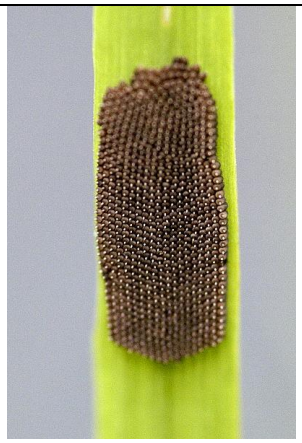
jsou velké polokulovité složené oči. Některé skupiny mají vyvinuté 3 jednoduchá očka uprostřed hlavy. Tykadla jsou dlouhé, tenké a složené až ze 40 článků. Na hrudi mají 2 páry křídel s hustě síťovitou žilnatinou, která jsou v klidu střechovitě složena nad zadečkem. Přední křídla jsou skoro stejná jako zadní, i žilnatina v nich je velmi podobná. Jsou světleji zbarvená než žilnatina v nich a bývají trochu průhledná. Nohy mají dlouhé a kráčivé. Štěty na zadečku často chybějí.
Střechatky mají vývoj s proměnou dokonalou. Kromě dospělců mají larvální stádium a klidové stádium kukly. Vajíčka jsou kladena v blízkosti vody. Larvy jsou plně přizpůsobeny životu ve vodě a jsou dravé. Tělo může dosahovat délky až 30 mm a je skvrnité. Ústní ústrojí mají stejně jako dospělci kousací, v posledním vývojovém stupni mají kusadla dokonce větší. Složené oči jsou drobné. Tykadla mají tříčlánková. Nohy mají přibližně stejně dlouhé jako dospělci. Na zadečku mají 7 párů dlouhých třásnitých žaberních přívěsků a na konci zadečku nepárový paštět. Larva pro své žaberní výrůstky může pohybem připomínat stonožku. První stádium vývoje larvy je výrazně odlišné od pozdějších vývojových stupňů. Hlava je u něj nejširší z celého těla a hruď se zadečkem se postupně kuželově zužuje až na konec těla, skoro do špičky. Je menší než 1 mm.
Samička naklade až 3000 vajíček na pobřežní vegetaci. Vajíčka jsou na rostliny přilepována v jedné až dvou vrstvách výměškem vylučovaným samičkou. Po 8 až 14 dnech se z vajíčka líhne první stadium larvy, která se musí dostat co nejrychleji do vody, aby přežilo. Mladé larvy jsou hodně pohyblivé a aktivně vyhledávají potravu po dně. S dospíváním larva ztrácí na pohyblivosti, v posledním larválním stadiu se už jen pomalu pohybuje po dně. Larvy se živí dravě jiným vodním hmyzem a larvami. Po dvou letech vývoje ve vodě larva vyleze na břeh a tam se ve vlhku pod povrchem půdy nebo se v trávě zakuklí v zámotku. Kukla je volná, schopná pohybu. Po uložení se stane nepohyblivou asi na 5 až 7 dní. Stadium kukly střechatky trvá celkově 14 dní. Po této době se z ní vylíhne dospělec.
Dospělé střechatky žijí vždy u vody, vyhledávají prosluněná místa. Létají za teplého počasí ve dne. V České republice se vyskytují od konce dubna do června. Létají váhavě a jen na menší vzdálenosti. Pravděpodobně vůbec nepřijímají potravu. Dospělé střechatky žijí 1 až 14 dní.
Počtem druhů se jedná o chudou skupinu. Nejstarší nálezy zkamenělin střechatek pocházejí z prvohorního permu. Na celém světě je známo asi 200 druhů. V České republice žijí pouze 4 druhy. Nejvíc druhů je známo z tropických oblastí.

Obr. č.
Střechatka sp.



Obr. č.
Křídla střechatky obecné

File:Corydalus cornutus MHNT male dos.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.1.2013 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corydalus_cornutus_MHNT_male_dos.jpg?uselang=cs
File:Sialis.lutaria.wing.detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sialis.lutaria.wing.detail.jpg?uselang=cs



Obr. č.
Vajíčka střechatky začoudlé

Obr. č.
Larva střechatky obecné

Soubor:Sialis.fuliginosa.eggs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sialis.fuliginosa.eggs.jpg
File:Sialis lutaria larva (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.11.2005 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sialis_lutaria_larva_(aka).jpg?uselang=cs

Střechatka obecná

Střechatka obecná má černé tělo dlouhé 25 mm. Křídla mají rozpětí 19 až 38 mm, jsou průhledná a začoudlá s černou žilnatinou. Střechatka je drží střechovitě složené nad tělem. Na hlavě má černé oči a dlouhá nitkovitá tykadla. Od ostatních druhů v Česku se dá rozeznat žilnatinou na křídlech a tvarem zadečku. Žije v blízkosti stojatých vod. Často sedí na březích, na slunných místech, na vegetaci a kamenech. Dospělou střechatku lze vidět od dubna do června. Larvy žijí v bahně ve vodě a vyvíjí se 2 roky. Střechatka obecná se vyskytuje se v Evropě a na Sibiři. V České republice je to běžný druh.	Obr. č. ***Střechatka obecná***

Soubor:Sialis lutaria01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.6.2006 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sialis_lutaria01.jpg

Střechatka začoudlá

Střechatka začoudlá má černé tělo, které je dlouhé 12 až 18 mm. Křídla s rozpětím 20 až 38 mm jsou průhledná a začoudlá s černou žilnatinou. Střechatka je drží střechovitě složené nad tělem. Na hlavě má černé oči a dlouhá nitkovitá tykadla. Od ostatních druhů v Česku se dá rozeznat žilnatinou na křídlech a tvarem zadečku. Žije v blízkosti tekoucích vod od pahorkatin do hor. Často sedí na březích, na slunných místech, na vegetaci a kamenech. Dospělou střechatku lze vidět od května do července. Larvy žijí v bahně ve vodě a vyvíjí se 2 roky. V České republice je to místy hojný druh.	Obr. č. ***Střechatka začoudlá***

Soubor:Sialis.fuliginosa.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sialis.fuliginosa.jpg

Přehled učiva

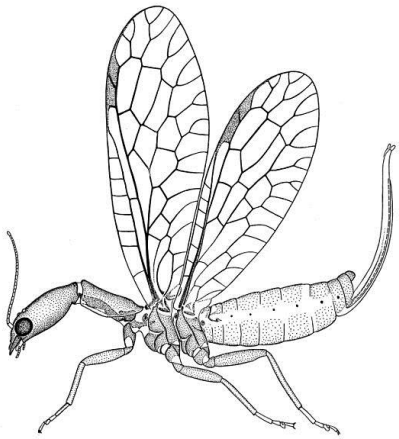
Otázky a úkoly:
1.

65 (255) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *DLOUHOŠÍJKY*

Dlouhošíjky mají velmi nápadnou, válcovitě protaženou předohruď. Pohyblivá předohruď je protáhlá a proti tělu svírá mírný uhel nahoru, čímž zvedá i celou hlavu. Svým povrchem je předohruď hodně odlišná od zbytku těla. Tělo je dlouhé 12 až 25 mm, rozpětí křídel 12 až 38 mm. Zbarvení těla je nejčastěji černé. Hlava je velmi protáhlá. Složené oči jsou vypouklé, často kovově lesklé. Tři jednoduchá očka jsou narostlé jen u dlouhošíjkovitých zástupců. Tenká tykadla jsou středně dlouhá, s velkým počtem článků. Ústní ústrojí kousací směřuje přímo dopředu hlavy. Na hrudi jsou 2 páry bezbarvých blanitých křídel s plamkou. Křídla jsou průhledná s hojnou žilnatinou. Oba páry blanitých křídel jsou skoro stejné. Za letu je přední křídlo spojené se zadním pomocí štětinek. V klidu jsou křídla střechovitě složené nad zadečkem. Nohy jsou dlouhé, kráčivé a slouží dlouhošíjce k rychlému běhání. Protáhlé tělo samice je zakončeno dlouhým kladélkem.
Vajíčko dlouhošíjky je dlouhé a protáhlé. Na koncích je z jedné strany zaoblené a z druhé zašpičatělé. Délka je přibližně 1,2 mm a šířka 0,3 mm. Samička je klade ve skupinách pod kůru trouchnivějících stromů nebo do štěrbin v kůře starých klád. Larvy se v České republice se líhnou v červnu. Larva má protáhlé a štíhlé tělo. Barva těla se s dorůstáním mění z narudle hnědavě do skvrnité s neurčitými ornamenty. Hlava s hrudí je protáhlá a zploštělá. Složené oči jsou menší než u dospělce a jsou výrazně vpředu hlavy. Ústní ústrojí je, podobně jako u dospělce, kousací. Tykadla jsou krátká, tříčlánková. Hlava je oddělená od předohrudi výrazným zúžením. Nohy jsou krátké. Mladší larva má protáhlý zadeček, který po dalších svlékáních tloustne v prostředních článcích. Larvy žijí pod kůrou stromů. Ze začátku jsou velmi drobné a dospívají až po 3 až 4 svlékáních. Přezimují v larválním stádiu pod kůrou v nehybném stavu. Na jaře se po několika dalších svlékáních přemění na kuklu.
Volná kukla má dvě vývojové stádia. První stádium trvá skoro 2 týdny a kukla je v tomto období zcela nehybná. Jsou při něm patrné tykadla a končetiny přitisknuté těsně k tělu. Kukla je hlavou stočená k zadečku a leží na boku. Při druhém stádiu se kukla stane pohyblivou. Začnou se jí napřimovat tykadla a pohybuje končetinami. Toto stádium trvá přibližně 3 dny až týden. Nakonec vylézá ze svého úkrytu. Po 2 až 3 týdnech se z kukly vyvine dospělec.
Dospělé dlouhošíjky žijí nejčastěji na okrajích lesů v keřích a v podrostu. Neochotně létají, ale jsou dobří běžci. Larvy i dospělci se živí výhradně dravě. Dospělci vyhledávají mšice a motýly. Často loví kořist rychlým narovnáním předohrudi do přímky s tělem, čímž vymrští hlavu dopředu a kusadly uchvátí kořist. Larvy se živí i jinými larvami, vajíčky, dospělým hmyzem nebo i pavouky. Ve svém okolí napadají vše živé, dokonce i svůj vlastní druh.
Na celém světě je známo asi 200 druhů a v České republice žije jen 10 druhů. Většina známých druhů žije v severním mírném klimatickém pásu, ale je pravděpodobné, že řada druhů čeká zejména v tropickém pásmu na své objevení. Zkameněliny dlouhošíjek jsou doloženy už z prvohorního karbonu. Z nálezů se předpokládá, že v dřívějších dobách byly dlouhošíjky více rozšířeny a v dnešní době jsou na ústupu.

Larvy i dospělci jsou užiteční dravci a podílejí se na regulaci řady drobných, zvláště lesních škůdců.

Obr. č.
Larva dlouhošíjky sp.



Obr. č.
Samice dlouhošíjky sp.

File:Rhaphidioptera-larva-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.3.2013 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhaphidioptera-larva-1.jpg?uselang=de
File:Raphidia-female-imago.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.3.2013 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raphidia-female-imago.jpg?uselang=de

Obr. č.
Kladoucí samice dlouhošíjky sp.

Obr. č.
Křídla a zadeček dlouhošíjky znamenané

File:Atlantoraphidia maculicollis - Reeenberg20090525 female oviposition 41.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.12.2011 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlantoraphidia_maculicollis_-_Reeenberg20090525_female_oviposition_41.jpg
File:Phaeostigma.notata.Commanster.wing.detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phaeostigma.notata.Commanster.wing.detail.jpg?uselang=de

Dlouhošíjka žlutonohá

Dlouhošíjka žlutonohá patří k nejběžnějším zástupcům našich dlouhošíjek. Má protáhlé tělo, dlouhá mnohočlánkovaná tykadla a dva páry hustě žilkovaných křídel s plamkou. Rozpětí křídel dosahuje 20 až 28 mm. Hlava je velká, hruškovitého tvaru, výrazně zúžená za očima. Na hlavě má složené oči, tři drobná očka a kousací ústní ústrojí.

S dlouhošíjkou žlutonohou se setkáme od dubna do srpna na keřech a stromech. Vyskytuje se v parcích, zahradách a na okrajích lesů.

Je to velmi žravý dravec, který loví drobný hmyz. Páření probíhá v květnu. Ihned po páření samice pomocí dlouhého kladélka klade vajíčka do štěrbin v kůře stromů. Larvální vývoj trvá 2 až 3 roky. Larvy pobývají v té době pod kůrou nebo v kořenech stromů a keřů. Živí se hmyzem a jeho larvami. Přezimují pod kůrou stromů. Po posledním přezimování se přemění larva v kuklu. Je užitečná v ovocných sadech a zahradách, neboť se živí různými škůdci, hlavně mšicemi a červci. Používá se v biologické ochraně proti škůdcům.

Obr. č.
Dlouhošíjka žlutonohá

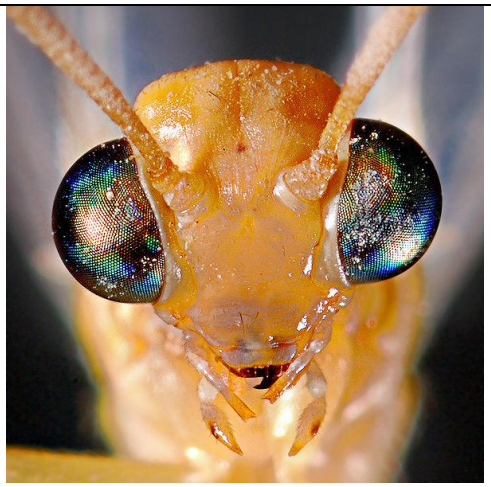
Plik: Dichrostigma flavipes beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2007 [cit. 2013-06-26]. Dostupné z: http://translate.google.com/translate?hl=cs&sl=nl&u=http://nl.wikipedia.org/wiki/Dichrostigma_flavipes&prev=/search%3Fq%3DDichrostigma%2Bflavipes

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

66 (256) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *SÍŤOKŘÍDLÍ*

Obr. č.
Mravkolev skvrnitý



Obr. č.
Hlava síťokřídlého hmyzu

File:2008-07-30Euroleon nostras01 cutted.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.7.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2008-07-30Euroleon_nostras01_cutted.jpg
File:Ant Lion Portrait.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.3.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ant_Lion_Portrait.jpg

Obr. č.
Hlava larvy mravkolva sp. s velkými kusadly

Obr. č.
Síťovitá žilnatina křídel mravkolva sp.

File:Formicaleone.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.8.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Formicaleone.jpg?uselang=cs
File:Myrmeleontid MichaD 3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.8.2011 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myrmeleontid_MichaD_3.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Přední část těla zlatoočky sp.

Obr. č.
Síťovitá žilnatina křídel zlatoočky obecné

File:Chrysopa commata.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2012 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysopa_commata.jpg?uselang=cs
File:Chrysoperla.carnea.wing.detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on16.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysoperla.carnea.wing.detail.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Vajíčka zlatoočky sp.

Obr. č.
Larva zlatoočky obecné

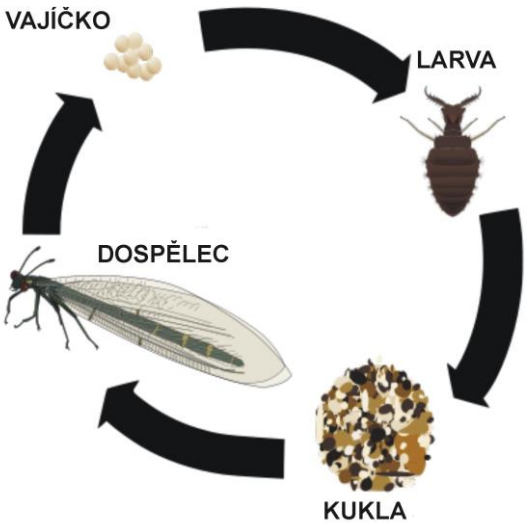
File:Mombach fg49.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.11.2009 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mombach_fg49.jpg?uselang=de
File:Chrysoperla carnea larva02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysoperla_carnea_larva02.jpg

Obr. č.
Jamky larev mravkolva sp.

Obr. č.
Larva mravkolva sp.

Soubor:Jamka larvy mravkolva.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.4.2008 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Jamka_larvy_mravkolva.JPG
Soubor:Ameisenloewe.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.3.2005 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ameisenloewe.jpg

Obr. č.
Kukla mravkolva skvrnitého



Obr. č.
Životní cyklus mravkolva ostruhatého

File:Euroleon fg02b.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2008 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euroleon_fg02b.jpg
File:Antlion life cycle NL.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.7.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antlion_life_cycle_NL.svg

Síťokřídlí jsou skupinou dravého hmyzu s proměnou dokonalou. Svým vzezřením tvoří velmi různorodou skupinu, kam patří na první pohled velmi odlišné druhy hmyzu. Síťokřídlí mají štíhlé tělo. Většinou je zbarveno nevýrazně a jeho povrch je velmi jemný. Dosahují délky od 2 do 75 mm. Na malé hlavě jsou výrazné velké polokulovité složené oči. Jednoduchá očka jsou vyvinuta jen u některých zástupců. Tykadla jsou umístěna mezi očima a jsou většinou dlouhá a tenká, někdy zakončené paličkou. Kousací ústní ústrojí směřuje kolmo dolů. Hruď se skládá ze tří vzájemně pohyblivých podobných článků, kdy předohruď je velmi pohyblivá. U pakudlanek je předohruď výrazně prodloužená. Charakteristickým znakem této skupiny jsou především dva páry blanitých křídel s hustou příčnou i podélnou žilnatinou, která jsou složena střechovitě nad zadečkem. Křídla mají velmi složitou žilnatinu, většinou jsou čirá, občas se skvrnami, ale někdy i pestře zbarvená. Křídla mají různé tvary a při letu jsou převážně nespojené. Nohy jsou běhavého typu. U pakudlanek je přední pár nohou přetvořen na loupeživé končetiny, kterými uchvacuje kořist. Rozpětí křídel může dosahovat od 5 do 75 mm. Zadeček je bez štětů a u samic i bez kladélka.
Vajíčka s tenkou stopkou klade většina samiček jednotlivě nebo ve skupinách na rostliny nebo větvičky dřevin. Některé druhy kladou vajíčka do země.
Larva se líhne po 4 až 21 dnech. Délka života larev je dost odlišná, muže to být od 14 dnů do dvou let. Larvy jsou v rámci této skupiny velmi odlišného vzhledu. Tělo můžou mít tlusté i tence protáhlé. Larvy jsou dravé a mají charakteristicky utvářené ústní ústrojí. Kusadla i čelisti jsou spolu po délce lištovitě spojeny a tvoří tak nasávací orgán, kterým kořist nabodávají a vysávají. Kanálkem uvnitř tohoto orgánu vpravují do kořisti výměšky žláz, které oběť nejprve zahubí a natráví pomocí trávících enzymů. Jedná se o mimotělní trávení. Natrávené tkáně nasávají do trávicí trubice, která je slepě uzavřena. Vývoj procházející třemi larválními stadii probíhá většinou na souši, méně často ve vodě. Nohy mají většinou dlouhé a velmi pohyblivé.
Kukla je volná a je umístěna v kokonu upředeném z výměšků malpigických trubic. Na kukle jsou zřetelně vidět končetiny, křídla i tykadla budoucího dospělce. Z kukly se líhne dospělec do několika dnů. Dospělec žije většinou krátce, ale jsou i druhy které přezimují jako dospělci.
Většina síťokřídlích jsou teplomilné druhy. Rozšířeni jsou především v tropech a subtropech, ale některé druhy zasahují až do polárních oblastí. Většina druhů síťokřídlých je velmi užitečná, protože se živí škodlivým hmyzem. Na celém světě je známo asi 7000 druhů a v České republice žije asi 84 druhů.

Mravkolev běžný

Mravkolev běžný má tělo dlouhé 35 mm a rozpětí křídel 65 až 75 mm. Křídla jsou čirá s bílou plamkou. Křídla v klidu skládá stříškovitě nad tělem.
Dospělci jsou aktivní večer a unikají často pozornosti. Jejich let je pomalý a třepotavý. Někdy přilétají i ke světlu. Přes den jsou ukryti ve vegetaci.
Vyskytuje se na okrajích suchých lesů, v křovinách a na suchých písčitých půdách v lesostepních oblastech. Dospělci se živí drobným hmyzem. Mravkolev se vyskytuje lokálně v teplejších oblastech Evropy.

Samička klade vajíčka do písčité půdy. Z vajíček se vylíhnou larvy s mohutnými kusadly. Dravá larva si upravuje v písku nebo sypké půdě nálevkovitou jamku, na jejím dně se ukrývá a s otevřenými kusadly číhá na drobný hmyz, zejména mravence. Kořist vysává pomocí dutých kusadel. Dospělé larvy se kuklí v kulovitých zámotcích, utkaných z jemných hedvábných vláken, kterými jsou spojena zrnka písku, takže kokon dokonale splývá s okolním prostředím. Po několika týdnech z ní vylíhne larvě i kukle nepodobný dospělec. Vývoj trvá 3 roky.
Dravé larvy mravkolva mají zajímavý způsob lovu. Žijí zahrabané v sypkém materiálu, zejména v jemném písku, ve kterém vytvářejí nálevkovité pasti, jejichž sypké strany zabraňují úniku drobného hmyzu, zejména mravenců, tvořících hlavní složku jejich potravy, kterou vysají. Když mravenec vleze za okraj nálevky, shodí několik zrníček písku na dno a tím upozorní mravkolva a ten na něj začne házet jemný písek, kterým ho shodí k sobě na dno. Larva je stále schována na dně pod vrstvičkou písku, takže ji obvykle nezahlédneme. Některé larvy žijí taky volně v lesní hrabance.

Obr. č.
Mravkolev běžný (foto Lubomír Klátil)

Obr. č.
Larva mravkolva běžného

File:Myrmeleon formicaria 2.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.4.2011 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myrmeleon_formicaria_2.JPG?uselang=et

Zlatoočka obecná

Zlatoočka obecná patří mezi velice známé druhy. Délku těla je asi 14 mm a rozpětí křídel 25 až 35 mm. Tělo je křehké, zelenavě zbarvené. Na hlavě má nápadně velké zlatité oči. Na čele, mezi tykadly, má černou kresbu ve tvaru písmene X. Křídla jsou poměrně velká a zelenavá. Zlatoočky mají při okraji předního křídla kratičké příčné žilky,

které nejsou rozvětvené. Dospělci patří mezi špatně létající hmyz.	Obr. č. ***Zlatoočka obecná***

File:Chrysoperla carnea ZłotookHG.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.8.2009 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysoperla_carnea_Z%C5%82otookHG.JPG

Samička zlatoočky klade vajíčka na centimetrových stopkách. Přitiskne zadeček ke stvolu rostliny a vyloučí lepkavou tekutinu. Potom jej zvedá nahoru, tekutina se táhne za zadečkem a rychle na vzduchu tuhne. Tak vzniká stopka. Na její vrchol umístí zlatoočka vajíčko. Samičky kladou vajíčka přímo do kolonie mšic.

Vylíhlá larva začne okamžitě lovit okolní mšice. Larvy jsou vyzbrojeny mohutnými dutými kusadly, které tvoří nasávací trubici. Jejich hlavní kořistí jsou mšice. Během svého vývoje každá larva zlatoočky zahubí na 100 až 300 mšic.

Zlatoočka obecná je velmi užitečný hmyz. Dospělci i larvy loví mšice a jiný drobnější hmyz. Zlatoočky mají rády lidská obydlí a na podzim se stahují do lidských příbytků, kde přezimují.

V přírodě létá hojně od května do září na lesních loukách i mýtinách. V České republice je zlatoočka obecná hojným druhem.

Zlatoočka skvrnitá

Zlatoočka skvrnitá má délku těla 14 mm a rozpětí křídel 26 až 32 mm. Příkrajní žilku křídel má zelenou a na předních křídlech nemá podélné opalizující pruhy. Na hlavě má tmavou skvrnku ve tvaru písmene X. Na hrudi a na zadečku jsou černé skvrny. Průhledná křídla výrazně přesahují zadeček. Létá dosti hojně od května do září na loukách, mýtinách i zahradách. Má dvě generace ročně. Vajíčka na dlouhých stopkách klade na listy.	 Obr. č. ***Zlatoočka skvrnitá***

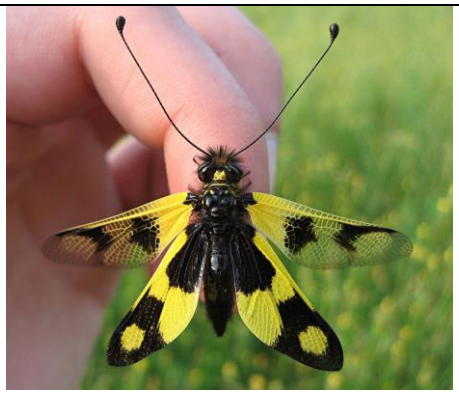
Dospělci i larvy patří k výrazným predátorům a loví hlavně mšice. Přezimující jedinci mají křídla zbarvená do hněda. Je všude velmi hojná.

File:Chrysopa perla01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.12.2005 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysopa_perla01.jpg

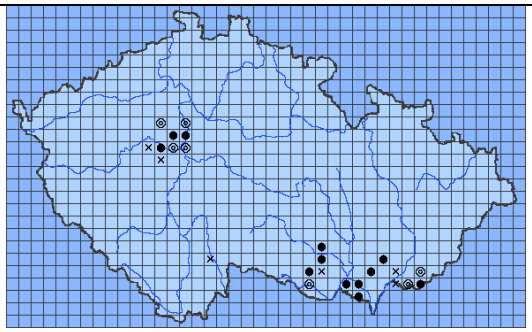
Ploskoroh pestrý

Ploskoroh pestrý patří barevně k velmi výrazným zástupcům síťokřídlého hmyzu. Dospělec má hnědočerné a hustě chlupaté tělo 25 až 35 mm dlouhé. Křídla jsou částečně bezbarvá se žlutými a černohnědými skvrnami. Rozpětí křídel bývá 40 až 60 mm. Charakteristická jsou dlouhá nitkovitá tykadla zakončená zploštělými

paličkami. Tělo samců je zakončeno klíšťkami, které slouží k přidržování samice při páření.
Samice kladou 40 až 50 vajíček ve dvou řadách na rostliny. Vajíčka jsou oválná načervenalá a asi 2 mm velká a bez stopek. Z nich se líhnou larvy podobné larvám mravkolvů. Larvy mají širší pohyblivou hlavu vyzbrojenou protaženými kusadly. Na těle mají bradavkovité obrvené výběžky na každém hrudním a zadečkové článku. Na povrch těla si přilepují kousky drtě a výkalů a tak se maskují proti predátorům. Žijí volně na povrchu půdy. Zde s široce rozevřenými ústními orgány nehybně číhají na kořist. Mají velice krátké nohy a tak jsou minimálně pohyblivé. Živí se různými bezobratlými živočichy. Potravu tráví mimotělně podobně jako pavouci. Do kořisti vpustí dutými ústními orgány trávicí šťávy, které vnitřek kořisti přemění na tekutinu, kterou vysávají. Larvy dvakrát přezimují, třetí stadium si vytváří na vybrané rostlině nevysoko od země zámotek obalený drtí, ve kterém se zakuklí. Přibližně po třech týdnech se líhne dospělec.
Dospělci létají především na přelomu jara a léta. Nejčastěji se dají v přírodě zastihnout od června do července, ale lze je zastihnout už od konce května do začátku září. Poletují obratně jen za teplých slunečných dnů až několik metrů nad zemí. Jinak odpočívají na rostlinách se střechovitě složenými křídly. Vyznačují se klikatým třepotavým letem, během něhož dochází jak k lovu potravy, tak i k námluvám. Je to dravec.
Ploskoroh pestrý se vyskytuje na zachovalých skalních a sprašových stepních stanovištích. Vyskytuje především v jihovýchodní Evropě a jihozápadní Asii. Ve střední Evropě, tedy v České republice, dosahuje severozápadní hranici svého rozšíření.
V České republice se ploskoroh vyskytuje ve dvou oddělených oblastech. V Čechách je nalézán především v Českém krasu a okolí a v údolích Vltavy a jejích přítoků v okolí Prahy (např. Podbabské skály, Prokopské údolí, Radotínské údolí). Na jižní Moravě je znám z Pálavy a okolí, Podyjí, údolí Jihlavy, Oslavy a Rokytné, Bzeneckých písků, Bílých Karpat a ze Ždánického lesa.
Podle zákona 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny patří mezi kriticky ohrožené druhy. V Červeném seznamu veden jako ohrožený druh. Ploskoroh pestrý byl v České republice vždy vzácným a lokálním druhem, jelikož zde má okraj areálu rozšíření. Ohrožen je především zalesňováním a zarůstáním stanovišť.



Obr. č.



Obr. č.
Mapa rozšíření ploskoroha pestrého v České republice

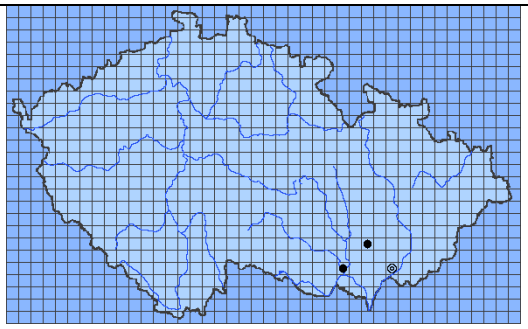
Ploskoroh pestrý	

File:Libelloides macaronius.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2008 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libelloides_macaronius.JPG?uselang=cs
Řezáč M. (2013): Mapa rozšíření *Libelloides macaronius* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 02.07.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id176/>

Pakudlanka jižní

Pakudlanka jižní dosahuje velikosti 12 až 25 mm a rozpětí křídel je 16 až 35mm. Tělo i přívěsky jsou zbarveny žlutohnědě až červenohnědě. Předohruď je výrazně prodloužená a přední pár nohou je vyvinut v loupeživé končetiny (podobně jako u kudlanek). Křídla jsou v klidu střechovitě složená, čirá nebo nažloutlá s tmavou a četnou žilnatinou hnědožluté barvy. Přední okraj předních křídel s výrazným žilkováním a skvrnou přibližně v poslední třetině křídel.
Samička klade na podzim asi 300 vajíček, která jsou uchycena na krátké stopce. Nejčastěji jsou vajíčka kladena na rostliny, kůru a kameny. Larvy se vylíhnou ještě na podzim, ale nepřijímají potravu. Přes zimu jsou nejčastěji ukryty ve štěrbinách kůry stromů. Po přezimování vyhledávají kokony pavouků slíďáků, skákavek nebo skálovek, ve kterých se usídlují prokousáním. V kokonu napadá a vysává svým zašpičatělým ústním ústrojím mladé nebo líhnoucí se pavouky a také vajíčka. Vývoj larev probíhá pouze ve dvou stádiích. Uvnitř kokonu se larva dostane do druhého stadia. Larvy druhého stádia jsou od prvního stádia velmi odlišné, bělavé s krátkými pahýlovitými končetinami. V prázdném kokonu si vytvoří vlastní zámotek a zakuklí se. Pohyblivá kukla si prokouše stěnu kokonu a vypadne ven. Poté se vylíhne dospělec.
Pakudlanka jižní se vyskytuje na keřích nebo osamocených stromech. Živí se dravě, aktivně loví hlavně mouchy, které chytá za letu svými loupeživými končetinami.
Dospělci žijí od června do srpna na teplých a suchých stanovištích. Pakudlanka obývá celou jižní Evropu a severní Afriku. Do střední Evropy zasahuje ostrůvkovitě a okraj areálu tvoří Česká republika, Slovensko a Německo, kudy prochází severní hranice jejího rozšíření. Na východ zasahuje od Turecka po Mongolsko a jižní Sibiř.
V České republice se vyskytuje velmi vzácně a lokálně pouze na jižní Moravě, kde prochází severní hranice rozšíření (Brněnsko, Břeclavsko a Znojemsko). Dříve se vyskytovala na jižní Moravě i v oblasti Vátých písků na Hodonínsku a Bzenecku, ale tam pravděpodobně vyhynula. Z Čech je znám jediný historický údaj z Litoměřic.
Podle zákona 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny patří mezi kriticky ohrožené druhy. V Červeném seznamu je druh veden jako zranitelný. Ohrožena je především zalesňováním a zarůstáním stanovišť.

Obr. č.
Pakudlanka jižní



Obr. č.
Mapa rozšíření pakudlanky jižní v České republice

File:Mantispa styriaca01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2006 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantispa_styriaca01.jpg?uselang=cs
Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Mantispa styriaca* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 02.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id174/>

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

67 (257) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *SRPICE*

Obr. č.
Srpice sp.

Obr. č.
Ústní ústrojí srpice obecné

File:Panorpa japonica 01 male klugi-form.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.7.2010 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panorpa_japonica_01_male_klugi-form.JPG?uselang=cs
Soubor:Skorpionsfliege Panorpa communis head.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.6.2008 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Skorpionsfliege_Panorpa_communis_head.jpg

Obr. č.
Samčí pohlavní orgán srpice obecné

Obr. č.
Komárovec sp. z Austrálie

Soubor:Skorpionsfliege Panorpa communis male genital.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.6.2008 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Skorpionsfliege_Panorpa_communis_male_genital.jpg
File:Bittacidae fg1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.9.2006 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bittacidae_fg1.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Detail křídla srpice obecné

Obr. č.
Sněžnice matná

File:Panorpa.communis9.-.lindsey.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2009 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panorpa.communis9.-.lindsey.jpg?uselang=cs
File:Boreus hiemalis3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.7.2009 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boreus_hiemalis3.jpg

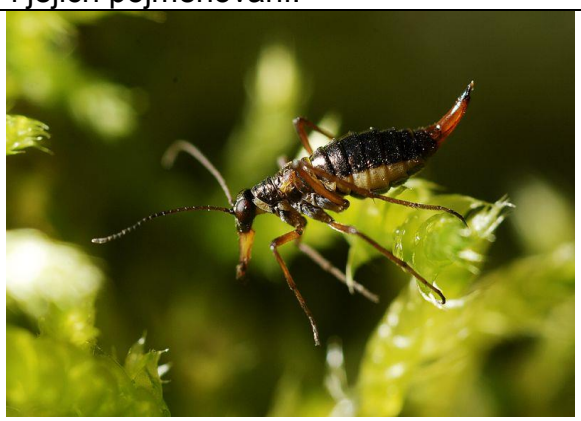
Srpice mají rypákovitě prodlouženou hlavu. Kousací ústní ústrojí směřuje kolmo dolů. Na hlavě jsou dvě velké složené oči a většinou tři jednoduchá očka. Tykadla jsou dlouhá, mnohočlánková a nitkovitá. Na hrudi jsou 2 páry blanitých, dlouhých, úzkých křídel s tmavými až žlutavými skvrnami nebo pásky. Některé druhy mají křídla jednobarevně žlutohnědá. U některých skupin mohou křídla být zmenšena nebo

dokonce i chybí. Nohy jsou dlouhé, kráčivé, s pětičlánkovými chodidly a výraznými drápky. Některé druhy mají zadní nohy lapací. Zadeček samců je zakončen nápadnými pohlavními orgány. Jsou to charakteristické přichytávací klíšťkovité končetiny. Velikostí těla patří mezi střední až drobný hmyz. Srpice poletují od května do září přes den ve stinných křovinách kolem vody, nejčastěji v lesích. Sněžnice se vyskytují od října do března na sněhu a vlhkém mechu v lesích. Dospělci jsou dravci a loví hmyz.
Samice kladou vajíčka do mechu a půdy. Housenkovité larvy mají složené oči a žijí v povrchových vrstvách půdy, kde se živí rozkládající se organickými zbytky. Kuklí se na zemi. Na celém světě je známo asi 550 druhů. V České republice žije 10 druhů. Nejstarší nálezy fosilních srpic pocházejí již z prvohorního permu.

Sněžnice matná

Dosahuje velikosti až 4 mm. Křídla samečků jsou zakrnělá v útvary srpovitého tvaru, kdežto u samiček se vyskytují ve formě šupin.
Dospělci jsou draví. Loví chvostoskoky, ale nepohrdnou mrtvými organismy živočišného či rostlinného původu. Vysávají i mechy. Larvy se živí rostlinou potravou a mrtvými organismy.
Sněžnice matná je rozšířena v Evropě, severní Asii a v Severní Americe. Dává přednost podhorským a horským oblastem a objevuje se hlavně po delším sněžení, kdy dochází k oblevě. Sněžnicovití žijí totiž od podzimu do zimy a často je zastihneme přímo na sněhu. Odtud pochází i jejich pojmenování.

Sněžnice matné se páří na podzim. Samička klade asi deset vajíček do půdy, z nichž se po několika dnech líhnou drobné larvičky s tělem ve tvaru „C“ bez panožek. Larvy se zdržují pod kameny a v trsech mechu. Vyvíjí se po dobu dvou let. Před zakuklením si larva upřede rourku z vláken. Dospělci se dožívají asi 6 měsíců.
V německy mluvících zemích je sněžnice známá jako „sněžná blecha“, protože skáče pomocí zadních nohou. Dokáže skočit až 20 cm.



Obr. č.
Sněžnice matná

File:Boreus hyemalis female1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.12.2010 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boreus_hyemalis_female1.jpg

Srpice obecná

Srpice obecná je malý až středně velký hmyz s hlavou protaženou v rypák, který schovává kousací ústní ústrojí. Na hrudi má 4 blanité křídla, která mají síťovanou

žilnatinu a tmavé skvrny. U druhu je vyvinuta pohlavní dvojtvárnost. Na těle převládá černá a žlutá barva. Jen poslední zadečkové články jsou červené.
Tato srpice se vyskytuje od jara do podzimu především na okrajích lesů, stráních a kolem vod. Tělo má délku 20 až 30 mm a rozpětí křídel je 25 až 35 mm.

Sameček má prodloužený zadeček zakončený klíštkami, který ohýbá podobně jako štíři. Slouží mu však pouze k uchopení samičky při páření.
Samice se páří s více samci. Po páření naklade samička 50 až 60 vajíček do půdy. Z vajec se vylíhnou larvy, které se podobají housenkám motýlů. Během larválního stadia se larvy 3 svlékají. Na jaře se zakuklí a následně se vylíhne dospělec.
Larvy i dospělci se živí především uhynulým nebo oslabeným hmyzem. Dokonce někdy oloupí o kořist i pavouky.

Obr. č.
Srpice obecná

File:Skorpionsfliege 2006 08.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.8.2006 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skorpionsfliege_2006_08.jpg

Srpice běžná

Srpice běžná má délku těla 18 až 20 mm. Rozpětí křídel je 25 až 35 mm. Má dva páry blanitých křídel s hustou žilnatinou.
Tento druh se vyskytuje v celé Evropě a severní Asii. Je všudě rozšířená a velmi často i hojná. Obývá lesnatá stanoviště, zahrady a parky.

Samice snáší vajíčka ve skupinkách do půdy. Larvy žijí v půdě nebo v humusu, kde se živí mrtvým hmyzem. Larvy připomínají housenky, mají dva páry hrudních nohou a osm párů panožek na zadečkových článcích. Na hlavě mají složené oči, což je jediný takový případ u larev hmyzu s proměnou dokonalou. Dospělci
se živí uhynulým nebo oslabeným hmyzem a hnijícími rostlinými zbytky. Taktéž s oblibou lízají nektar a medovici rostlin. Žijí několik týdnů až měsíců. Aktivní jsou ve dne.

Obr. č.
Srpice běžná

File:Panorpa vulgaris 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2008 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panorpa_vulgaris_1.jpg?uselang=de

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

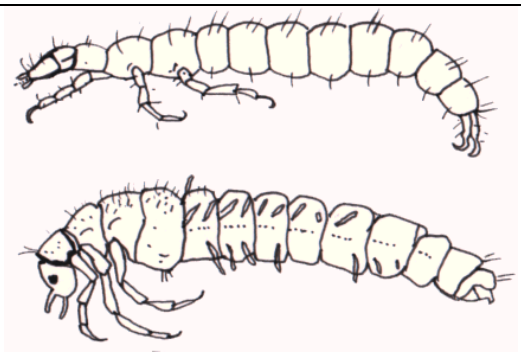
68 (258) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *CHROSTÍCI*

Obr. č.
Chrostík sp.

Obr. č.
Hlava chrostíka sp.

File:Hydropsyche.pellucidula.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydropsyche.pellucidula.jpg
File:Schietmot buiten monddelen zijaanzicht.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.9.2006 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schietmot_buiten_monddelen_zijaanzicht.jpg

Obr. č.
Páření chrostíků sp.



Obr. č.
Larvy chrostíků
(nahoře 1. typ, dole 2. typ) (upraveno)

File:Phryganea.bipunctata.couple.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phryganea.bipunctata.couple.jpg
Plik:Trichoptera-larvae.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.4.2006 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Trichoptera-larvae.gif

Obr. č.
Ochranná síť larvy chrostíka sp.

Obr. č.
Schránka larvy chrostíka sp.

File:Trichoptera net.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.4.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Trichoptera_net.jpg
File:Limnephilus.rhombicus5.-.lindsey.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2009 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Limnephilus.rhombicus5.-.lindsey.jpg

Obr. č.
Schránka larvy chrostíka sp.

Obr. č.
Schránka larvy chrostíka sp.

File:Caddisfly Larva.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.10.2010 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caddisfly_Larva.jpg
File:Trichopteralarve1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.5.2009 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trichopteralarve1.jpg

Chrostíci patří mezi malý až středně velký hmyz. Velikost těla je 5 až 30 mm. Hlava nese dvě nitkovité tykadla. Ústní ústrojí směřuje kolmo dolů a je kousací. Má však zakrnělá kusadla a je upraveno spíše k lízání.
Hruď nese 2 páry křídel, která jsou hustě pokryta chloupky nebo štětinkami. Zadní křídla jsou obvykle větší než přední. Křídla jsou střechovitě složena nad zadečkem. Nohy jsou kráčivé, někdy mohou být kyčle druhého a třetího páru přizpůsobeny k plavání. Na zadečku samic je naznačeno kladélko a mají pár štětů.
Vajíčka samičky kladou přímo do vody nebo do jejich blízkosti a jsou pokryta rosolovitou hmotou, která je chrání před vyschnutím a nepřáteli. Vývoj s 5 až 6 larválními stádii probíhá ve vodě. Válcovité larvy jsou dokonale přizpůsobené pobytu ve vodě. Dýchají vzdušnicovitými žábrami nebo povrchem těla. Larvy mají malé oči, krátká tykadla a kousací ústní ústrojí. Hruď nese krátké kráčivé nohy. Zadeček je měkký a na prvním článku jsou výrůstky, které larvu přidržují ve schránce.
U chrostíků jsou dva typy larev. První typ larev chrostíků má hlavu s ústním ústrojím, které směřuje dopředu, tři páry hrudních končetin a beznohý zadeček, zakončený 2 štěty. Tyto dravé larvy žijí většinou bez schránek a spřádají si ve vodě obytné, ochranné a lapací sítě různého tvaru, do kterých chytají drobné živočichy. Kuklí se v hnědavých kokonech. Druhý typ larev chrostíků má hlavu s ústním ústrojím směřujícím kolmo dolů. Larvy si staví z různého materiálu často druhově velmi různorodé schránky, v nichž probíhá celý vývoj i kuklení. Těmito schránkami si larvy chrání měkký zadeček a v případě potřeby se do nich schovají celé. Materiálem ke tvorbě schránek může být písek, jehličí i schránky jiných živočichů. Tyto larvy jsou většinou býložravé nebo se živí organickými zbytky.
Volné kukly jsou před vylíhnutím schopny pohybu a plavání. Stádium kukly trvá zhruba dva týdny. Pak kukla vyplave na břeh, kde oschne a vylíhne se dospělec.
Dospělci se živí tekutou potravou, larvy mohou být býložravé, masožravé i všežravé. Přes den jsou dospělí chrostíci obvykle schovaní ve vegetaci, ačkoliv některé druhy jsou aktivní i přes den. Nejčastěji však úkryty opouští až večer, někdy i ve větších skupinách. Často také létají za světlem.
Larvy chrostíků jsou významnou složkou potravy ryb. Na celém světě žije asi 5400 druhů a v České republice je známo asi 252 druhů. Chrostíci mohou sloužit jako indikátory její čistoty vod.

Chrostík horský

Chrostíka horského můžeme najít od jara především kolem tekoucích vod v podhorských oblastech. Dosahuje délky 3-4 cm, přes den sedá na rostlinách, kamenech a kouscích dřeva. Chrostíci všeobecně mají v dospělosti lízací ústní ústrojí, sají tedy pouze nektar a vodu. Některé druhy nepřijímají potravu vůbec a živí se tukem, který je na konci zadečku.	biolíb

Taxonomie V ČR je dosti běžný. **Rozšíření** Žije kolem bystřin v kopcovitých nebo horských částech Evropy. Broszczel (Philopotamus montanus)-hmyz, v Philopotamidae rodině. Larvy vybudovat herní sítě, jsou filtratorami, žijí v rhitral potoků a řek v minulosti také našli potamal v.	

Chrostík žlutorohý

Chrostík kosníkový

Chrostík kosníkový je známý také pod názvem Limnephilus rhombicus. Má dlouhé, štíhlé tělo měřící kolem 12 mm s niťovitými tykadly. Rozpětí křídel je do 30 mm, vyskytuje se u tekoucích vod od jara do listopadu. Přes den většinou sedí na rostlinách, létá až navečer a hledá partnera. Živí se vodou a nektarem. Limnephilus rhombicus hmyzu řádu chruścików (Insecta: Trichoptera), Limnephilidae rodina. Reofilny Limnefil, jezera a bažiny, mizející litoral raději, larvy se vyskytují v helofitów zóně, v jezerech všech typů. Častěji larvy v malých nížinných řekách relativně svobodný. Holarktyczny druhy, nikoliv na Islandu, v Polsku. Larvy nalézt ve všech typech vnitrozemských vodách a brakických vod (Botosaneanu & Malicky, 1978). Běžné v Polsku (Zeman, 1965). Limnefil, preferuje litoral, bažinaté a mizející, se vyskytuje v zóně helofitów. V jediné Pomeranian larvy chytil v jezerech, Lobelie, písčité dno, stejně jako v několika jezer Plains kartu. V Masurian jezera relativně četné v jezeře. Redykajny	 Obr. č. ***Chrostík kosníkový***

(litoral vytrácí) a jez. Skanda, larvy přítomné v gliniankach, nádrže, bazény mizející jezer a jezera eutroficznych, zejména mezi rákosím, někdy v mannie, napływkach, osoki (litoral bažinaté a mizení), občas v Parvocharacetum. Pro rybaření na jezeře byl použit si představuje. Narckim, Maui a Mikolajki. V údolí řeky Biebrza a Narew larvy ulovené v oxbows, rybníky a dolinnych četné rybníky eutroficznych. V Łęczyńsko-a malé množství larev v Lublinské zachytit v rákosí. Hlásí přítomnost jezera Wielkopolski (Jaskowska 1961) a představí jez. Duszatyńskim v pohoří Bukovské vrchy. Se vyskytuje po celém Finsku, běžné v jezerech, rybnících a zátok, mesotrofní stojaté vody a eutroficznych jezera. V Karélii většina larev na spodní části bohaté vegetace oblast detrytus na březích pomalu tekoucí či stojaté vody, Vyvarujte se velkých jezer. Łowiony druhy v jezerech Estonska a Lotyšska. Velmi často vyskytují druhy v jezerech z Německa, Velké Británie. V jižní Evropě nalézt pouze v horských jezer v Tatrách v jezerech lesa, na Balkáně v horských jezerech nebo tok jezera.	

File:Limnephilus.rhombicus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Limnephilus.rhombicus.jpg

Chrostík chlupatý

Chaetopteryx villosa – v rodině, bagiennikowatych krenofil spojené s helokrenowymi zdroje, hypokrenalem, epirhitralem a rhitrobiont v mnoha malých proudů śródleśnych, rhitral. Chionofil, což může být jedním z reliktních druhů. Larva přichází do velikosti 1,5 cm stavět domy s zrna písku a Navážka fragmenty (často jehličnanů jehly) nebo úlomky rostlin. Druh poměrně časté, vyskytuje ve všech koutech země, v horách, na Vysočině a pojezierzach. Imago na křídlech mají četné italské a štětiny. Samice často dochází, mořit sídel, si představuje připadá na pozdní podzim a začátkem zimy, pár kopulujące lze nalézt ve sněhu. Se vyskytuje v Severní a střední Evropě, larvy v potoků, řek a jezer. Limneksen, lokálně v horách lze považovat za limnefila. Si představuje zachytit na břehu jezera Kośno. V obří horách několik larev chytit v jezeře vysoká (1120-1240 m nad mořem) a na Krakowsko-Częstochowska v malých i velkých limnokrenach, rovněž pro spoje v Tatrách. V údolí řeky Narew nalezené v některých oxbows a jez. Konvice na konceptech. Ale existují určité náznaky, větší. Ve Finsku druhy vyskytuje se v řekách, potocích a jezerech, nacházejí v Ladožské jezero, lambinach	 Obr. č. ***Chrostík chlupatý***

(jezírka) republika Karélie a ve Vysokých Tatrách, v horských jezer, subalpejskich a v oblasti Lake Forest.	

Plik:Chaetopteryx.villosa.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-01]. Dostupné z: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Chaetopteryx.villosa.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

69 (259) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Hmyz s téměř 30 000 u nás známými druhy tvoří drtivou většinu biologické rozmanitosti naší přírody. Podstatná část tohoto bohatství je vázána na různé typy bezlesých stanovišť. Louky, pastviny, stepní lada, mokřady, úhory či písčiny v tradičně obhospodařované krajině hostily nepřeberné počty druhů, z nichž většina dnes ustupuje a vymírá vinou ztráty stanovišť, zvýšení výkonnosti zemědělství a výrazných změnách ve společenstvech. Ochrana přírody tyto ztráty dosud nedokáže zastavit. Navzdory nemalým vynakládaným prostředkům selhávají jak tradiční ochrana vybraných společenstev v síti chráněných území, tak i modernější snahy chránit ekologickou celistvost na úrovni krajiny.
Podobně jako jinde v Evropě byl hlavní příčinou úbytku hmyzu zánik jejich stanovišť, který souvisel s vývojem zemědělství a lesnictví. Scelováním pozemků zanikly meze, úhory, květnaté louky, občasně pasené stráně a okraje polních cest. Zemědělské i lesnické meliorace zničily řadu mokřadních stanovišť, nadužívaní chemických látek a hnojiv vytlačilo citlivější druhy hmyzu ze zemědělské krajiny.
Velkou hrozbou pro druhy nelesních stanovišť je zalesňování takzvaně neplodných půd. Tomu v minulosti padly za oběť například stanoviště vátých písků, v současnosti je zalesňování největší hrozbou pro mnohé druhy hmyzu vůbec.
K závažným druhovým ztrátám dochází v jiných, méně populárních skupinách drobných živočichů, pro které nejsou k dispozici tak podrobné údaje o rozšíření v minulosti. I útržkovité poznatky přírodovědců ukazují, že podobně na tom jsou i některé skupiny málo početné skupiny hmyzu.
Pouze vědecky podložená ochrana zbývajících stanovišť, a snaha navrátit do krajiny stanoviště dnes již zaniklá, může zabránit bezprecedentnímu úbytku čtvrtiny až poloviny druhové bohatosti naší země.
Střechatky jsou málo početnou a nenápadnou skupinou hmyzu s proměnou dokonalou. Dospělci málo a velmi špatně létají a zdržují se kolem vod. Většinou sedí na stromech a jiné vegetaci nebo na vodních stavbách, zejména na mostech. Přesto i mezi nimi najdeme druhy, které jsou ohrožené. V červeném seznamu České republiky jsou uvedeny 2 druhy střechatek, které jsou kriticky ohroženy. Hlavní

příčinou ohrožení je změna prostředí, zasypávání tůní, regulace toků, znečišťování vod od nížin až po hory. Uvedené ohrožené druhy byly nalezeny jen na několika málo lokalitách.

Dlouhošíjky jsou málopočetnou starobylou skupinou hmyzu s proměnou dokonalou. Dospělci i jejich larvy jsou vázány na stromy a keře. Nejčastěji se vyskytují na okrajích lesů a lesních pasekách. Žijí však i v parcích, sadech, zahradách a stromořadích. Larvy žijí pod kůrou stromů, kde pronásledují dřevokazný hmyz, zejména larvy kůrovců. Dospělci žijí volně v korunách stromů a keřů jsou také dravé a živí se drobným hmyzem, zejména mšicemi, červci, merami a pisivkami. Z hlediska člověka patří tedy k velmi užitečným skupinám hmyzu. V červeném seznamu České republiky jsou uvedeny 2 druhy dlouhošíjek, z nichž jeden druh je kriticky ohrožený a další jen ohrožený. Hlavní ohrožení této skupiny je především ve změnách v jejich životním prostředí a používání chemických látek v lesích a zahradách, nebo velkoplošná likvidace starých stromořadí. Ohroženy jsou zejména druhy žijící na lesostepích nebo žijící na stromořadích na okrajích silnic.

Většina druhů síťokřídlých žije na stromech a keřích v lesích, parcích, sadech, zahradách a stromořadích. Několik druhů žije na nízké travinné a bylinné vegetaci. Druhy žijící na rostlinách se živí drobným hmyzem, nejčastěji mšicemi a červci nebo roztoči. Některé druhy však mohou žít jen na speciálních biotopech, píscích, stepích, lesostepích a u některých probíhá vývoj ve vodě nebo na rozhraní vody a souše.

Podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. ministerstva životního prostředí České republiky ze dne 11. června 1992 jsou zařazeni mezi kriticky ohrožené druhy síťokřídlých všechny druhy ploskorohů a pakudlanka jižní. V červeném seznamu České republiky je uvedeno 25 druhů síťokřídlých, z nichž některé druhy jsou krticky ohrožené na svém bytí. Síťokřídlí jsou ekologicky velmi rozrůzněnou skupinu a proto jsou i velmi různé příčiny jejich ohrožení. Znečištěním vod a regulací toků jsou ohroženy druhy vázané na vodu. Těžbou písku jsou z části ohroženi mravkolvi, avšak ukončená těžba po předcházejícím odstranění lesa jim naopak vytváří vhodný biotop, než dojde k novému zalesnění a zastínění půdy. Odstraňováním starých vykotlaných dubů a jírovců je velmi ohroženy další druhy mravkolvů. Vypalováním trávy na stepích a lesostepích jsou ohroženi ploskorozi, pakudlanky a mravkolvi. Tytéž druhy jsou ohroženy i těžbou vápence a odstraňováním lesostepí. Další druhy síťokřídlých jsou chemizací v zemědělství a lesnictví. Ohroženými stanovišti jsou vody, písčiny, stepi, lesostepi a okraje lesů se starými vykotlanými duby či jinými stromy.

Další málkopočetnou skupinu hmyzu s proměnou dokonalou tvoří srpice. Larvy žijí na zemi v trávě nebo častěji v mechu či hrabance a jsou housenkovitého tvaru. Živí se mrtvým či hynoucím drobným hmyzem a přijímají i rostlinnou potravu. Dospělci srpic se vyskytují na stromech a keřích, ale i na bylinné vegetaci, kde se živí drobným hmyzem, ale i uhynulými většími jedinci. Komárovci připomínají tiplice a jsou nalézáni v údolích řek či na lesostepích. Sněžnice připomínají větší blechy a mají zakrnělá křídla. Žijí v lesích, na jejich okrajích, na pasekách a vyskytují se nejčastěji pozdě na podzim nebo brzy na jaře. Mohou být zastiženy i na sněhu. V červeném seznamu České republiky jsou uvedeny 3 druhů síťokřídlých, z nichž oba druhy komárovců jsou kriticky ohrožené a jeden druh srpice je jen ohrožený. Hlavní příčinou ohrožení je zvýšená účinnost, mechanizace a chemizace v lesním

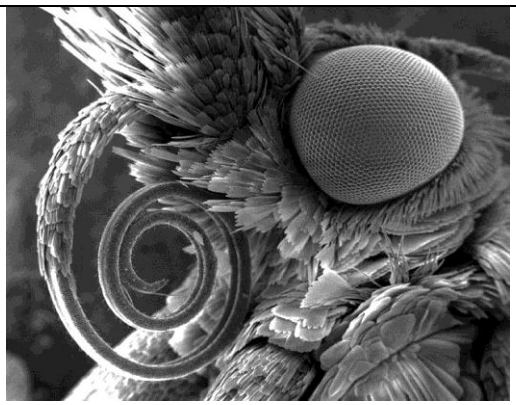
hospodářství a tím změny na stanovištích nebo jejich vymizení. K ohroženým patří především druhy omezené svým výskytem jen na několik lokalit.
Chrostíci jsou relativně větší skupinou hmyzu s proměnou dokonalou. Svým vývojem jsou vázáni na vodní prostředí, a tak počet ohrožených druhů a stupeň jejich ohrožení odpovídá narušení mokřadních stanovišť. Řada druhů chrostíků vymizela nebo se stala krajně vzácnými, ochuzena byla především fauna velkých řek, rybníků a rybničních struh. V podlední době byly zjištěny na našem území nové druhy chrostíků, které se vyskytují především v dobře zachovalých prameniších v chráněných územích, případně v mělkých stojatých vodách. V červeném seznamu České republiky je uvedeno 19 kriticky ohrožených druhů chrostíků, 26 druhů je ohrožených a 30 druhů je zranitelných.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

70 (260) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *MOTÝLI*

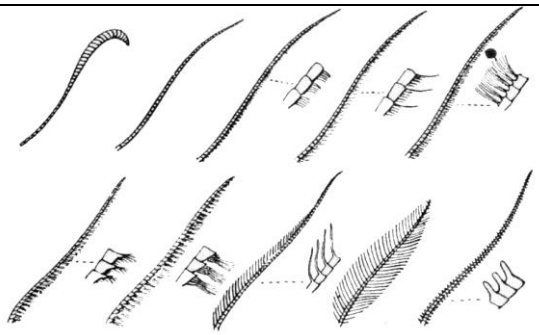
Obr. č.
Pestrokřídlec západní



Obr. č.
Sosák motýla

File:Zerynthia-rumina-africana-ifrane.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.10.2007 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zerynthia-rumina-africana-ifrane.jpeg?uselang=fr
Soubor:Butterfly tongue.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Butterfly_tongue.jpg

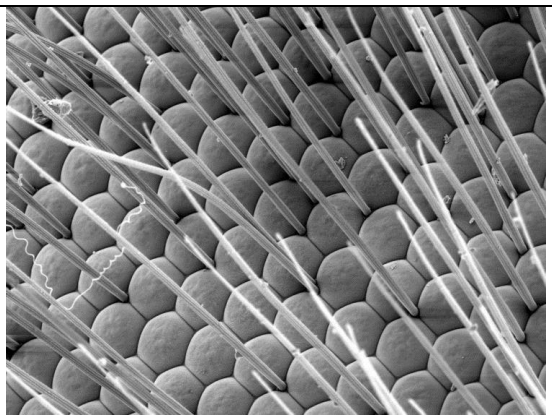
Obr. č.
Hlava motýla běláska řepového



Obr. č.
Tykadla různých motýlů

File:Pieris rapae head Richard Bartz.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.11.2010 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_rapae_head_Richard_Bartz.jpg
File:Moths of the British Isles Fig02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.1.2013 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moths_of_the_British_Isles_Fig02.jpg

Obr. č.
Zadeček motýla



Obr. č.
Detail složeného oka motýla

File:Spot Swordtails mud puddling Drop.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.11.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spot_Swordtails_mud_puddling_Drop.jpg
File:SEM image of a Peacock eye, front view 2.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.1.2007 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SEM_image_of_a_Peacock_eye,_front_view_2.JPG

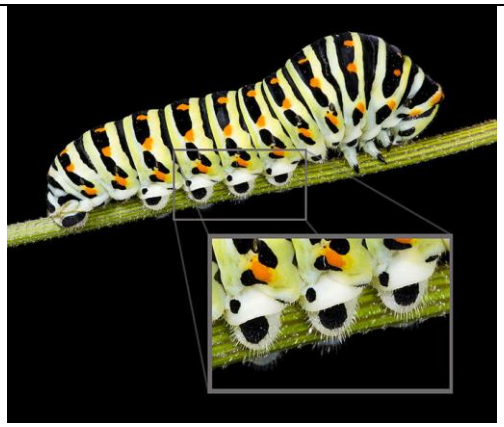
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č.
Samčí pohlavní orgán martináče sp.

Obr. č.
Hlava housenky štětconoše ořechového

File:Citheronia regalis open claspers, MM.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.3.2010 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citheronia_regalis_open_claspers,_MM.jpg
File:Calliteara pudibunda Kopf2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calliteara_pudibunda_Kopf2.jpg

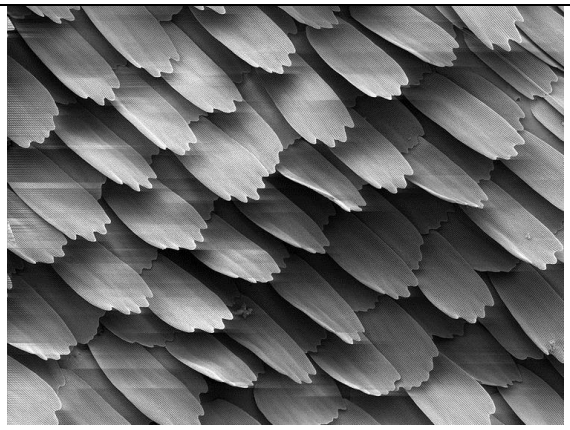
Obr. č.
Nohy motýlů (upraveno)



Obr. č.
Panožky housenky otakárka fenyklového

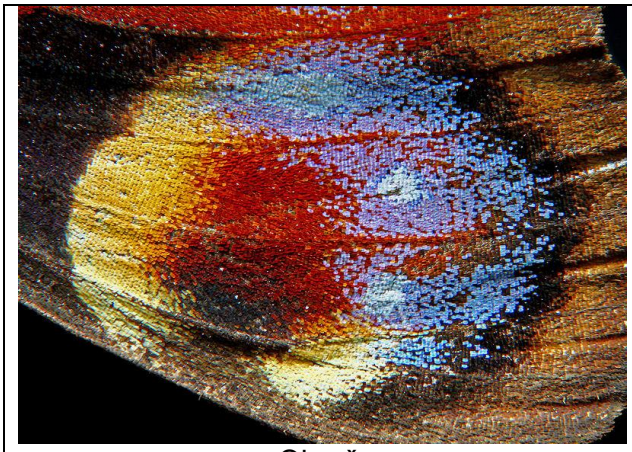
File:Maradana vidualis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.2.2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maradana_vidualis.JPG
File:Chenille de Grand porte queue (macaon) Fausses pattes.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chenille_de_Grand_porte_queue_(macaon)_Fausses_pattes.jpg

Obr. č.
Hruď lišaje smrtihlava

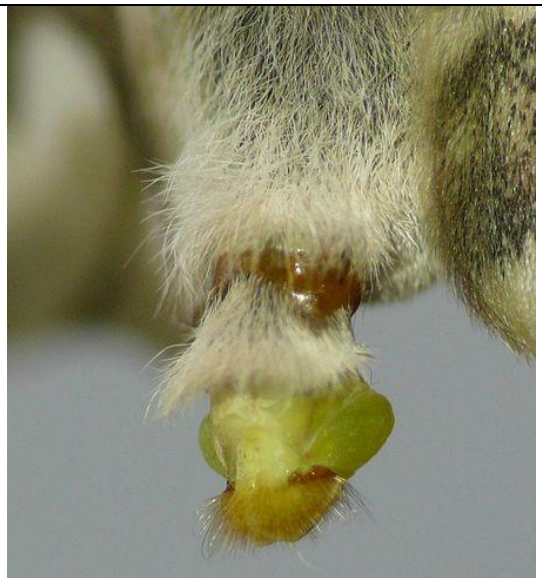


Obr. č.
Zvětšené šupinky na křídlech babočky paví oko

File:Acherontia atropos MHNT Tete de mort.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.11.2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Acherontia_atropos_MHNT_Tete_de_mort.jpg
File:SEM image of a Peacock wing, slant view 2.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.1.2007 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:SEM_image_of_a_Peacock_wing,_slant_view_2.JPG

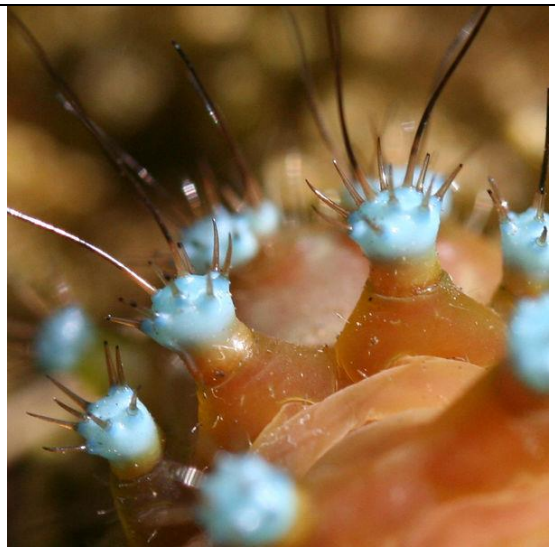


Obr. č.
Zvětšené šupinky na křídlech babočky paví oko



Obr. č.
Samičí pohlavní orgán martináče habrového

File:Inachis io - 001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.1.2013 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Inachis_io_-_001.jpg
File:Saturnia pavonia - female 1 (HS).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.6.2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturnia_pavonia_-_female_1_(HS).jpg



Obr. č.
Výrazně zbarvené bradavky na těle housenky martináče hrušňového

Obr. č.
Vajíčka běláska ovocného

File:Saturnia pyri - Lozere - France-IMG 5159.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.8.2010 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturnia_pyri_-_Lozere_-_France-IMG_5159.JPG
File:Aporia crataegi eggs podgorje 2012 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.6.2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aporia_crataegi_eggs_podgorje_2012_01.jpg

Obr. č.
Vajíčko babočky bílé-C

Obr. č.
Kukla babočky bílé-C

File:Polygonia c-album eggs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.6.2009 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polygonia_c-album_eggs.jpg
File:Comma pupa on 'Patriot' 001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.5.2011 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Comma_pupa_on_%27Patriot%27_001.jpg

Obr. č.
Kukla můry šípověnky trnkové

Obr. č.
Kukly bource morušového

File:Acronicta psi pupa.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.6.2011 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acronicta_psi_pupa.jpg?uselang=cs
File:Cocoon - Bombyx mori - Kolkata 2013-06-04 8547.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2013 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocoon_-_Bombyx_mori_-_Kolkata_2013-06-04_8547.JPG

Obr. č.
Pohlavní dvojtvárnost štětconoše borůvkového

Obr. č.
Vidličkovitý výrůstek (osmaterium) housenky otakárka fenyklového

File:Orgyia recens.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.5.2009 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orgyia_recens.jpg
File:01 chenille machaon (detail).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.9.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:01_chenille_machaon_(detail).jpg

Obr. č.
Charakteristický růžek na konci těla housenky lišaje pryšcového

Obr. č.
Charakteristický růžek na konci těla housenky lišaje smrtihlava

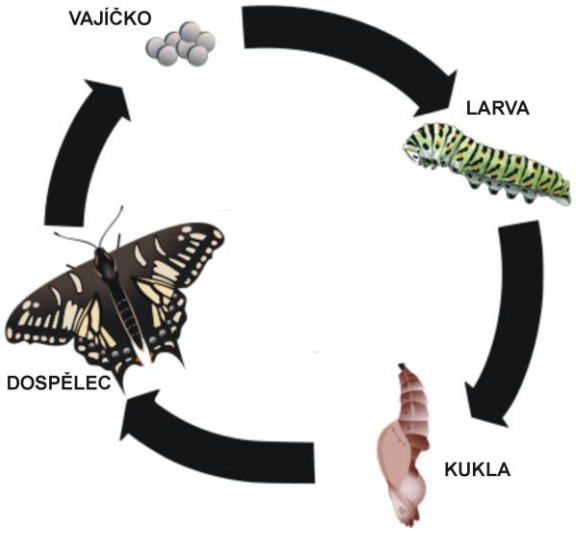
Fájl:CH Caterpillar.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.8.2007 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:CH_Caterpillar.jpg
File:Acherontia atropos larva, lateral aspect of posterior IMG 8961s.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.11.2011 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acherontia_atropos_larva,_lateral_aspect_of_posterior_IMG_8961s.jpg

Obr. č.
Dlouhozobka svízelová

Obr. č.
Lišaj svlačcový

File:IC Macroglossum stellatarum1 NR.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.8.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:IC_Macroglossum_stellatarum1_NR.jpg
File:Windenschwärmer1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.8.2006 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Windenschw%C3%A4rmer1.jpg

Obr. č.
Páření lišajů topolových



Obr. č.
Životní cyklus otakárka sp.

File:Joined moths.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.7.2009 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Joined_moths.JPG
File:Anise Swallowtail Life Cycle.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.11.2009 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Anise_Swallowtail_Life_Cycle.svg

Motýli jsou velmi rozsáhlou skupinou hmyzu a jsou po broucích druhou největší skupinou hmyzu na světě. Jsou to převážně suchozemští živočichové. Jen několik druhů žije ve vodě, ať jako larva nebo dospělec. Jsou rozšířeni na celém světě kromě Antarktidy.
Hlava motýlů je opatřena velkýma složenýma očima. Tykadla bývají dlouhá, často sedmi až stočlánková a jsou nejrůznějšího tvaru (nitkovitá, paličkovitá, hřebenitá apod.). Ústní ústrojí na hlavě směřuje kolmo dolů. Většina druhů má ústní ústrojí sací. Spirálovitě stočený sosák je tvořen k sobě přiloženými žlábkovitě protáhlými čelistmi a je někdy delší než celé tělo. Když dojde k podráždění chuťového ústrojí na chodidlech motýla, sosák se reflexivně natáhne. U některých nejprimitivnějších skupin motýlů je zachováno ústní ústrojí kousací nebo ho mají zakrnělé.
Typickým znakem motýlů jsou dva páry vzdušnicemi protkaných křídel, které jsou nejčastěji široká, blanitá, hustě pokrytá barevnými šupinkami a chlupy. Tento pokryv vytváří svým zbarvením charakteristické kresby motýlích křídel. Šupinky pokrývají hustě rub i líc křídel a překrývají se jako tašky na střeše. Lesklé zbarvení motýlích křídel je způsobeno lomem světla na těchto šupinkách a společně s barvivy dávají vzniknout nádherným barvám, které jsou vlastní tisícům motýlích druhů. Vědecký název motýlů (Lepidoptera) znamená „šupinokřídlí“. Ve starší české literatuře jsou pak motýli skutečně označování jako šupinokřídlý hmyz. Na předohrudi mají pár

šupinovitých kožních vychlípenin a na středohrudi nad kořenem předních křídel podobné chitinózní útvary. V rozpětí křídel měří od 3 mm do 30 cm. U některých skupin motýlů, zejména u samic, může dojít k redukci křídel. Nohy mají motýli stejnocenně článkované a kráčivé. Na zadečku samic není vyvinuto klasické kladélko.

U motýlů dochází ke klasickému rozmnožování, kdy samec oplodní samici. Rozmnožování pomocí neoplozených vajíček je poměrně vzácné. Samice motýlů většinou kladou stovky a někdy i tisíce vajíček na rostliny, kterými se živí housenky. Z nich se pak líhnou housenky. Hlava housenek motýlů je opatřena krátkými tykadly. Ústní ústrojí mají kousací a směřuje kolmo dolů. Po každé straně hlavy je zpravidla 6 jednoduchých oček. U housenek jsou vyvinuty 3 páry hrudních článkovaných noh. Na zadečkových článcích je pak nejvýše 5 párů panožek. Z nich poslední pár je přetvořen v koncové pošinky. Panožky nejsou členěné a většinou jsou ukončeny háčky, umožňující pohyb. Tělo housenek je lysé nebo hustě pokryté chlupy, a to rovnoměrně nebo ve skupinách. Některé druhy mají na těle řadu tvarově velmi proměnlivých výrůstků, často označované jako bradavky. Chlupy jsou někdy ve spojení s jedovými žlázami. Slinné žlázy housenek jsou přeměněny ve žlázy, které produkují na vzduchu tuhnoucí hedvábné vlákno. Přediva z tohoto vlákna používají housenky k pohybu, pro upevnění při svlékání nebo při spřádání kokonů před zakuklením. Některé druhy housenek předou společná hnízda, ve kterých probíhá jejich vývoj. Housenky lišajů mají na konci zadečku typický růžek, který je zrnitý a esovitě prohnutý. U housenek dochází k 4 až 6 svlékáním. Housenky jsou vítanou potravou mnoha živočichů. Mnoho druhů se chrání pomocí trnů, chlupů, nepříjemné chuti nebo zápachu, či jen pomocí ochranného zbarvení. Housenky otakárka fenyklového při nebezpečí či vyrušení vysunují za hlavou ukrytou masitou červeně zbarvenou vidlici (osmaterium) vylučující páchnoucí výměšek, jimiž se snaží bránit před útočníkem.

Kuklení se děje na nejrůznějších místech, v kokonu i bez něho. Kukla je zpravidla krytá, její poslední zadečkové články mívají speciální háčky k zachycení v zámotku nebo na podkladu. U řady skupin se však vyskytují i kukly volné. Vývoj motýlů trvá od několika dnů do 4 i více let. U motýlů přezimují v našich podmínkách různá vývojová stádia.

Dospělci motýlů se živí téměř výlučně rostlinnými šťávami nebo během svého života potravu vůbec nepřijímají. Housenky jsou převážně býložravé a mnohé se specializují jen na jediný rostlinný druh. Naopak je známo mnoho druhů, kteří se živí velkým množstvím rostlin. Řada druhů se však živí i živočišnými látkami. Nejčastěji to může být peří, srst, vosk nebo různá přírodní vlákna.

Některé druhy motýlů jsou významnými zemědělskými i lesními škůdci. Jejich housenky ožírají nejčastěji listy nebo jehličí, žijí také v pupenech, květech a plodech, lodyhách, ve dřevě, kůře, lýku i kořenech. Řada druhů patří k velmi vážným škůdcům skladovaných potravin. Motýli jsou také užiteční jako opylovači květů rostlin. Někteří motýli dokonce napodobují jiné skupiny hmyzu. Nesytky svým tvarem těla a křídel velmi připomínají blanokřídlý hmyz. Některé druhy motýlů jsou tažné a překonávají mnohdy obrovské vzdálenosti. Bourec morušový je domestikovaným druhem motýla

a patří mezi užitkový hmyz. Vlákno produkované housenkami se spřádá na surové hedvábí. Dospělci však nejsou schopni přežít bez pomoci člověka.
Na světě je známo asi 180 000 druhů motýlů. V České republice žije přibližně 3400 druhů. Věda, která se zabývá motýly, se nazývá lepidopterologie.
V minulosti se motýli dělili na denní, večerní a noční. Toto rozdělení je zastaralé. V současné době se motýli dělí na 5 základních skupin. Do prvních tří skupin patří primitivní zástupci motýlů. Z našich motýlů zde zařazujeme pouze chrostíkovníkovité, u nichž lze nalézt jisté vztahy k chrostíkům. Jejich křídla jsou spojena uzdičkou a někteří mají zachováno ještě ústní ústrojí kousací a kousací kuklu. Jsou to drobní motýlci kovových barev, kteří létají ve dne na květech a živí se pylem.
Zbylé dvě skupiny mají vyvinutý sosák a křídla jsou spojena hřebínkem chlupů. Tyto dvě skupiny se navzájem liší počtem pohlavních vývodů samic. Do první z těchto skupin patří hrotnokřídlecovití, jejichž samice mají jen jeden pohlavní vývod. Jsou to středně velcí zavalitější motýli s protáhlým zadečkem a krátkými tykadly. Křídla mají charakteristicky zašpičatělá. Většina druhů motýlů patří do skupiny, kde samice mají dva pohlavní vývody.

Chrostíkovník blatouchový

Chrostíkovník blatouchový patří k velmi drobným druhům motýlů, kteří jsou na samém počátku vývoje motýlů.
Ústní ústrojí chrostíkovníků netvoří sosák, ale kusadla, jimiž ukusují pylová zrna. To ukazuje na určitou příbuznost s chrostíky.
Dospělci mají rozpětí křídel od 7 do 8,5 mm. Vyskytují se v květnu a červnu na vlhkých místech, kde roste blatouch a jiné pryskyřníkovité rostliny. Ze skupiny chrostíkovníků patří mezi nejhojnější.

Obr. č.
Chrostíkovník blatouchový

File:Micropterix calthella - Lissan House.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.6.2013 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Micropterix_calthella_-_Lissan_House.jpg

Adéla zelená

Adéla zelená je drobný denní motýl, který je běžným druhem světlých listnatých lesů. Vyskytuje se v České republice od nížin až po podhorské oblasti.
Dospělci mají nápadná bělavá tykadla, která jsou u samců mnohem delší než u samic. Křídla jsou u obou pohlaví bronzová nebo kovově zelená. Rozpětí křídel bývá 14 až 18 mm. Dospělí motýli létají od dubna do června. Za teplých slunečných jarních dnů poletují často celé roje dospělců okolo větví stromů a hromadně usedají na listy.

Obr. č.
Adéla zelená

File:Adela reaumurella-08 (xndr).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.4.2007 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adela_reaumurella-08_(xndr).jpg?uselang=cs

Housenky žijí od července do března na zemi ve spadaném listí, kde si vytvářejí komůrky z úkrojků listů. Živí se opadanými listy dubu, buku a lísky.

Drvopleň obecný

Drvopleň obecný se vyskytuje v České republice od nížin do hor. Obývá světlé lesy, polní remízky, stromořadí, parky, zahrady a břehové porosty. Druh je rozšířený v Evropě a v Asii až po Japonsko.
Dospělci létají od června do srpna. Drvopleň je mohutný motýl se zavalitým zadečkem. Rozpětí křídel dosahuje 60 až 85 mm. Přední křídla jsou hnědá, bělošedá, hustě tmavě čárkovaná a příčně linkovaná, jakoby připomínala kůru. Zadní křídla jsou šedá, tmavě síťkovaná.

Obr. č.
Drvopleň obecný

File:Cossus cossus Saarland 05.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.6.2009 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cossus_cossus_Saarland_05.jpg?uselang=de

Ústní ústrojí je zakrnělé. Vzhledem ke své noční aktivitě tráví den v klidu sezením na bázích kmenů.
Samice kladou několik set vajíček ve skupinách asi po 50 kusech do prasklin živných stromů, nejčastěji při bázi kmene. Housenky se vyvíjejí 2 až 4 roky ve vrbách, olších, topolech, buku, dubu, jilmu, bříze, javoru, jasanu a lípě. Z ovocných dřevin pak housenky napadají jabloně, hrušně, slivoně a vlašské ořešáky. Housenka dorůstá velikosti 10 cm. Je mírně zploštělá, masově červená s řídkými tuhými brvami. Štít předohrudi je žlutavý s 2 černými skvrnami. Hlava, nohy a bradavky jsou černé, rovněž i silná kusadla. Zpočátku žijí housenky pod kůrou a mělce ve dřevě. Později

pronikají i hlouběji do dřeva a mohou se i stěhovat ze stromu na strom. Housenky vyhlodávají uvnitř kmenů a silnějších větvích nepravidelné hluboké chodby. Vylučují ostře čpavý výměšek, díky němuž je z chodeb cítit octový zápach. Nejnápadnějším příznakem napadení dřevin jsou otvory v kmeni a větvích, jimiž housenky vyhazují ven trus a ohlodané kousky dřeva.
Kuklí se buď přímo ve svých chodbách v napadeném dřevě, nebo v troudu. V některých případech chodby opouštějí a kuklí se v blízkosti kmene. Kukla je rezavě hnědá, 40 až 50 mm velká, v pevném kokonu.
Drvopleň obecný patří mezi příležitostné škůdce dřeva listnatých dřevin. Největší škody působí u starších dřevin, ale napadá i mladé výsadby odrostků. Napadá hlavně poraněné a nemocné, tedy většinou staré stromy o průměru kmene nad 10 cm. Při napadení mladších stromů dochází k oslabení jejich růstu a v místě žíru housenek se stromy někdy i lámou.

Mol šatní

Mol šatní je známým a obávaným škůdcem vlněných textílií, obleků, kožešin a peří v mnoha domácnostech. Křídla dospělců dosahují rozpětí 4 až 8 mm. Přední křídla jdou světle okrová, zadní křídla jsou světlejší. Na křídlech se nenachází žádná kresba. Křídla jsou vysoce lesklá a na okrajích křídel se nachází dlouhé třásně stejné barvy. Samička je menší než sameček. Mol má dlouhé tenké nohy a tykadla. Na hlavě má pár černých očí.

Obr. č.
Mol šatní

Soubor:Tineola.bisselliella.7218.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modofied on 7.7.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tineola.bisselliella.7218.jpg

Dospělci létají v našich podmínkách hlavně od dubna do října, ale uvnitř budov se mohou vyskytovat i celoročně. Většina poletujících molů jsou samci. Samečci jsou aktivní hlavně ve večerních hodinách, kdy často poletují v budovách. Samičky žijí převážně skrytě ve svých skrýších, které opouštějí jen zřídka. Když jsou vyrušeny člověkem či jiným živočichem, tak se snaží utéci do bezpečí během, nikoliv letem. Samotní dospělci mola šatního nejsou nebezpečím pro oblečení člověka, protože se konzumují textilní vlákna. Ta požírají pouze housenky, protože dospělci ani nemají vyvinuté kousací ústní ústrojí.
Mol šatní je celosvětově rozšířeným motýlem. V přírodě obývá lesní a bezlesní stanoviště různého charakteru a okolí osad. Nejčastěji je k zastižení v hospodářských budovách a domácnostech. Zřídka létá v noci za světlem. Obvykle obývá tmavá, vlhká a teplá místa, především šatníky, prostory pod koberci a

skříněmi, kde klade svá vajíčka. Dospělec mola šatního je schopen se protáhnout i úzkou mezerou, což jim umožňuje snadné prostupování celými budovami.
Samotným škůdcem jsou jeho housenky, které se živí rohovinou obsaženou v některých přírodních materiálech. Jedná se o jeden z mála živočišných druhů, který je schopen trávit vlnu.
Od nakladení vajíček po dospělce trvá jeho vývoj od jednoho měsíce až po rok. Vývoj závisí na podmínkách, ve kterých žije a od toho se odvíjí i množství generací vyskytujících se do roka. Celý životní cyklus mola šatního trvá v rozmezí 65 až 90 dní.
Samička naklade během 2 až 3 týdnů 50 až 80 vajíček v jedné nebo dvou snůškách. Nejčastěji na vlněnou látku v tmavých, vlhkých a teplých místech. Vajíčka však nejsou nijak upevněna, a proto je lze mechanicky odstranit, například je vyklepat či vykartáčovat ze zasažených tkanin. Po snůšce samička následně umírá. Přibližně za dva týdny se vylíhnou housenky a okamžitě se začínají živit okolním materiálem. Z nakladených vajíček se přibližně za dva týdny líhnou malé bílé Vylíhlé housenky jsou bílé s tmavší hlavičkou a válcovitým tělem tělem o velikosti 1 mm. Okamžitě po vylíhnutí začínají některé housenky spřádat v napadených tkaninách chodbičky z hedvábí, ve kterých následně probíhá celý jejich vývoj a které housenky mola neopouštějí. Za potravu housenkám slouží srst, kůže a peří živočichů obsahující rohovinu, tedy i všechny materiály, které se ze srsti, kůže či peří vyrábějí (například vlněné oblečení a koberce). Nicméně v případě nedostatku této vhodné potravy jsou housenky mola schopné poškozovat i látky neobsahující rohovinu, tedy například výrobky z bavlny a lnu. Jsou známy dokonce i případy, kdy housenky mola požíraly své vlastní výkaly. Syntetické tkaniny jsou před nimi v bezpečí.
Housenka se během svého vývoje 11 až 17 svléká. Svlékání je ovlivňováno množstvím a kvalitou potravy a teplotou okolního prostředí. Pokud housenka mola šatního žije v lidském obydlí, má celoročně zajištěné vhodné podmínky pro svůj vývoj. Vývoj housenky trvá obvykle 35 dní, ale v případě nedostatku potravy, teplotě a vlhkosti se může prodloužit až na 2,5 roku. Před zakuklením dosahuje housenka velikosti okolo 12 mm. Housenky mohou být aktivní po celý rok.
Housenka po zakuklení vytvoří štíhlou kuklu okrové barvy, která se nachází na konci chodbičky z hedvábí a kterou si housenka během svého vývoje stavěla. Délka hedvábného vlákna může dosahovat délky až 8 mm. Na stavbu kokonu potřebuje housenka v době léta 8 až 10 dní a v případě zimy 3 až 4 týdny. Po zakuklení zůstává v tomto stádiu přibližně 6 týdnů. V případě ideálních podmínek je mol šatní schopen za rok vyvést až čtyři generace.
Housenky mola šatního mohou být napadány cizopasníky ze skupiny lumčíkovitých.
Tento motýl je v lidské společnosti považován za škůdce, jelikož je schopen poškodit výrobky obsahující rohovinu. Způsobuje nejen škody v šatníku na oblečení, ale taktéž v různých sbírkách vycpaných živočichů, které proti němu nejsou dostatečně chráněny. Boj s molem šatním je velmi problematický. Z bytu do bytu se zejména v panelových domech dostává snadno šachtami vyplněnými izolačními materiály a textiliemi, které konzumují housenky. Své textilní výrobky můžeme ochránit důkladnou čistotou ukládaných věcí, odstraňováním zbytků vlny, větráním, vyklepáváním a vystavováním věcí mrazu. Do úložných prostor lze zavěsit speciální

aromatické odpuzovače, či pytlíky naplněné bylinkami. Moly odpuzuje též vůně mýdla uloženého mezi oděvy či cedrového dřeva, které se vkládá do skříní ve formě špalíčků. Možnou ochranou jsou různé chemické přípravky mnoha výrobců. Velmi často se používá naftalen. Zcela neškodné pro životní prostředí člověka je použití lepových lapačům napuštěných samičími feromony. Lepové lapače lákají samečky mola šatního, který se na lapač přichytí a následně hyne. Tyto velmi efektivní výrobky vyrábí firma Propher v Březové u Slušovic.

Mol kožešinový

Mol kožešinový je hedvábitě žlutě lesklý a rozpětí křídel je 11 až 17,5 mm. Přední křídla jsou žlutohnědá s několika tmavými skvrnami, zadní křídla jsou žlutošedá. Na hlavě má hlinožluté chloupky.
Dospělci létají od května do září v teplejších oblastech. V přírodě se vyskytují v přirozených sušších lesích a na křovinatých stanovištích, v hnízdech ptáků, peleších a norách savců.

Obr. č.
Mol kožešinový

File:Tinea pellionella02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.10.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tinea_pellionella02.jpg

Velmi často obývá mol kožešinový hospodářské budovy a domácnosti.
Samice snáší po 1 až 2 vajíčkách a během života jich naklade až 100. Z nich se po 10 až 14 dnech líhnou housenky. Housenka je bílá, dlouhá okolo 10 mm. Housenky molů kožešinových jsou velmi škodlivé. Škodí ve vlněných látkách, kožešinách, potravinách, vycpaném nábytku a ve sbírkách. Vyžírají chodby a vytváří si z vyžírané hmoty hnízdo. Kuklí se v září v dutých zrnech nebo ve štěrbinách podlahy. V nevytápěných skladech může mít 2 až 3 generace za rok. V budovách se mohou všechna stádia vyskytovat celoročně.
Proti molovi lze bojovat větráním a vhodným skladováním oblečení a látek, nejlépe v těsných obalech. Dále je třeba často uklízet, slunit a kartáčovat oděv, skladovat výrobky v nízkých teplotách. Při chemické ochraně lze použít postřik a odchytové lepy.

Pouzdrovníček modřínový

Pouzdrovníček je velmi drobný motýl, dlouhý asi 4 mm, s křídly o rozpětí 8 až 11 mm.
Jedná se o nenápadný, šedohnědý druh, slabě lesklého zbarvení. Přední křídla jsou úzká, hnědavě šedá. Zadní, tmavě šedá křídla, jsou od poloviny zašpičatělá, lemovaná při zadním okraji dlouhými třásněmi. Oba páry křídel jsou bez kresby. V přírodě se objevují zpravidla během května a června v závislosti na teplotě a nadmořské výšce.

Obr. č.
Pouzdrovníček modřínový

File:Coleophora laricella adult.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.9.2011 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coleophora_laricella_adult.jpg

Samičky po spáření kladou vajíčka přímo na jehlice, zpravidla na jejich spodní stranu blíže ke koncové části. Jediná samička může vyklást až několik desítek vajíček. Drobná vajíčka jsou žlutavá, oválná a mírně zploštělá. Malé housenky, které se z vajíček líhnou během 14 dnů, se prokousávají do jehlic. Housenky jsou po vylíhnutí žlutohnědé, avšak po prvním svlékání přecházejí do červenohnědého zbarvení s černavou hlavou. Procházejí 4 vývojovými stadii a dorostlé měří téměř 4 mm. Tělo mají na první pohled lysé, avšak na řídkých bradavkách jsou krátce obrvené.
Velmi žravé housenky vyžírají od června modřínové jehlice, zhotovují si z nich během podzimu ochranný vak, ve kterém trvale zůstávají a ze kterého se jen částečně vysouvají při příjmu potravy. V ochranném vaku housenky i přezimují, zpravidla s ním bývají přichyceny pomocí přediva v blízkosti pupenů na větvičkách, ve štěrbinách a pod šupinami kůry větví i kmenů. Po přezimování housenky na jaře otevírají ochranný vak na předním konci a začnou vyhledávat nově rašící jehlice, u kterých opět vyžírají vnitřní pletiva od špičky jehlic. Ke svému původnímu a v té době již těsnému vaku připřádají další kousek vyhlodané jehlice a vytvářejí si tak prostornější pouzdro. V takto vzniklém pouzdru se nakonec kuklí. Kukla je úzká, hnědočerná, 3 až 4 mm velká. Stádium kukly trvá asi tři týdny. Pouzdrovníček poškozuje převážně mladé modříny ve věku 10 až 20 let, ale i stromy daleko starší. Vybírá si zejména stromy na chráněných teplých lokalitách. Modříny v důsledku žíru ztrácejí hlavně na jaře velké množství jehličí, stromy reagují snížením přírůstu, slábnou a jsou snadným cílem dalších škůdců a chorob. Poškozené jehlice jsou tedy nejprve bělavé, později žloutnou, až hnědnou, kroutí se a jejich zbytky opadávají. Při silném napadení mohou být modříny v květnu zcela zbaveny jehličí. Po odeznění žíru však velmi rychle regenerují.

Obaleč dubový

Obaleč dubový patří k chronickým škůdcům dubů. Přední křídla mají rozpětí 16 až 24 milimetrů a jsou charakteristicky světle zelená, žlutobíle lemovaná. Zadní křídla jsou bílošedá s třásnitými okraji. Motýli se rojí v červnu a červenci a samičky nakladou asi 30 kusů dvojic vajíček na kůru v korunách dubů, kde přezimují. Vajíčka jsou žlutá a později hnědá a na koncových větvičkách dubů jsou svrchu překrytá slizem, který časem zčerná.	Obr. č. ***Obaleč dubový***

File:Tortrix viridana01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.8.2005 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tortrix_viridana01.jpg

Housenky se líhnou v dubnu následujícího roku, když stromy začínají rašit. Hlavu mají černohnědou a zelenavý až tmavě hnědý štítek. Tělo je zpočátku světle hnědé, později zelené, pokryté tmavými bradavkami s dosti dlouhými chloupky. Dorostlé dosahují délky téměř 20 mm. Ihned se zavrtávají do rašících pupenů a později okusují i listy, které stáčejí, spřádají je a v těchto zámotcích se kuklí. Během 3 až 4 týdnů je vývoj housenky ukončen. Housenky jsou pohyblivé a při vyrušení se spouštějí po vláknech. Hlavní živnou rostlinou obaleče dubového jsou různé druhy dubů, vzácně také buk lesní, vrby, kopřivy a borůvky. Kukly jsou zelené, později hnědé až černé a bývají 10 mm dlouhé. Stádium kukly trvá 2 až 3 týdny.

Motýl se vyskytuje od nížin až do podhorských oblastí České republiky. Obývá nejčastěji dubové lesy a parky, kde způsobuje při přemnožení silné holožíry. Obaleč dubový patří k nejvýznamnějším listožravým škůdcům listnatých porostů. Žírem napadené stromy jsou silně oslabené, ztrácejí na přírůstech, na plodnosti a jsou náchylné k chorobám a invazím dalších škůdců.

Přímá obrana se provádí při kalamitním výskytu škůdce nejčastěji leteckou aplikací specifických biopreparátů. To jsou moderní prostředky obsahující pro škůdce choroboplodné bakterie.

Obaleč jablečný

Obaleč jablečný patří mezi nejvýznamnější škůdce jabloní, jehož housenky způsobují červivost jablek.

Dospělci mají rozpětí křídel 14 až 18 mm a aktivní jsou hlavně večer a v noci. Samice po oplodnění kladou vajíčka na květy, listy, nebo na plody. Vajíčka jsou patrná pouhým okem, mají velikost okolo 1mm. Vylíhlé housenky se prokusují dovnitř plodu, který zevnitř vyžírají směrem k jadřinci. Na povrchu plodu bývají patrné stopy trusu v místě, kde má housenka chodbičku. Trus vytlačují ven vstupním otvorem, později si vytvoří otvor nový. Obvykle přelézají z plodu na plod a jeden jedinec zničí v průměru dva až tři plody. Vývoj housenky trvá 3 až 4 týdny. V teplejších oblastech má obaleč dvě generace za rok, v chladnějších jen jednu. Rojení první generace probíhá v květnu a v první polovině června, s druhou generací motýlů je možno se

setkat ve druhé polovině července a v srpnu. Housenky druhé generace přezimují v pavučinovém zápředku, který je pod odchlípnutou kůrou, napadaném listí, v různých škvírách a spárách. Na jaře se housenky kuklí a zhruba v květnu se líhnou dospělci. Obaleč jablečný škodí také na hrušních, kdouloních, ořešácích, jírovcích, švestkách, jeřábech a meruňkách. Jablka napadená obalečem jablečným bývají často druhotně napadány houbovými chorobami.
U nás je běžný od nížin až do hor. Obývá sady, zahrady a stromořadí. Motýl pochází z Evropy a úspěšně se stačil rozšířit po celém světě, všude tam, kde se pěstují jabloně. Odhaduje se, že u nás každoročně dokáže zničit více než čtvrtinu úrody všech jablek, ale jsou známé i případy, kdy to bylo celých 95%.

Obr. č. ***Obaleč jablečný***	Obr. č. ***Housenka obaleče jablečného***

File:Cydia.pomonella.7453.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2007 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cydia.pomonella.7453.jpg?uselang=de
File:2006-10-21,02, Larve Apfelwickler.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.10.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2006-10-21,02,_Larve_Apfelwickler.jpg?uselang=de

Obaleč švestkový

Obaleč švestkový je známým škůdcem, který způsobuje velké škody především na švestkách a známou červivost švestek. Jeho způsob života se neliší od obaleče jablečného. Dospělci jsou dlouzí 5 až 7 mm a v rozpětí křídel měří 13 až 15 mm. Mají přední křídla jednobarevná, tmavě fialově hnědá až šedohnědá, se světlejší, tmavě tečkovanou skvrnou. Zadní křídla jsou poněkud světlejší než přední. Samičky kladou vajíčka ve večerních hodinách na mladé plody, ojediněle i na okolní listy.	Obr. č. ***Obaleč švestkový***

File:Grapholita funebrana FvL.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.12.2007 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Grapholita_funebrana_FvL.jpg

Vajíčka jsou průhledná. Podobají se mírně vypouklému hodinovému sklíčku. Housenky jsou rezavě červené, na spodní straně bělavé. Mají tmavou hlavu a dosahují délky 1 cm. Vylíhlé housenky si po krátké době vyžírají chodbičku do plodu, který znehodnocují.

Obaleč švestkový má u nás 2 generace. Motýli první generace létají obvykle v květnu, za 15 až 25 dní po opadu květních plátků švestek. Motýli druhé generace létají koncem července a počátkem září.

První generace zpravidla bývá málo početná a lehce ujde pozornosti. Napadá jen mladé plody, které později opadají a tak vývoj obalečů dál pokračuje na zemi v opadaných plodech. Druhá generace housenek je mnohem škodlivější a hojnější, než ta první. Housenky vykusují již vzrostlé plody, které sice neopadnou, ale předčasně dozrávají. Jsou měkčí, dříve se zbarvují a uvnitř se nachází rezavě červená housenka spolu s jejím trusem, která vyžírá vnitřek plodu. Často mívají na povrchu, v místech, kudy vnikla housenka dovnitř, kapičky kleje. Takto napadené plody bývají často napadené různými houbovými chorobami. Za vlhkého počasí napadené plody i zahnívají. Housenky druhé generace přezimují v zámotku pod kůrou stromů, v půdě pod stromy nebo jiných úkrytech. Na jaře se zakuklí a od konce dubna se líhnou první dospělci. Druhá generace dospělců se líhne v červenci.

Kromě plodů slivoní lze housenky nalézt na plodech renglot, broskví i meruněk. Motýl se vyskytuje běžně po celém území České republiky kromě vysokohorských poloh. Obývá krovinaté stanoviště, lesní lemy, zahrady a sady. Významnými přirozenými nepřáteli jsou lumci, lumčíci a chalcidky.

Zavíječ voskový

Zavíječ voskový patří mezi velmi běžné škůdce ve včelích úlech. Nevzhledný dospělec je dlouhý 8 až 16 mm a rozpětí křídel má až 38 mm. Tělo je zbarveno šedě, rezavě nebo modrostříbřitě. Přední křídla jsou obdélníkovitého tvaru a mají na zadním okraji hnědé skvrny. Druhý pár křídel je světlý, zvláště u samiček je výrazně bílý, s tmavším lemováním a roztřepeným zadním okrajem.

Obr. č.
Zavíječ voskový

File:Lepidoptera facing right.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.11.2011 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepidoptera_facing_right.jpg

Dospělci mají zakrnělé ústní ústrojí, nepřijímají potravu a žijí krátkou dobu. U druhu je známa pohlavní dvojtvárnost.

Po spáření naklade samička do trhlin a štěrbin v rámech a stěnách úlu vajíčka. Vajíčka jsou kladena do hromádek a samička jich naklade až 400. Po pěti dnech se

líhnou velmi pohyblivé housenky. V úlu se rozptýlí a zavrtají do voskových pláství a začnou se živit voskem. Housenky potřebují velké množství potravy. Nejprve si prohlodají cestu do středu plástu, kde si v mezistěně vyvrtávají široké chodby zapředené vlastním vláknem. Později rozhlodají i stěny buněk, až zničí celý plást, takže z něj zbude jen hromada trusu opředená vlákny zavíječů. Dávají přednost tmavým starším plástům, kde je více zbytků zámotků a výkalů larev včel.
Během svého vývoje se housenky sedmkrát svlékají. Po celé vývojové období housenky produkují snovacími žlázami hedvábné vlákno. Hedvábí slouží jako vystýlka ve vykousaných chodbičkách ve včelích plástech. Včely nemohou vystýlku nijak překonat a larvy jsou před nimi v bezpečí. Dorůstají délky až 30 mm. V závěrečné fázi před zakuklením se housenky zapřádají do pevného zámotku pro podobný ochranný účel. Celý vývoj trvá při úlové teplotě 8 až 9 týdnů. Škody způsobené zavíječem v našich podmínkách včelaři odhadují na 20 až 30 % medu. Příležitostně byly zaznamenány škody i na sušeném ovoci. Ochrana před zavíječem spočívá především v předcházení jeho rozmnožování.
Zavíječ voskový se vyskytuje od nížin až do podhorských poloh. Je rozšířen po celém světě. Vývoj probíhá většinou ve včelích úlech, odkud dospělci vyletují ven a lze je zastihnout i daleko od nich.
Dospělci vytvářejí v našich podmínkách od dubna do října několik generací. Housenky lze ve včelích úlech nalézt téměř po celý rok.

Zavíječ moučný

Zavíječ moučný je běžný potravinový škůdce rozšířený po celém světě. Dospělec je bledě šedý s tmavými pruhy a tělo dosahuje délky až 12 mm. Rozpětí křídel dosahuje 20 až 25 mm. Motýli létají po celý rok kromě zimního období.

Obr. č.
Pářící se zavíječi mouční

File:Ephestia kuehniella.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.4.2013 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ephestia_kuehniella.jpg?uselang=fr

V přírodě se s náím můžeme setkat v teplejších oblastech, kde obývá suché bezlesé stanoviště. Samice je schopná naklást 600 až 700 vajíček. Housenka je špinavě bílá s tmavší hlavou a před kuklením měří 12 až 19 mm. Vývoj od vajíčka k dospělci trvá 5 týdnů. V teplém prostředí je schopen vytvořit od ledna až do prosince až 5 generací. V chladném prostředí se jeho vývoj téměř zastaví. Housenky žijí v mouce, moučných výrobcích, suchých plodech, semenech a kakau. Škodí především na mouce a moučných výrobcích.
Zavíječ moučný škodí především ve skladech potravin, v mlýnech a domácnostech. Nejvíce efektivní ochrana před napadením tímto škůdcem je dodržování základních hygienických zásad při skladování potravin. Skladovací prostory musí být udržovány

čisté a uklizené a především musí být uloženo obilí, mouka a cukry v těsně uzavřených skladovacích kontejnerech.

Zavíječ paprikový

Zavíječ paprikový je běžný potravinový škůdce, známý z celého světa, kterého je velmi obtížné se zbavit. Je nejčastějším škůdcem v domácnostech.
Dospělec dosahuje v klidu délky až 20 mm. Krajní dvě třetiny předních křídel jsou bronzové nebo měděné barvy, zatímco třetina u těla je žlutošedá. Obě části křídla jsou odděleny tmavým proužkem. Rozpětí křídel je 16 až 20 mm. Motýli létají jen v noci, přes den jsou většinou ukryti.
Samice obvykle klade až 300 nelepkavých bílých vajíček na povrch potravy, která jsou obyčejně menší než 0,5 mm. Housenky jsou špinavě bílé s hnědou hlavou a mohou být až 12 mm dlouhé. Housenky žijí v semenech různých rostlin, sušených plodech, v kuchyňských zásobách (mouka, koření, čokoláda) a v muzejních sbírkách a znečišťují potraviny výkaly a pavučinkami.

Obr. č.
Zavíječ paprikový

File:Indianmeal moth 2009.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, lasat modified on 3.3.2009 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indianmeal_moth_2009.jpg?uselang=cs

Housenka je schopná před zakuklením překonat velké vzdálenosti.
Zavíječ paprikový je řazen mezi nejhorší a nepříjemné skladištní škůdce. Často se stává, že domácnost je tímto motýlem úplně zamořená. Zavíječ je schopný se dostat k potravě i přes překvapivě pevné překážky, včetně zatavených sáčků nebo uzavíratelných dóz. Napadené potraviny lze poznat podle vláken, které kolem nich tvoří housenky.

Zavíječ kukuřičný

Zavíječ kukuřičný patří mezi větší zavíječe a běžné škůdce na našich polích. Dospělci jsou žlutohnědě zbarvení a mají rozpětí křídel 25 až 30 mm. U druhu vyvinuta pohlavní dvoutvárnost. Housenky jsou šedobéžové barvy s nevýraznou kresbou a s černohnědou hlavou. Délka těla před kuklením je asi 25 mm. Kukla je čokoládově hnědé barvy.
Zavíječ kukuřičný se vyskytuje od nížin až do teplejších horských poloh. Obývá světlé

lesy a jejich okraje, krovinatá a ruderální stanoviště, pole, zahrady a sady.	Obr. č. ***Zavíječ kukuřičný***

File:Ostrinia nubilalis01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.6.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrinia_nubilalis01.jpg?uselang=cs

Motýli vytváří jednu generaci. V jižních oblastech Evropy má zavíječ kukuřičný dvě, ve středomoří tři generace. Druh je rozšířen po celém světě v České republice je rozšířen na celém území.

Zavíječ kukuřičný se stal v kukuřičných polích již zcela běžně se vyskytujícím škůdcem. Způsobuje velmi významné hospodářské škody na pěstovaných plodinách. V důsledku žíru housenek dochází ke ztrátám vyvracením či lámáním rostlin a také dochází k významnému šíření houbových chorob.

První motýli se líhnou na konci měsíce května a v průběhu měsíce června. Hromadný let nastává koncem měsíce června do začátku měsíce srpna. Samičky kladou vajíčka do kupek přilepených na spodní stranu listu, které těsně před vlastním vylíhnutím housenek zčernají. Vylíhlé housenky se rozlézají po povrchu rostliny a ve velmi krátké době dochází k zavrtání do rostliny. Uvnitř pak dokončují svůj vývoj. Housenky vyžírají v rostlině rozsáhlé chodby a svým žírem se dostávají i do vřetene palice a zrna, kde způsobují nejvýznamnější škody. Na konci svého vývoje přelézají do spodních částí rostliny, kde přečkají zimní období a na jaře se od května do června kuklí. Housenky žijí na kukuřici, chmelu, slunečnici a jiných polních plodinách.

Zavíječ skladištní

Zavíječ skladištní patří mezi skladištní škůdce. Tělo dosahuje délky 6 až 8 mm a rozpětí křídel je 12 až 20 mm. Přední křídla jsou hnědošedé až tmavošedé, poprášené světlými a tmavými šupinkami. Na předních křídlech bývají dva světlé, které jsou lemované tmavší barvou. Zadný okraj křídel je hnědý nebo rezavě hnědý. Zadní křídla jsou šedé nebo světle šedé, u samců je při kořenu křídla žlutobílý chomáček chloupků.

Zavíječ skladištní se vyskytuje po celém světě. Obývá teplé sklepy, sklady, půdy a domácnosti. Dospělci se vyskytují od února do října a vytvářejí několik generací. Housenka se živí rostlinnými odpadky, suchými plody, semeny, tabákem a kakaem. Přezimuje ve stádiu dospělé housenky v zámotku. Housenky se těžko odhalují a často zůstávají nepovšimnuty. Spřádají si pavučinové vlákna, kterými spojují výkaly a semena do jemných chomáčků.

Obr. č. ***Zavíječ skladištní***

File:Ephestia elutella.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.12.2008 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ephestia_elutella.jpg

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Vřetenuška obecná

Vřetenuška obecná patří k nejhojnějším zástupcům našich vřetenušek. Délka těla dospělce je 18 mm a rozpětí křídel 30 až 38 mm. Na hlavě má tykadla kyjovitého tvaru. Přední křídla jsou leskle černá s šesti párově uspořádanými červenými skvrnami, které někdy splývají. Zadní křídla jsou intenzivně červená s černým lemem. Toto nápadné výstražné zbarvení působí jako varování. Na svoji obranu vylučuje jedovatý výměšek. Pro predátory, hlavně ptáky, je tím nechutná a jedovatá. Velmi vzácně se vyskytují i žlutě zbarvení jedinci.

Obr. č.
Vřetenuška obecná

File:Zygaena filipendulae-01 (xndr).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.7.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zygaena_filipendulae-01_(xndr).jpg?uselang=de

Housenka je tlustá žlutavá nebo zelenavá s řídkými chloupky a s černou hlavičkou a s dvěmi řadami černých a žlutých skvrnek na hřbetě. Žije od srpna do května na štírovníku, čičorce a dalších bobovitých rostlinách. Přezimuje a kuklí se v podlouhlém pergamenovém běložlutém kokonu vřetenovitého tvaru, který je přichycen svisle ke stéblu trávy.

Dospělci jsou aktivní ve dne od června do srpna. Často sedí na květu rostliny několik jedinců a sají šťávy. Vřetenuška se nejčastěji vyskytuje na slunných stanovištích, ve stepích a lesostepích, na mírně vlhčích loukách, v okolí potoků, na okrajích lesů a pasekách od nížin až do hor.

V České republice je hojná a rozšířená. Žije v celé Evropě a na východ zasahuje až do střední Asie.

Nesytka sršňová

Nesytka sršňová svým vzhledem připomíná spíše sršně z blanokřídlého hmyzu. Na rozdíl od sršně ale nebodá. Dospělec má rozpětí křídel okolo 30 až 45 mm. Křídla nesytky jsou průhledná a bez výrazné kresby. Zadeček je žlutočerně nebo hnědě proužkován.

Dospělci se vyskytují od května do srpna. Obývají nížinné aleje, větrolamy, stromořadí a jednotlivě rostoucí topoly v okolí potoků a říček. Méně častá je v topolových porostech a lesích.

Obr. č.
Nesytka sršňová

File:Sésia apiformis 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2008 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S%C3%A9sia_apiformis_01.jpg?uselang=de

Samice po oplodnění kladou tmavě červená vajíčka jednotlivě do štěrbin topolového kmene těsně nad zemí. Vylíhlé larvy se zavrtávají do dřeva a vytvářejí zde podélné chodbičky, které mohou zasahovat až do hloubky okolo 30cm do kořenů pod povrch země. Housenky jsou bledé, mnohdy narůžovělé, až 55 mm dlouhé. Vyvíjejí se tři až čtyři roky a pak se na jaře zakuklí.

V minulosti byla uváděna jako škůdce topolů, což není pravdou. V České republice je rozšířená a často i běžná.

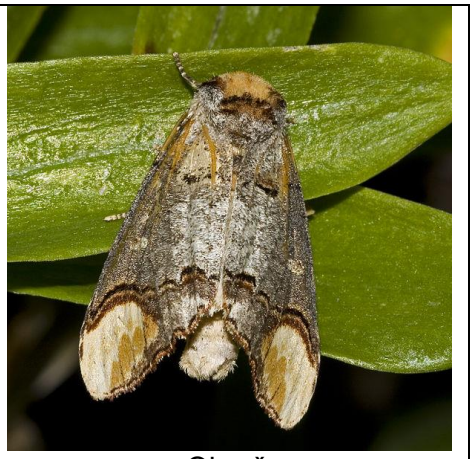
U všech nesytek se vyskytuje jev zvaný mimikry. Mimikrami označujeme povrchovou podobnost mezi dvěma blíže nepříbuznými živočišnými druhy. Obvykle je důvodem vzniku mimiker ochrana před predátory.

Jedná se o takový klam, který má chránit daného nositele před predátory. Neškodný organismus přejímá barevné výstražné znaky jiných nebezpečných (jedovatých) organismů. S podobným napodobováním se setkáváme i u dvoukřídlého hmyzu. Pestřenky napodobují svým vzhledem vosy, včely a čmeláky.

Vztyčnořitka lipová

Vztyčnořitka lipová patří mezi nejkrásnější zástupce našich hřbetozubců. Dospělci mají rozpětí křídel 42 až 65 mm. Přední křídla jsou stříbřitě šedohnědá se dvěma hnědými příčkami. V předním rohu je velká žlutá skvrna. V klidové poloze připomínají ulomenou větvičku. Dospělci žijí skrytě, ale často však přilétají v noci ke světlu.

Dospělci se objevují od konce května do srpna. Samice kladou zeleně zbarvená vajíčka v malých skupinkách na spodní stranu listů hostitelských dřevin. Housenky se líhnou v červnu. Nejprve žijí pohromadě a později se rozlézají do keřů nebo korun stromů. Na napadených větvích mohou způsobovat místní holožíry.



Obr. č.
Vztyčnořitka lipová

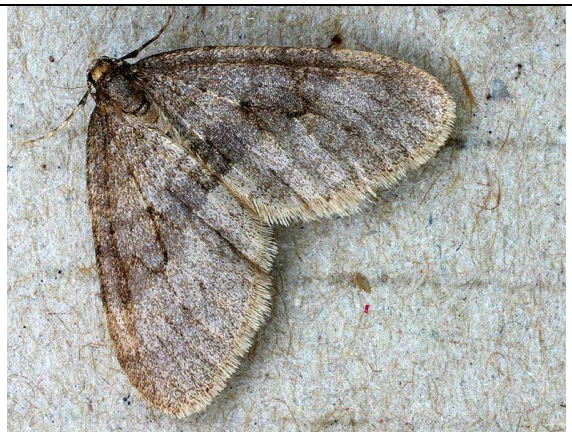
File:Phalera.bucephala.7189.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.6.2006 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phalera.bucephala.7189.jpg?uselang=de

V průběhu září zalézají housenky do půdy či mechu, kde se těsně pod povrchem volně kuklí. Housenky jsou žlutočerně podélně pruhované. Tmavé pruhy jsou stříbřitě kropenaté. Tělo je kryto dlouhými měkkými světlými chlupy. Dorůstají velikosti kolem 60 mm. Při podráždění zvedají současně přední a zadní část těla. Kukly jsou lesklé, tmavohnědě zbarvené a přezimují. Hostitelskými rostlinami housenky jsou hlavně vrba, lípa, topol, dub, bříza, líska, jeřáb, buk, habr, jilm, olše, kaštanovník a také ovocné stromy.

Vztyčnořitka lipová je v České republice běžná od nížin až do hor. Obývá listnaté a smíšené lesy, křovinaté stráně, aleje, parky, stromořadí, zahrady a břehy vodních toků. Dobře se přizpůsobuje novým podmínkám životního prostředí.

Píďalka podzimní

Píďalka podzimní je zajímavý motýl, který bývá aktivní i v chladném podzimním a zimním období. Je to příležitostný škůdce lesních a ovocných dřevin.
U druhu je velmi nápadná pohlavní dvoutvárnost. Samci jsou křídlatí a mají rozpětí křídel 20 až 32 mm. Na hnědavě šedých předních křídlech mají více méně nevýrazné tmavší vlnité příčky. Zadní křídla jsou světle šedá bez kresby. Hnědavě šedé samice mají křídla zakrnělá, pahýlovitá, dlouhá 2 až 3 mm. Jsou neschopné letu. Délka jejich těla je 6 až 10 mm. Vajíčka jsou oválná s jemnou síťovou skulpturou Zpočátku jsou světle zelená, později červenožlutá, nakonec tmavě šedá. Housenky jsou žlutozelené až hnědavé, se zelenou hlavou. Na hřbetě mají tmavozelený pruh a na bocích vždy 3 světlé, žlutavě bílé, podélné proužky, které nepřecházejí na hlavu. Před zakuklením měří 25 až 30 mm.
Motýli se líhnou na podzim, nejčastěji v říjnu až prosinci. Bezkřídlé samičky se po vylíhnutí zdržují na kmenech stromů. Po oplození vylezou do korun stromů, kde kladou jednotlivě či v malých skupinkách na větvičky vajíčka. Po přezimováni se koncem dubna a v květnu, ve vyšších polohách i v červnu, líhnou housenky. Vykusují pupeny, květy a rašící lístky, později starší listy i plody. Listy i květenství spřádají a zdržují se uvnitř smotků. Ožírají i plody a základy pecek a jader, zvláště u třešní, slivoní, meruněk, hrušní a jabloní. Kromě ovocných stromů se housenky živí listím dubu, buku, habru, javoru, jasanu, jilmu a lísky. Nepohrdnou ani lišejníky. V některých letech při přemnožení mohou způsobit i holožíry. Housenky dorůstají v průběhu června a spouštějí se na vláknech na zem, kde se v hloubce kolem 5 až 10 cm kuklí v řídkém zápředku.
Píďalka podzimní v České republice je běžná od nížin do teplejších horských poloh. Obývá listnaté lesy a jejich okraje, sady, parky a aleje. V některých letech můžeme začátkem listopadu po prvních mrazících pozorovat večer množství poletujících samců hledajících samice, které nehybně sedí na kmenech keřů a stromů. Před několika lety jsem testoval feromony na tento druh, které vyrábí nizozemská firma Pherobank. Na balkon mého bytu po setmění masově přilétaly stovky samců, které lákal samičí feromon.

	
Obr. č. ***Samec píďalky podzimní***	Obr. č. ***Samice píďalky podzimní***

File:Operophtera brumata01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2005 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Operophtera_brumata01.jpg
File:Operophtera brumata f.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.9.2012 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Operophtera_brumata_f.jpg

Skvrnopásník angreštový

Skvrnopásník angreštový je barevně velmi atraktivní druh naší píďalky. Je typickým příkladem nočních motýlů, kteří mizí nebo dokonce u nás vymizeli úplně. Přitom jejich životní prostředí nebylo nijak vážně změněno a také housenky se živí běžnými druhy našich dřevin.
Dospělci mají rozpětí křídel 35 až 40 mm. Kresba křídel je proměnlivá. Existuje řada barevných forem, které mají i svá pojmenování. Motýli jediného pokolení létají v noci od června do srpna.
Housenky se vyskytují od srpna do června na různých listnatých dřevinách. Můžeme je najít na rybízu, angreštu, trnce, hlohu, střemše, jívě, lísce a brslenu. Housenky po přezimování pokračují v žíru a na jaře se zakuklí.
V České republice se druh vyskytuje roztoušeně od nížin do podhůří. Obývá vlhčí světlé lesy, krovinatá stanoviště a příležitostně i parky a zahrady.
Skvrnopásník angreštový býval ještě v minulém století hojný a byl považován dokonce za škůdce. Z dosud neznámých příčin se postupně stával druhem ubývajícím a v současné době zcela vymizel i z míst, kde se dříve běžně vyskytoval.

Obr. č. ***Housenka skvrnopásníka angreštového***	Obr. č. ***Skvrnopásník angreštový***

File:Abraxas grossulariata01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.8.2005 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Abraxas_grossulariata01.jpg
File:Caterpillar Abraxas grossulariata 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.10.2007 [cit. 2013-07-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caterpillar_Abraxas_grossulariata_01.jpg

Píďalka tmavoskvrnáč

Píďalka tmavoskvrnáč se vyznačuje pohlavní dvoutvárností a dvoubarevností. Obě pohlaví jsou křídlatá. Rozpětí křídel samečků se pohybuje od 28 do 40 mm. Samečci mají křídla tmavě hnědá se světlými žlutobílými skvrnami při kořeni a obvodu křídel. Mají hřebenitá tykadla. Samičky mají křídla rezavě hnědá s podobnými avšak světle žlutohnědými skvrnami. Mají niťovitá tykadla a jejich rozpětí křídel se pohybuje od 35 do 40 mm. Druh je barevně velmi proměnlivý, vytváří celou řadu barevných forem. Oplodněné samičky kladou vajíčka v řadách na spodní stranu starých jehlic.	Obr. č. ***Píďalka tmavoskvrnáč – nahoře sameček, dole samička***

File:Bupalus piniaria mf.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.10.2011 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bupalus_piniaria_mf.jpg

Vajíčka jsou světle zelená, oválná, shora mírně zploštělá, s tmavšími středy. Housenka je žlutozelená a na hřbetní straně má tři široké světlé podélné pruhy, které přecházejí až na hlavu. Dorůstá velikosti 22 až 32 mm. Pohybuje se typicky píďalkovitě. Vyskytuje se od června do října a žije především na borovici lesní. Byla

nalezena i na jiných druzích borovic a douglasce. Kukla přezimuje, je leskle hnědá nebo hnědozelená, bez zámotku, dlouhá 10 až 15 mm.
Motýli se vyskytují od dubna do srpna. Dospělci jsou aktivní i ve dne, především v poledních a odpoledních hodinách. V České republice se vyskytují v borových lesích od nížin do hor.
Píďalka tmavoskvrnáč může být nebezpečným škůdcem středně starých borových porostů. Občas může způsobovat holožíry přestárlých borových porostů a pak může docházet k uhynutí poškozených stromů.

Píďalka kopřivová

Píďalka kopřivová ná rozpětí křídel 20 až 25 mm. Motýli mají křídla zbarvená okrově žlutě s hnědým vzorem. Larva je světle zelená a kukla červenohnědá.
Létá od května do září v jedné nebo dvou generacích a je aktivní v noci. Samička klade vajíčka na jehlici, mochnu, šťovík, ptačinec, violku, svízel a pampelišku. Housenka přezimuje a na jaře se kuklí.
Druh se vyskytuje v Evropě a Asii. V České republice je běžná od nížin do hor. Obývá okraje lesů, travnaté a křovinaté stráně, okraje polí, louky, zahrady, parky a okraje potoků.

Obr. č.
Píďalka kopřivová

File:Camptogramma.bilineata.7190.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.6.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camptogramma.bilineata.7190.jpg

Přástevník medvědí

Přástevník medvědí je aktivní v noci a často přilétá v pozdních nočních hodinách na světlo. Nejčastěji se tak děje kolem půlnoci a to občas i ve větším množství. Během dne většinou někde sedí skrytě na bylinách, kde ho chrání střechovitě složená přední křídla tak, že přední křídla překrývají zadní. Výrazné zbarvení dospělců pomáhá varovat případné predátory, jelikož dává najevo, že motýl není k jídlu vhodný. Jeho tělní tekutiny obsahují jedovaté látky, takže ho většina predátorů není schopna konzumovat.

Obr. č.
Přástrevník medvědí

File:Arctia caja 02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arctia_caja_02.jpg

V případě ohrožení nebo napadení motýl roztáhne překvapivě přední křídla a ukáže zadní křídla s výraznou kresbou, což predátora zažene či případně dá přástevníkovi čas ulétnout.

Rozpětí křídel dosahuje přibližně 5 až 7 cm. Dospělec má přední křídla tmavě rudohnědá se síťovitě klikatou a spojitou kresbou bílé barvy. Na předním okraji křídla se nacházejí dvě až tři samostatné bílé skvrny. Zadní křídla jsou naproti tomu zbarvena do rumělkově červené se třemi černými skvrnami v lemu s kovově modrým leskem a jednou až třemi skvrnami ve střední části křídla. Motýlí hlava je rudohnědá, tykadla samců jsou krátce hřebenitá, u samic pilovitá. Zadeček je načervenalý s černými skvrnami na hřbetní části. Zbarvení předních i zadních křídel je velmi proměnlivé. Málo kdy se najdou dva jedinci se stejnou kresbou. Samičky jsou vždy větší než samečkové.

Přástevník medvědí u nás vytváří jednu generaci od července do září. Samičky snáší ve velkých plošných snůškách 200 až 1200, výjimečně až 1800 nebo 2000 vajíček. V září se po 10 až 12 dnech líhnou housenky. Zpočátku jsou housenky červenohnědé s malými bílými skvrnami s dlouhými chlupy po celém těle. Výrazné zbarvení a chlupy chrání housenku před případnými predátory a z toho důvodu se housenka příliš neskrývá. V posledním stadiu mění svoje zbarvení, stávají se černé s bílými bradavkami. Housenky dorůstají velikosti až 6 cm. Živí se různými druhy rostlin jako jsou kopřivy, jetel, borůvky, vřes, zimolez, brusinky, pámelník, vrba, kručinka, kalina, maliník, jeřáb, pampeliška a jitrocel. V případě napadení se brání pomocí svých chlupů a často stočením do klubíčka a pádem z listu na zem. Rády vyhřívají na slunci, často na svrchních stranách listů stromů a keřů. Poměrně rychle pohybují. Po zakuklení vytváří černou, lesklou kuklu nepravidelného tvaru, která se nachází v prostorném šedém zápředku mezi listy, který je tvořen i chlupy housenky. Kukly se nachází na vegetaci těsně při zemi. Stadium kukly trvá 15 až 38 dní.

Přástevník medvědí je hojně rozšířen po celé Evropě, Asii i Severní Americe. V České republice je běžný od nížin do hor. Ve vyšších polohách bývá častější. Obývá listnaté a smíšené lesy a jejich okraje, křovinaté svahy, parky a zahrady, okolí vodních toků a louky.

Bourovec prsténčitý

Bourovec prsténčitý byl kdysi významným škůdcem ovocných stromů. Název druhu vychází ze způsobu kladení vajíček v širokých prstencích.

U druhu je patrná pohlavní dvoutvárnost. Samci jsou světle žlutohnědí a samice jsou rezavěhnědé. Obě pohlaví mají tmavší příčný pruh uprostřed předních křídlech. Samic jsou menší než samice. Rozpětí křídel je 25 až 42 mm.

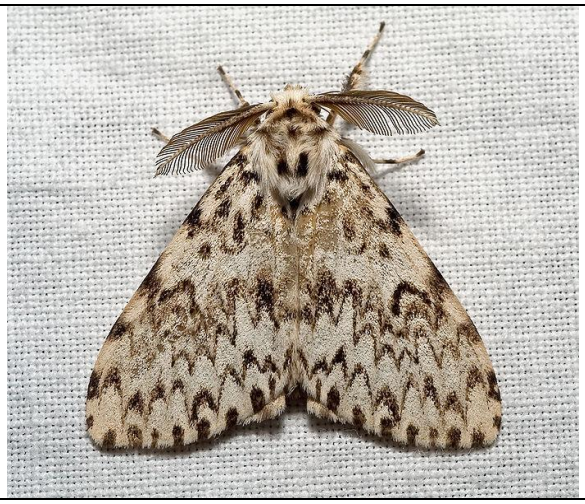
Housenky jsou velice nápadné, štíhlé, ale dlouhé. Před kuklením dosahují délky 50 mm. Tělo mají šedomodré s bílou hřbetní linií a červenožlutými a modrými pruhy na bocích. Je pokryto jemnými světle rezavými a černými chloupky. Hlavu mají modravě zbarvenou se dvěma nápadnými černými skvrnami, připomínajícími oči.

Motýli se objevují od června do srpna. Samice kladou vajíčka v širokých prstencích okolo slabých větviček stromů. Nejčastěji na trnky, jeřáby, duby, lípy, břízy, topoly a ovocné stromy. Vajíčka přezimují. Housenky se líhnou koncem dubna až začátkem května. Zpočátku žijí pospolitě v hnízdech z vláken a později se rozlézají. Dorůstají v červnu a kuklí se mezi listy či v prasklinách kůry v měkkém bělavém kokonu.
Druh je běžný v teplejších oblastech. Obývá listnaté lesy a křovinaté stráně, zahrady, sady a parky. V současné době je motýl příležitostným škůdcem ovocných stromů v ovocných sadech, zahradách a alejích. Při přemnožení může způsobit holožíry.

Obr. č. ***Typická snůška vajíček bourovce prsténčitého***	Obr. č. ***Samec bourovce prsténčitého***

File:Malacosoma neustria eggs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.4.2009 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Malacosoma_neustria_eggs.jpg
File:Malacosoma neustria adult.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.11.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Malacosoma_neustria_adult.jpg

Bekyně mniška

Bekyně mniška patřila u nás v minulosti k významným kalamitním škůdcům jehličnatých lesů. Vyznačuje se pohlavní dvoutvárností a dvoubarevností. Sameček má rozpětí předních křídel 35 až 45 mm. Samička bývá větší, má prodloužená křídla a rozpětí předních křídel dosahuje 45 až 55 mm. Přední křídla dospělců jsou bělavá se čtyřmi tmavými zubatými příčkami. Zadní křídla jsou jednobarevná s hnědošedým nádechem a tmavými skvrnkami při okraji. Někteří jedinci mají přední křídla	

celá tmavá s málo výraznou kresbou nebo zcela bez kresby.	Obr. č. ***Samec bekyně mnišky***

File:Lymantria monacha02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2007 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lymantria_monacha02.jpg?uselang=de

Sameček má hřebenitá tykadla, zatímco tykadla samičky jsou nitkovitá. Hruď je černobíle skvrnitá. Zadeček je narůžovělý nebo hnědý s černým pruhem.

Motýli létají od července do září. Aktivní jsou až po setmění, přes den sedí na kmenech stromů. Přilétají také na světlo. Oplodněné samičky kladou vajíčka v malých plošných snůškách do prasklin kůry či pod odchlipující se borku, většinou do spodní části kmene. Vajíčka jsou zpočátku oranžově hnědá, později hnědavě až stříbřitě šedá. Samička v jedné snůšce naklade 20 až 100 vajíček a celkem asi 300 vajíček.

Na přelomu dubna a května se líhnou asi 3 mm housenky, které se nějakou dobu zdrží v místě vylíhnutí a poté se rozlézají do korun stromů a ožírají jehlice či rašící pupeny. Mladé housenky jsou černé, později šedé, černě mramorované s ocelově šedými a modravými bradavkami. Na bočních bradavkách jsou dlouhé trsnaté chlupy. Dorostlé měří 35 až 50 mm. Housenky žijí především na smrku a borovice. Mohou žít i na modřínu, jedli, dubu, buku, lípě, habru, bříze či vřesu.

Housenky kuklí v prasklinách kůry nebo v hrabance. Kukla je nejdříve jasně zelená, ale postupně ztmavne a je bronzově hnědá. Kukla měří zhruba 18 až 20 mm. Po dvou až třech týdnech se líhnou motýli.

Dospělci jsou v České republice běžní převážně ve středních a vyšších polohách. Obývají smrkové a borovicové lesy, méně smíšené a listnaté lesy. Bekyně mniška se vyskytuje od Portugalska až po Japonsko.

Motýl může při způsobovat škody v jehličnatých lesích. Při přemnožení může dojít k holožírům a rozsáhlému poškození lesních porostů.

Bekyně velkohlavá

Bekyně velkohlavá se vyznačuje pohlavní dvoutvárností a dvoubarevností. Samice jsou větší a rozpětí křídel mívají 50 až 75 mm. Oba páry křídel mají smetanově bělavé. Na předních křídlech je tmavé příčné vlnkování. Tykadla mají krátce hřebenitá nebo zoubkovaná. Samečci jsou hnědaví nebo hnědošedí, s tmavými vlnkovanými příčkami na předních křídlech. Jsou o něco drobnější než samičky a rozpětí křídel 35 až 50 mm. Na rozdíl od samiček mají tykadla dlouze hřebenitá.

Motýli létají od června do září. Samičky létají minimálně a jsou aktivně vyhledávány samečky, kteří létají i ve dne. Po spáření kladou samičky najednou oválné snůšky kulovitých, žlutošedých, na povrchu lepkavých vajíček, která pokrývají žlutohnědými chloupky ze zadečku. Vajíčka umísťují na kůru kmenů do výšky asi 1,5 m, případně na nízké větve. Vajíčka přezimují. Housenky se líhnou v dubnu v době rašení hostitelských rostlin.

Obr. č.
Samice bekyně velkohlavé klade vajíčka

File:Lymantria dispar Schwammspinner Weibchen Gelege.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2011 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lymantria_dispar_Schwammspinner_Weibchen_Gelege.jpg?uselang=de

Zpočátku žijí společně, ale netvoří zámotek. Později se rozlézají po celém stromě a žijí jednotlivě. Vylíhlé housenky jsou černé a postupně získávají typické žlutavě šedavé zbarvení s dvěma řadami, v přední části modrých a v zadní červených, bradavek s chlupy. Živnými rostlinami bývají duby, vrby, jeřáby, habry, lípy, topoly, růže, ovocné stromy a také modříny a smrky. Svůj vývoj ukončují v polovině července. V červnu až červenci se housenky kuklí v lehkém zápředku v prasklinách kůry stromů nebo mezi zaschlými listy. Kukla je 20 až 30 mm velká, matně červenohnědá, s řídkými červenožlutými štětečky chloupků. Motýli se líhnou po 10 až 20 dnech.

V České republice je bekyně velkohlavá běžným druhem, který se vyskytuje od nížin až do teplejších horských poloh. Obývá suché listnaté lesy, ovocné zahrady, sady, aleje a parky.

Bekyně velkohlavá je často kalamitivním škůdcem dubových lesů, kde způsobuje rozsáhlé holožíry. Při přemnožení působí škody i na ovocných stromech.

Martináč hrušňový

Martináč hrušňový patří mezi nejnápadnější a nejkrásnější motýly, přímo klenoty naší přírody. Je naším největším motýlem a zároveň je považován za největší druh motýla v celé Evropě. Dospělci mají rozpětí křídel 100 až 160 mm a jsou charakteističtí přítomností velkého oka na každém křídle.
Dospělci jsou aktivní v nočních hodinách a často přilétají ke světlu. Druh má pouze jednu generaci od konce dubna do začátku června. Brzy po vylíhnutí se motýli páří a samice kladou vajíčka a poté velmi rychle hynou.

Obr. č.
Martináč hrušňový

File:Saturnia pyri LC0236.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.6.2011 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saturnia_pyri_LC0236.jpg?uselang=cs

Housenky se vyskytují od května do srpna na ovocných stromech, javorech, jasanech, bucích, ořešácích a jírovcích. Malé housenky jsou černé. V dalších vývojových stádiích jsou hráškovitě zelené s výrazně zbarvenými bradavkami, které podle stadia jsou modré, růžové, žluté a na nichž jsou hvězdicovité štětinky. Dorostlé housenky jsou až 12 cm dlouhé. Při vyrušení vydávají housenky charakteristický vrzavý zvuk. Přezimují kukly v hustém hruškovitém zámotku umístěném většinou na kmeni při zemi u paty stromu. Dospělí motýli nepřijímají potravu.
Tento teplomilný druh je rozšířen v České republice především na jižní Moravě. V Čechách se vyskytuje velmi vzácně v Polabí. Obývá okraje lesů, křovinaté stráně a zvláště zahrady, sady a stromořadí v otevřené krajině. Naším územím prochází severní hranice jeho rozšíření v Evropě.
Martináč hrušňový je zařazen v České republice mezi zvláště chráněné druhy živočichů. V této kategorii je asi spíše s estetických důvodů, protože není nijak ohrožený a přizpůsobil se životu v ovocných sadech, hlavně na meruňkách.

Martináč atlas

Martináč atlas patří plochou křídel k největším motýlům světa. Dospělci mají rozpětí křídel většinou od 25 do 30 cm. Jsou známy ale i případy, kdy motýl měl rozpětí až 34 cm. Tento úchvatný motýl žije v Jihovýchodní Asii. Od Indie a Srí Lanky až po Čínu, Malajsii a Indonésii. V Indii jsou tito motýli chováni pro své nepravé hedvábí. To je hnědé, jakoby vlněné a velmi trvanlivé. Nazývá se fagara.

Obr. č.
Martináč atlas

File:Atlasvlinder.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.3.2007 [cit. 2013-07-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlasvlinder.jpg?uselang=de

Martináč atlas je aktivní především v noci. Samice uvolňuje feromony, které samec dokáže zachytit i z dálky několika kilometrů. Jedná se však o poměrně špatného letce a tak se samice musí nacházet celkem blízko samce, aby došlo k páření.
Samice je větší a těžší než samec, který má zúžená křídla a větší tykadla. Barva křídel je žlutohnědá, hnědá až červenohnědá s výrazným trojúhelníkovitým okem na každém křídle. Tato oka jsou černě lemovaná a uvnitř průhledná. Tykadla jsou hřebenitá, tělo je hnědé s bílým proužkem oddělujícím hruď a začátek zadečku. Po vylíhnutí motýla dochází k páření, které nastává navečer a trvá asi 12 hodin. Poté samice naklade až 400 vajíček. Dospělci žijí jen velmi krátce, většinou 10 až 14 dnů a pak hynou.
Vajíčka jsou kulatá, šedá a velká až 2,5 mm. Vajíčka jsou samičkou kladena ihned po páření téměř na jakýkoliv podklad. Nejčastěji však na spodní stranu listu hostitelské rostliny. Housenky se z nich líhnou po jednom až dvou týdnech.
Housenka je po vylíhnutí z vajíčka černá a má na sobě velké bílé ostny. S přibývajícími stádii šedne a získává jakoby moučnatý povrch. Před kuklením může měřit až 120 mm. Vývoj housenky trvá 2 až 3 měsíce. V době kuklení si vytváří téměř na jakémkoliv povrchu tvrdý hnědý kokon, ze kterého se po 4 až 6 týdnech líhne motýl. V našich podmínkách se dají housenky martináče pěstovat na celé řadě dřevin, nejčastěji na ptačím zobu obecném, šeříku obecném, pajasanu žlaznatém a také na citroníku.

Lišaj smrtihlav

Lišaj smrtihlav patří k největším evropským motýlům a je největším našim lišajem. Rozpětí křídel dosahuje až 13 cm. Přední křídla má šedočerná s nepravidelnými červenohnědými skvrnami. Celý povrch předních křídel je řídce poprášen lesklými šupinami. Zadní hlínožlutá křídla jsou ozdobena dvěma příčnými hnědými páskami, z nichž vnější je výraznější. Tykadla jsou tmavá, ke konci ztloustlá a bělavá, zakončená háčkem. Na tmavé hrudi vyniká charakteristická žlutá skvrna připomínající umrlčí lebku.

Obr. č.
Lišaj smrtihlav

File:Acherontia atropos, emerged DH 060 06 12 27-02 cr.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.9.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acherontia_atropos,_emerged_DH_060_06_12_27-02_cr.jpg?uselang=de

Tupě zakončený zadeček je žlutý s namodralým, neostře ohraničeným podélným hřbetním pruhem a příčnými černými proužky na každém zadečkovém článku. Sosák je krátký a tuhý. Motýl vydává po vylíhnutí nebo v nebezpečí pisklavý slyšitelný zvuk.

Samičky kladou vajíčka na různé lilkovité rostliny, hlavně na brambor, kustovnici cizí, rajče, lilek potměchuť, rulík zlomocný, durman a také na ptačí zob. Vajíčka jsou velká, hladká, žlutozelená a housenky se líhnou asi po 10 až 12 dnech. V našich podmínkách trvá stádium housenky 40 až 60 dní. Housenky měří až 15 cm. Jsou pestré a mají tři základní zbarvení. Buď převládá na hřbetní straně barva žlutá, modrá nebo hnědá. Hlava má žluté zbarvení s černými bočními proužky. Na zádi těla je okrový, zrnitý a esovitě prohnutý růžek. Při vyrušení vydávají kusadly vrzavý zvuk a aktivní jsou především v noci. Ke kuklení zalézají do půdy 15 až 40 cm hluboko, kde vytvářejí prostorné hliněné pouzdro, ve kterém se mění v černohnědou nebo červenohnědou či rudohnědou, lesklou, asi 6 cm dlouhou kuklu.
Motýl je rozšířen především v jižní Evropě, Africe, na Madagaskaru a zasahuje i do Přední Asie. Proniká až do jižní Skandinávie. V České republice se může vyskytnout na celém území. Obývá okraje lesů, pole, křovinaté stráně a zahrady. Dospělci jsou aktivní pozdě v noci a přilétají ke světlu. Navštěvuje také včelí úly, přilákán vůní medu, ale obvykle je včelami ubodán a zlikvidován tak, že ho obalí voskem. Je to tažný motýl a je velmi dobrým letcem. Dosahuje rychlosti i přes 40 km/h. Motýl se objevuje ve střední Evropě ve dvou generacích. První přilétá z jihu v květnu až červenci a druhá se líhne v srpnu až říjnu z kukel, které se vyvinuly u nás. Tento druh zpravidla nepřežije v našich podmínkách zimu. Trvale žije lišaj pouze na jih od Alp. Z Afriky a jižní Evropy každoročně zalétá přes Alpy daleko na sever, mnohdy i přes velmi vysoké hory. Početnost kolísá rok od roku. Ve studených obdobích je přílet minimální, v teplých letech přilétá větší počet jedinců.

Lišaj lipový

Lišaj lipový patří k nejrozšířenějším a nejhojnějším zástupcům našich lišajů. Rozpětí jeho křídel dosahuje 55 až 80 mm. Barevně je velmi proměnlivým druhem. Přední křídla jsou většinou šedavě růžová až načervenalá nebo žlutavě hnědá s olivově zelenou kresbou. Zadní křídla jsou podobná, kresba je však o něco výraznější. V klidu jsou přední křídla předsunuta před zadní křídla. Tykadla jsou světlá, úzká, narůžovělá. Tělo je olivově zelené. Je aktivní v noci.

Obr. č.
Lišaj lipový

File:Mimas Tiliae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.5.2007 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mimas_Tiliae.jpg?uselang=de

Samice klade až 130 vajíček na spodní stranu listů hostitelských rostlin, kterými bývají lípy, jilmy, trnky, vrby, duby, olše, lísky, javory a břízy. Často jsou vajíčka spojena v párech a mohou být umístěna i ve vyšších místech korun stromů. Vajíčka jsou poměrně velká, oválná, zploštělá, lesklá, světle olivově zelená, později dohněda zabarvená. Housenka je po vylíhnutí zelená nebo modrošedá a vyskytuje se od června do září. V době kuklení je housenka dlouhá až 65 mm. Na bocích má šikmé bělavé až žlutavé pruhy. Před kuklením začne vylučovat tenké vlákno, ze kterého si

vytvoří lehký zápředek. Zakuklí se na zemi v listí, těsně pod povrchem půdy. Kukly jsou dlouhé 30 až 35 mm. Bývají často velmi tmavě hnědé s červenavým nádechem a drsné.
V České republice je běžným druhem od nížin až do hor. Obývá listnaté a smíšené lesy, stromořadí, parky a okolí vodních toků. Motýli létají od dubna do července.
Rozšířený je po celé střední a jižní Evropě, v Turecku, Íránu, Ázerbajdžánu i na západní Sibiři a Japonsku. Setkat se s ním můžeme i v Japonsku. Motýli se vyskytují i poměrně hodně na severu. Nevyskytují se ve Skotsku, Irsku a severní Skandinávii nebo severním Rusku.

Dlouhozobka svízelová

Dlouzobka svízelová patří k velmi zajímavým druhům našich lišajů. Na rozdíl od většiny ostatních nočních lišajů létá především přes den. Výjimečně přilétá v noci na světlo.
Rozpětí předních křídel dosahuje 40 až 50 mm. Má zavalitější tělo. Základní zbarvení těla a předních křídel je šedé nebo hnědošedé. Na předních křídlech je několik tmavých klikatých příček, ze kterých dvě jsou o něco výraznější. Mezi těmito dvěma příčkami je viditelná tmavá tečka. Zadní křídla mají okrově žlutou až rezavou barvu s hnědošedým okrajem.

Obr. č.
Dlouhozobka svízelová

File:Macrogl Stellat.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.9.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Macrogl_Stellat.jpg?uselang=de

Tykadla jsou tmavá s malým háčkem na konci. Na zadečku je chvostek z delších černých šupin s bílým okrajem.
Motýl patří k tažným druhům. Každoročně k nám na jaře přilétají jedinci z jihu, kteří dávají vznik další generaci. Dospělci první generace létají od dubna do července a druhé generace od srpna až do pozdního podzimu, často až do listopadu. Samice klade malá žlutá nebo žlutozelená vajíčka. Po 4 až 6 dnech se z vajíček líhnou malé zelené housenky, které jsou na hřbetě bíle tečkovány. Dospělá housenka je zelená s podélnými bílými pruhy. Na konci těla má modrý trnovitý růžek s oranžovou špičkou. Žije na svízeli, ptačinci, mařince a vrbovce. Její vývoj trvá okolo dvaceti dnů a v polsendím stadiu dosahuje délky 40 až 45 mm. Před stádiem kukly změní barvu na hnědou a vytvoří si řídký kokon, ve kterém se přemění v kuklu. Kukla je lesklá, krémově hnědá s černými tečkami nebo žilkami. Dosahuje délky 30 až 35 mm. Nepřezimuje a do podzimu se z ní vylíhne dospělec. Vývoj od vajíčka po dospělce je poměrně rychlý. Housenky první generace se u nás vyskytují od září do října a druhé generace pak od června do srpna.
Motýl je v České republice běžný od nížin do hor. Obývá okraje lesů, paseky, louky, parky, zahrady, sady a pole a okolí vodních toků. Často se vyskytuje i uprostřed vesnic a měst. Často navštěvuje květy v okenních zahrádkách ve městech a na

vesnicích, kde saje z květů různých druhů rostlin. V přírodě to jsou to nejčastěji hadince, mydlice, bodlýáky, hvozdíky a různé druhy chrp. V zahradách plaménky, kakosty, petúnie či pelargonie. Z květů saje nektar za neustálého víření křídly, přitom stojí ve vzdzchu podobně jako kolibřík. Proto u spousty lidí dochází k záměně dlouhozobky s kolibříkem.
Dlouhozobka se vyskytuje v celé Evropě s vyjímkou nejsevernějších oblastí. Mimo Evropu se vyskytuje i v severní Africe a Asii.

Osenice polní

Osenice polní patří k nejběžnějším našim můrám vůbec. Je škůdcem mnoha polních plodin.
Dospělci dorůstají velikosti 15 až 20 mm a rozpětí křídel mají od 32 do 45 mm. Přední křídla jsou hnědá se čtyřmi tmavými vlnitými příčnými čarami. Okrouhlé, ledvinovité a klínovité skvrny jsou ohraničeny tenkou černou linkou. Zadní křídla jsou světlá s bílými třásněmi a tmavě poprášenými žilkami.
Druh se vyskytuje ve dvou generacích. První generace je od května do července a druhá od srpna do října. Dospělci jsou aktivní v noci.

Obr. č.
Osenice polní

File:Agrotis.segetum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2011 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agrotis.segetum.jpg

Samičky kladou vajíčka jednotlivě či v menších skupinách na spodní stranu listů plevelů. Velmi často na lebedy, merlíky, svlačce, traviny, jitrocel nebo také na půdu. Vajíčka jsou polokulovitá, mléčně bílá, později krémově zbarvená, až černá jemně rýhovaná v horní polovině. Každá samička může naklást 200 až 1000 vajíček. Asi po 10 až 14 dnech se líhnou housenky. Po vylíhnutí jsou světlemodré až šedavé se dvěmi tmavými linkami. Housenky prvního vývojového stadia jsou aktivní za světla a poškozují především nadzemní části rostlin. Housenky dalších stádií jsou nejškodlivější. Aktivní jsou pouze v noci, kdy okusují nadzemní části rostlin. Přes den se housenky zdržují v půdě a okusují podzemní části rostlin, nejčastěji kořeny, hlízy a cibule. Mohou způsobit překousnutí celé rostliny, a tím její zničení. Dospělé housenky jsou hlínovitě žluté, tmavěji mramorované, lesklé, nebo jsou šedavé až šedozelené. Dosahují velikosti až 50 mm a na světle a při dotyku se rychle stáčejí do klubíčka. Kukla je mumiovitá s dvěma ostny na posledním článku a má velikost 12 až 20 mm.
Housenky první generace žijí od září do dubna a druhé od července do srpna. Dospělé housenky zalézají v podzimních měsících hluboko do půdy, kde přezimují a ke kuklení dochází až na jaře následujícího roku v půdě v hliněném kokonu.

Osenice polní může škodit na na ozimé řepce, kukuřici, bramborách, květáku, zelí, řepě, slunečnici a tabáku.

Kovolesklec gama

Kovolesklec gama dostal své jméno podle kresby na předním křídle, která připomíná řecké písmeno gama. Patří mezi tažné motýly a je aktivní v noci i ve dne.
Rozpětí křídel dospělce je dosahuje velikosti 35 až 45 mm. Tělo je tmavošedě, červenavě až hnědě zbarvené. Přední křídla jsou hnědě mramorovaná a na každém má světlou kresbu ve tvaru řeckého písmene gama. Zadní křídla jsou nažloutlá s hnědými žilkami.
Kovolesklec nás vytváří tři vzájemně se překrývající generace, jejichž dospělci létají od dubna do září až listopadu. Samice naklade přes 200 nazelenalých kulovitých vajíček, většinou jednotlivě a nepravidelně na spodní stranu listů.

Obr. č.
Kovolesklec gama

File:Autographa.gamma.6902.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.9.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Autographa.gamma.6902.jpg

Po jednom až dvou týdnech se líhnou zelené housenky. Žijí na jeteli, vojtěšce, hluchavce, bobu, hrachu, bramborech, košťálovinách, kukuřici, řepce, přenici, řepě, cibuli, ale také na mnoha dalších okrasných a užitkových rostlinách, kde mohou působit jako škůdci. Dospělá housenka má zelenou, zelenožlutou, hnědozelenou nebo modrozelenou barvu a měří okolo 32 mm. Na těle má žlutavý postranní pruh a 6 úzkých bílých podélných proužků na hřbetě. Před kuklením si vytvářejí lehký zápředek na živné rostlině, v němž se přemění v tmavou kuklu. Vývoj od vajíčka až po motýla trvá v průměru 56 dní. Výskyt housenek v porostech trvá od konce května do poloviny září a ve stadiu housenky i přezimuje.
Motýl je rozšířen v celé České republice od nížin do hor a je všude běžný. Obývá okraje lesů, louky, zahrady, sady parky. Dospělci jsou aktivní i ve dne a často poletují v porostech jetele nebo vojtěšky. Každoročně k nám v létě přilétají dospělci z jihu, kteří podporují místní populaci. Můra gama může být příležitostným škůdcem polních a zahradních plodin.

Stužkonoska modrá

Stužkonoska modrá patří mezi naše největší a nejpůsobivější můry. Rozpětí předních křídel dosahuje 75 až 95 mm. Za své jméno vděčí širokému modrému pásku na tmavých zadních křídlech. Přední křídla jsou světlé šedá až tmavě šedočerná. Kresbu tvoří dvojité, tmavě šedočerné a uvnitř světlé příčky, tmavá ledvinová skvrna, pod níž je nápadná, téměř bílá čtyřúhelníková tmavě ohraničená skvrna. Vlnovka je obvykle rovněž zřetelná jako širší, tmavá, zubatá příčka. Zadní křídlo činí druh nezaměnitelným, protože je téměř černé, uprostřed s modrým pruhem, probíhajícím rovnoběžně s vnějším okrajem křídla.

Obr. č.
Stužkonoska modrá

File:Catocala fraxini 01a (HS).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.8.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Catocala_fraxini_01a_(HS).JPG?uselang=de

Třásně jsou dlouhé bílé. Zbarvení předních křídel je typickým ochranným (kryptickým) zbarvením, které umožňuje, aby se tento velký jinak nápadný druh snadno ukryl před zraky predátorů. Sedí-li motýl za dne v klidové pozici se složenými křídly (zadní jsou ukryta pod předními) na rozpukané kůře starých stromů, stává se velmi nenápadným a s okolím zcela splývá. Podobné zbarvení předních křídel i chování můžeme pozorovat i u ostatních stužkonosek. Zbarvení druhu je velmi proměnlivé a vyskytuje ve světlejších a tmavších formách.

Motýl se vyskytuje v České republice jednotlivě od nížin až do hor. Obývá listnaté a smíšené lesy a jejich okraje, křovinaté stráně, parky, břehové okraje vod, lužní stanoviště, aleje a zahrady. Létá od července do října. Často je aktivní za velmi nepříznivého podzimního počasí, létá i za deště. Přilétá na světlo i na vnadidlo.

Z vajíček, která přezimují, se v květnu vylíhnou housenky. Jsou světlé a na zádech mají nápadnou modročernou skvrnu. Do konce června dosáhnou úctyhodné délky 80 až 90 milimetrů. Žijí na topolu osice a dalších druzích topolů, na bříze, jasanu, dubu, olši, jilmu, javoru babyce, vrbě a buku. Kuklí se na zemi a zapředou se v odumřelém listí do volného zámotku. Asi po čtyřech týdnech opustí hotový motýl poprášenou kuklu.

Druh je v Evropě velmi rozšířený a ve Skandinávii zasahuje až k polárnímu kruhu. Chybí na větší části Pyrenejského poloostrova a v některých dalších oblastech Středozemí. Na východ jeho areál pokračuje přes Asii až do Japonska.

Tento motýl je známý i z české literatury, neboť Petr Bezruč po něm pojmenoval jednu ze svých básní. V básni Bezruč vyjadřuje melancholii a smutek ze svého vlastního života.

Osenice šťovíková

Osenice šťovíková patří mezi běžné a velmi rozšířené druhy našich můr. Rozpětí křídel dospělců je 45 až 55 mm. Nápadným znakem je přítomnost žlutých zadních křídel s černou páskou. Barevně velmi proměnlivý druh. Bylo popsáno mnoho barevných forem. Především dochází k odchylkám ve zbarvení předních křídel. Samičky je mají vždy světlejší než samečci. Osenice šťovíková se v České republice vyskytuje od nížin do hor.	 Obr. č. ***Osenice šťovíková***

File:Noctua.pronuba.7591.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.1.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noctua.pronuba.7591.jpg?uselang=de

Obývá okraje lesů, paseky, travnaté s křovinaté stráně, louky, pastviny, pole, parky, zahrady a sady. Je aktivní v noci a často přilétá ke světlu. Přes den je ukryta často v tmavých domovních zákoutích.

Létá od konce května do konce září. Housenky žijí od srpna, přezimují a kuklí se v květnu. Živí se v noci na travinách, jetelích, prvosenkách, violkách a mnoha dalších rostlinách. Kuklí se v malé zemní dutině.

Tyza velká

Tyza velká patří k největším motýlům světa, ne-li vůbec největším. Dospělec obvykle měří v rozpětí křídel 31 cm. Ale jsou známy případy, kdy samice motýla s tímto podivným jménem měřila v rozpětí křídel až 33 cm, takže si titul největšího motýla světa vysloužila právě ona. Tyza patří mezi můry a obývá tropické oblasti od Mexika přes celou Střední Ameriku až po jihoamerickou Brazílii.	 Obr. č. ***Tyza velká***

File:Thysania agrippina 0001b L.D.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2008 [cit. 2013-07-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thysania_agrippina_0001b_L.D.jpg

Přestože jde o tak velký druh motýla, žije díky své soumračné a noční aktivitě velice skrytě, a tak se dosud ani přesně neví, jakými rostlinami se živí její housenky. Přírodovědci předpokládají, že se živí listy sapanovitých dřevin, které jsou příbuzné našim akátům

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Soumračník rezavý

Soumračník rezavý je v České republice rozšířený, ale nehojný druh soumračníka. Obývá různorodá travnatá společenstva od nížin až po vyšší polohy. Je rozšířen téměř po celé Evropě, kromě Irska, nejsevernější Skandinávie a nejjižnějších krajů ve Středomoří. Dále zasahuje přes Asii až do Japonska.
Délka předního křídla dosahuje 14 až 16 mm. Dospělci se u nás vyskytují od června do srpna. Vajíčka klade samička jednotlivě na listy vyšších trsů trav, většinou na závětrná místa umístěná na okrajích porostů.

Obr. č.
Soumračník rezavý

File:Ochlodes sylvanus 01 (HS).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2009 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ochlodes_sylvanus_01_(HS).JPG?uselang=de

Housenky žijí od srpna do května na nejrůznějších travinách. Nejčastěji na srze, bezkolenci, válečce, bojínku lučním, třtině křovištní, lipnicích, kostřavách a mnoha dalších druzích trav. Mladá housenka žije v rource z částečně stočeného listu, z níž vychází pouze za účelem příjmu potravy. Starší a větší housenky si spředou více listů, v tomto zápředku i přezimují a na jaře se v něm zakuklí.
U druhu se projevuje pohlavní dvojtrvárnost, kdy samec se výrazně liší svým zbarvením a velikostí od samice.

Ohniváček černokřídlý

Ohniváček černokřídlý patří mezi velmi rozšířené denní motýly. Je rozšířený od nížin až po vysoké hory. Vyskytuje se v celé Evrpě, severní Africe, v Asii a Severní Americe.
Nejčastěji ho najdeme na místech s hojným výskytem živných rostlin a řidší vegetací. Obývá pískovny, polní cesty, ruderální lokality, okolí vodních toků, sešlapávané trávníky a pastviny.
Délka předního křídla dosahuje 12 až 15 mm. U druhu se projevuje pohlavní dvojtrvárnost, kdy samec se výrazně liší svým zbarvením a velikostí od samice. Motýl vytváří během roku tři generace, od dubna až do října.

Obr. č.
Ohniváček černokřídlý

File:Kleiner Feuerfalter1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.7.2009 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kleiner_Feuerfalter1.jpg?uselang=de

Samice klade jednotlivě světle zelená vajíčka na rub listů. Housenka žije na štovících a rdesnech. Dospělá housenka je zelená s červeným hřbetním pruhem, kuklí se v přízemní části živné rostliny. Přezimuje housenka.

Ostuháček ostružinový

Ostruháček ostružinový je náš jediný denní motýl se zeleným rubem křídel. V České republice je rozšířený a hojný na okrajích lesů, světlinách, lesostepích, křovinatých stanovištích a řídkých hájích v nižších oblastech, ve vyšších polohách je vzácnější.
Motýl se vyskytuje v celé Evropě, severní Africe, v Asii přes Sibiř, severní část středoasijských pohoří až po Dálný východ, Čínu a Koreu.
Délka předního křídla dosahuje 13 až 15 mm. Dospělci létají od konce dubna až do června.

Obr. č.
Ostruháček ostružinový

File:Grüner Zipfelfalter 01 (HS).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gr%C3%BCner_Zipfelfalter_01_(HS).jpg?uselang=de

Světlezelená housenka se žlutavou kresbou se zdržuje vždy v blízkosti květenství, které je pro ni hlavním zdrojem potravy. Housenky žijí od června do dubna na kručince barvířské, štírovníku obecném, ostružiníku, janovci metlatém, vičenci, tolici, vlnici chlupaté, devaterníku, krušině olšové a borůvce. Kuklení probíhá na zemi v blízkosti živné rostliny. Přezimuje kukla. Druh byl u nás zemědělskou činností vytlačen z řady původních stanovišť.

Modrásek jehlicový

Modrásek jehlicový patří k nejhojnějším a nejrozšířenějším druhům našich motýlů vůbec. Tento všudypřítomný druh chybí pouze v nejvyšších polohách. U druhu je výrazná pohlavní dvoutvárnost a dvoubarevnost. Sameček má modré až modrofialové křídla a samička hnědé křídla s oranžovými skvrnami. Velmi často se vyskytují samice s modrým zabarvením zbarvením křídel. Délka předního křídla dosahuje 14 až 18 mm.
Druh se vyskytuje v nejrůznějších bezlesých stanovištích včetně zemědělské krajiny. Najdeme ho ve městech a na vesnicích. Obývá i ruderální stanovistě, lomy, polní cesty a trávníky.
Modrásek jehlicový je rozšířen od serozápadní Afriky přes celou Evropu, Blízký východ a většinu Asie až po Sachalin.
V České republice má během roku 2 až 3 generace (květen – červen, červenec – srpen, září – říjen). Nejhojnější bývá druhá generace. Samice kladou vajíčka

jednotlivě na mladé listy živných rostlin. Upřednostňují rostliny rostoucí jednotlivě na okrajích porostů a u cest. Housenky se zdržují na spodních stranách listů. Živnými rostlinami tolice, jetel, štírovník, čičorka, jehlice a další bobovité rostliny. Před přezimováním slezou z živné rostliny a skrývají se v hrabance, kde přezimují. Kuklí se na zemi.
U druhu je známa je vzájemná spolupráce s mravenci (myrmekofilie). Housenka vylučuje výměšky, které jsou pro mravence atraktivní a oni za ně housence poskytují ochranu před predátory. Vylučování výměšků se zvyšuje v době těsně před kuklením, kdy je nejvíce zranitelná. Mravenci kukly někdy zahrabávají i do mravenišť.

Obr. č.
Samec modráska jehlicového

Obr. č.
Samice modráska jehlicového

File:Heuhechelbläuling.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.5.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heuhechelbl%C3%A4uling.jpg?uselang=de
File:Polyommatus icarus-Female.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2009 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyommatus_icarus-Female.JPG

Otakárek fenyklový

Otakárek fenyklový je jedním z našich nejznámějších denních motýlů. Dospělci se vyznačují černými ostruhami na zadních křídlech. Délka předního dosahuje 40 až 50 mm.
Otakárek fenyklový žije na polích, loukách, okrajích lesů, stepích, lesostepích, stráních a zahradách. Je rozšířen od nížin až do hor. Patří mezi částečně tažné motýly, neboť překonává i nejvyšší horské polohy. Je rozšířen od Evropy po Japonsko. Znám je i ze severní Afriky a ze Severní Ameriky.

Obr. č.
Otakárek fenyklový

File:Papilio Machaon imago 01.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.10.2010 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Papilio_Machaon_imago_01.jpeg?uselang=cs

Motýl u nás vytváří dvě generace. První je od dubna do června a druhá od července do srpna. V teplých oblastech vytváří tři generace, které na sebe navazují. Samci a samice se často setkávají na vrcholcích kopců. Samice kladou vajíčka jednotlivě na živné rostliny, nejčastěji do okolíků. Mladé housenky napodobují ptačí trus, starší jsou nádherně zbarvené. V nebezpečí vychlipují masitou, oranžově červenou vidlici na konci těla (osmaterium). Živnými rostlinami housenek jsou mrkev obecná, kopr vonný, děhel lesní, bedrníky a další miříkovité rostliny. Kuklí se připevněné ke stonkům živných rostlin, či jinde. Kukly poslední generace přezimují.

Je zařazen mezi chráněné druhy živočichů jako ohrožený motýl, ikdyž skutečně ohrožený není. V České republice je současnosti všude rozšířený a hojný motýl. V 70. a 80. letech 20. století druh prodělal značný pokles početnosti. V tu dobu se otakárek do značné míry stáhl do méně zasažených oblastí. V průběhu 90. let se dosti rychle navrátil do zemědělské krajiny. Prospívá mu určitý útlum zemědělství. Ke zvýšení jeho stavů přispívá ponechávání částí polí ladem.

Jasoň červenooký

Jasoň červenooký patří mezi klenoty přírody. Dospělci se vyznačují přítomností 4 červených skvrn na spodních křídlech. Délka předního křídla dosahuje 40 až 50 mm.

Motýl obývá výslunné skalnaté stráně a vyprahlé svahy s vápencovým podkladem v horských oblastech.

Druh je ostrůvkovitě rozšířen po celé Evropě od jižního Španělska přes Evropu včetně jižní Skandinávie, Blízký východ, jižní Sibiř až po Mongolsko. Jediným současným stanovištěm v České republice jsou vápencové lomy ve Štramberku, kam byl druh v roce 1986 znovu vysazen. Vysazení motýli pocházejí ze Slovenska.

Jasoň červenooký vytváří pouze jednu generaci od června do začátku srpna. Dospělci létají pomalu a váhavě, mnoho času tráví sáním nektaru. Samice se páří jen jednou za život. Páření je velmi dlouhé a opakovanému páření brání voskovitý útvar (sphragis). Jde o jakýsi pás cudnosti, zabraňující opakovanému páření s jinými samci. Klást začínají 1 až 2 dny po oplození a vždy za slunečného počasí. Samice klade vajíčka jednotlivě na živné rostliny či do jejich bezprostřední blízkosti. Přezimuje mladá housenka, a to ještě uvnitř vajíčka. Housenky všech stádiií upřednostňují mladé lístky živných rostlin, pozdější stádia mohou žrát i starší listy. Živnými rostlinami jsou rozchodník bílý, a velký, lomikameny a netřesky. Housenky jsou výstražně zbarvené a často se sluní. Kuklí se v kamenné drti a ve škvírách mezi kameny.

V minulosti byl jasoň ostrůvkovitě rozšířen na značné části našeho území. Více historických lokalit je známo z Podkrkonoší, Českého středohoří, Karlovarska, Pošumaví a Prachaticka. Na Moravě na severu v Nízkém a Hrubém Jeseníku, Podbeskydí, na Vsetínsku, Javorníkách a na jihu v Moravském krasu, Bílých Karpatech a v Podyjí. Většina českých lokalit zanikla ve 2. polovině 19. století. Poslední údaje pocházejí z 20. let 20. století z Podkrkonoší. Na Moravě nejdéle

přežíval na vrchu Kotouč u Štramberka a to do poloviny 20. let 20. století, a na Znojemsku, odkud poslední nález pochází z roku 1935.
V České republice a Evropské unii je chráněný. Podobně jako v České republice, druh vymizel prakticky v celé Evropě. Ústup byl velmi rychlý a nápadný a dlouho se pořádně nevědělo, čím byl způsobený. Jasoň červenooký vymizel na svých stanovištích především kvůli zarůstání stanovišť po omezení pastvy, či jejich zalesňování.

Obr. č. ***Jasoň červenooký***	Obr. č. ***Voskovitý útvar (sphragis)***

File:Apollowipk.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apollowipk.jpg
File:Parnassius apollo - sphragis 03 (HS).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.8.2009 [cit. 2013-10-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parnassius_apollo_-_sphragis_03_(HS).jpg?uselang=cs

Bělásek zelný

Bělásek zelný patřil v minulosti k postrachům zelinářských zahrad. U druhu je výrazná pohlavní dvoutvárnost. Samice mají na předním křídle dvojici velkých tmavých skvrn. Délka předního křídla dospělců dosahuje 27 až 34 mm.
Druh je velmi rozšířený po celém území v polích a zahradách. Najdeme ho také v přírodních stanovištích. Částečně patří mezi tažné motýly a někdy překonává i vysoké hory.
Bělásek zelný vytváří v roce dvě generace. První je od dubna do června a druhá od června do září. Ve střední Evropě může mít i částečnou třetí generaci. Samička klade dvě stě až tři sta vajíček, která jsou žlutooranžově zbarvena. Vajíčka jsou kladena ve shlucích a zpravidla jsou přilepena na spodní stranu listů. Housenky při podráždění vypouštějí z úst nevábnou zelenou tekutinu. Živnými rostlinami housenek jsou pěstované druhy brukvovitých rostlin, hlavně květák, kapusta, hlávkové zelí, ředkev a řeřicha. Z volně rostoucích rostlin pak zvláště brukev zelná a lichořeřišnice. Starší housenky se rozlézají a kuklí se na budovách, zdech a plotech. Přezimuje kukla, která je zpravidla žlutozelená, s tmavými skvrnami. Jeji zbarvení je však proměnlivé.

Motýl obývá celou Evropu včetně Skandinávie, Blízký a Střední Východ až po Himaláje. Zavlečen byl také do Chile.
V České republice se vyskytuje na celém území a je přizpůsoben obhospodařované krajině. V minulosti patřil ke škůdcům brukvovitých rostlin na polích i v zahradách. V současné době jeho početní stavy viditelně klesají.

Obr. č.
Samice běláska zelného

Obr. č.
Kukla běláska zelného

File:Large white spread wings.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.7.2007 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Large_white_spread_wings.jpg?uselang=de

Bělásek řeřichový

Bělásek řeřichový je skutečnou ozdobou naší jarní přírody. U dospělců je zřetelná pohlavní dvoutvárnost. Samečci mají na předních křídlech nápadné oranžové skvrny, které samičkám chybí. Délka předního křídla dosahuje 15 až 18 mm.
Vyskytuje se zpravidla v jedinné generaci od dubna do června. V horách až do začátku července. Druh je rozšířený na vlhkách loukách, na březích toků, ve světlých listnatých lesích a na jejich okrajích od nížin do hor. Celkové rozšíření druhu je značné. Motýl obývá celou Evropu až po Japonsko.
Samice kladou vajíčka jednotlivě na mladá a větší květenství řeřišnice luční a lesní, česnáčku lékařského, kokošce pastuší tobolce a dalších brukvovitých rostlin. Vajíčka jsou žlutavě bílá a po několika dnech mění barvu do oranžova a před vylíhnutím housenky jsou šedavá. Housenky vyžírají květy a semena. Stadium housenky trvá krátce a je omezeno dobou kvetení a zrání semen živných rostlin. Přezimuje kukla, která je zelená a později zhnědne.
Dosud je všeobecně rozšířen, ale hojnější je v pahorkatinách a podhůří hor. Změny v hospodaření v posledních desetiletích, zvláště meliorace a pícninářství způsobily jeho viditelný pokles.

Obr. č. ***Samec běláska řeřichového***	Obr. č. ***Samice běláska řeřichového***

File:Anthocharis-cardamines-280405-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.11.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anthocharis-cardamines-280405-1.jpg?uselang=de
File:Anthocharis cardamines vrouwtje.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.5.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anthocharis_cardamines_vrouwtje.jpg?uselang=de

Žluťásek řešetlákový

Žluťásek řešetlákový je jedním z našich nejznámějších denních motýlů. Na jaře patří k prvním denním motýlům, kteří se v naší přírodě po zimě objevují. U druhu je nápadná pohlavní dvoutvárnost a dvoubarevnost. Samci mají křídla sírově žluté a samice mají křídla bělavě nazelenalé. Obě pohlaví mají na každém křídle jednu oranžovou malou skvrnu. Délka předního křídla dosahuje 26 až 31 mm. Druh je rozšířený a hojný v listnatých, smíšených a jehličnatých lesích, na světlinách lesních loukách, na okrajích lesů a březích vodních toků po celém území České republiky. Motýl se vyskytuje v severozápadní Africe, a v Evropě až po Mongolsko.	Obr. č. ***Samec žluťáska řešetlákového***

File:Gonepteryx rhamni imago.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.6.2010 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gonepteryx_rhamni_imago.JPG

Žluťásek řešetlákový se vyskytuje od července do června dalšího roku. Dospělci přezimují a samci se probouzejí dříve než samice. Dospělí motýli se páří těsně po přezimování brzy zjara. Samice klade vajíčka jednotlivě na mladé listy, případně pupeny a větvičky živné rostliny, kterou bývá řešetlák počistivý a krušina olšová. Housenka žije od dubna do července na líci listů a někdy i na větvičce živné rostliny.

Před kuklením se vzdaluje z místa, kde prodělala vývoj. Po krátkém období kukly se líhnou dospělci.

Batolec červený

Batolec červený patří ke klenotům naší přírody. Samci jsou nazýváni barvoměnkami, protože mají na křídlech modrý kovový lesk. Samice tento lesk nemá. Častí jsou jedinci s převažující žlutohnědou barvou na křídlech (forma *clytie*). Pření křídlo dosahuje délky 33 až 40 mm.
Druh se vyskytuje od Pyrenejského poloostrova přes Francii a severní polovinu Itálie, střední a východní Evropu, Pobaltí, jižní Ural až po severozápadní Kazachstán. Ve většině střední a západní Sibiře druh nežije. Pak se vyskytuje na Dálném východě a severu Korejského poloostrova.

Obr. č.
Batolec červený

File:Apatura ilia 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.7.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatura_ilia_1.jpg?uselang=de

V České republice je rozšířen po celém území. V posledních letech se vyskytuje spíše jednotlivě. Je zařazen mezi chráněné druhy živočichů jako ohrožený motýl, ikdyž skutečně ohrožený zatím není.
Obývá teplé listnaté a lužní lesy, břehové porosty, lesní cesty, průseky okolí vodních ploch v otevřené krajině, především v nižších polohách.
Motýl vytváří jednu generaci od května do července. V teplých oblastech jižní Moravy vytváří částečnou druhou generci od srpna do září. Samice kladou vajíčka jednotlivě na líc listů do polostínu korun menších stromků a pro kladení upřednostňují okrajové části porostů. Živnými rostlinami jsou topol soika a černý, vrba jíva a bílá. Housenky se líhnou již na podzim, žijí jednotlivě a přezimují.
Dospělci často sají na volném povrchu země, bahně a loužích. Oblíbené mají hnijící organické látky, také zdechliny a výkaly živočichů. Samice se zdržují převážně v korunách stromů.

Babočka paví oko

Babočka paví oko patří mezi nejznámější naše babočky. Charakteristickým znakem je přítomnost velkých duhových ok na každém křídle. Délka předního křídla dosahuje 32 až 40 mm.
Druh obývá celou Evropu, Turecko, mírné oblasti Asie až po Japonsko. V České republice je velmi rozšířená a hojná po celém území. Obývá lesy, lesní světliny, louky, zahrady, parky a ruderální stanoviště od nížin do hor.
Motýl u nás vytváří dvě generace. Výskyt dospělců je celoroční, obě generace se v letním období překrývají.

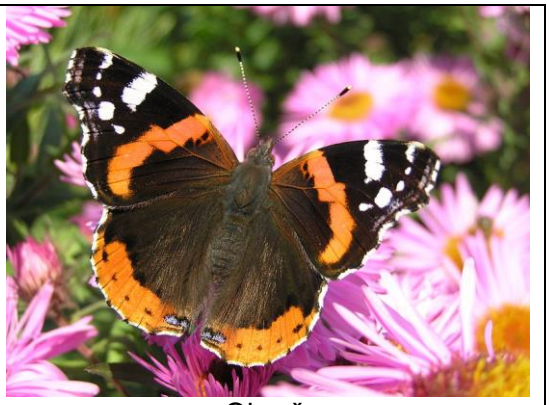
Obr. č.
Babočka paví oko

File:Tagpfauenauge (Inachis io) d1 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tagpfauenauge_(Inachis_io)_d1_2.jpg?uselang=cs

Samice kladou shluky vajíček na spodní stranu listů kopřivy dvoudomé a chmelu otáčivého. Housenky jsou černé s bílými tečkami, na hlavě nemají růžky. Dorostlé housenky vyhledávají nejrůznější úkryty pod kameny a ve zdech a kuklí se jednotlivě. Stadium kukly trvá dosti krátce, přezimuje dospělec. Přezimující jedinci se páří na jaře. Motýl je schopný i dálkových tahů.

Babočka admirál

Babočka admirál patří mezi naše tažné motýly. Délka předního křídla dosahuje 27 až 33 mm.
Druh obývá celou Evropu, Turecko, severní Afriku, Írán, Severní a Střední Ameriku.
V České republice je rozšířený a hojný. Obývá slunečná stanoviště, chráněná před větrem. Najdeme ho v zahradách, parcích, na polích, ruderálních stanovištích, listnatých a smíšených lesích od nížin až do hor. V době tahu ho lze zastihnout i na nejvyšších horských vrcholech.



Obr. č.
Babočka admirál

File:Vanessa atalanta brok beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2006 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vanessa_atalanta_brok_beentree.jpg?uselang=cs

Motýl vytváří v teplejších oblastech dvě generace a v chladných pouze jednu. V květnu k nám přilétají motýli z jihu, rozmnoží se, a část jejich potomků se na podzim opět vrací do Středomoří. Dospělci u nás ojediněle mohou i přezimovat. Samice kladou vajíčka na vrcholky živné rostliny. Housenky žijí jednotlivě na kopřivě dvoudomé a žahavce. Stadium kukly trvá dosti krátce.

Perleťovec dvanáctitečný

Perleťovec dvanáctitečný patří k menším zástupcům našich perleťovců. Křídla jsou rezavá s černými skvrnami. Délka předního křídla dosahuje 18 až 22 mm. Na rubu zadních křídel má ve žluté středové pásce 2 až 3 kovově lesklé skvrny.
Druh se vyskytuje od severní poloviny Španělska a Portugalska přes Francii, Velkou Británii, střední a severní Evropu, Sibiř, Dálný východ, Koreu, Sachalin a Japonsko až do Severní Ameriky. Chybí na většině území Itálie a Balkánského poloostrova.

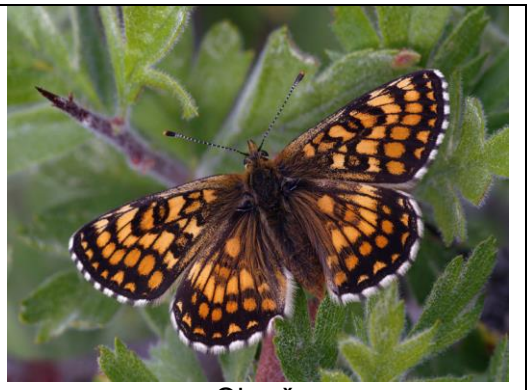
Obr. č.
Perleťovec dvanáctitečný

File:P1010009w Boloria selene.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2008 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1010009w_Boloria_selene.jpg?uselang=de

V České republice je velmi rozšířený na lesních loukách, pasekách, lesních cestách, na rašelinných loukách a rašeliništích.
Motýl vytváří u nás dvě generace. První generace je v květnu až červnu a druhá od července do září. V horách vytváří pouze jednu generaci od června do července. Samičky kladou vajíčka jednotlivě nebo v malých skupinkách na spodní stranu listů živných rostlin. Živným i rstlinami druhu jsou violky, především violka psí, Rivinova, srstnatá a bahenní. Jednotlivě se vyskytující housenky se vyhýbají přímému slunci. Po krátkém žíru na slunci se vždy rychle ukryjí do opadanky. Housenky často přelézají dlouhé vzdálenosti mezi jednotlivými živnými rostlinami. Kuklí se často pod stočenými suchými listy.
Dospělci se nejčastěji zdržují na místech s velkým množstvím kvetoucích rostlin. Často sají vlhkost na osluněné vlhké a obnažené půdě na lesních cestách.

Hnědásek jitrocelový

Hnědásek jitrocelový je nejhojnějším zástupcem našich hnědásků. Délka předního křídla dosahuje 16 až 21 mm. Dospělec je klasicky kostkovaný.
Druh se vyskytuje v celé Evropě, v Asii zasahuje až do Číny a Japonska. V České republice je rozšířený po celém území. Obývá paseky, světliny, louky, okraje lesů a lesních cest, průseky a křovinaté stráně i ve vyšších polohách. Motýl vytváří obvykle jednu generaci od května do srpna. V nejteplejších oblastech je možná v srpnu až září i druhá generace.



Obr. č.
Hnědásek jitrocelový

File:Amannisa.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.6.2012 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amannisa.jpg

Samičky kladou vajíčka ve velkých shlucích, obvykle pod listy okolních rostlin, méně často i na živné rostliny. Živnými rostlinami jsou černýš luční, jitrocel kopinatý, světlík lékařský, rozrazil rezekvítek a řada dalších rostlin. Po dvou až třech týdnech se z nich líhnou housenky. Začínají se rozlézat a tvoří menší skupinky, později se vyskytují už jednotlivě. Během září si housenky utkají z uschlých listů úkryt (hibernakulum), ve kterém přezimují. Po přezimování přijímají potravu již jen ojediněle, většinu času tráví sluněním. Kukla je zavěšená hlavou dolů na vegetaci nízko při zemi.

Okáč poháňkový

Okáč poháňkový patří mezi malé zástupce našich okáčů. Délka předního křídla dosahuje 14 až 16 mm.

Druh se vyskytuje od severozápadní Afriky přes celou Evropu, Turecko, Blízký východ, Střední Asii a Sibiř po Dálný východ. V České republice je všeobecně rozšířený a hojný na bezlesých stanovištích kromě vysokých hor. Obývá louky a stráně, ale najdeme ho i ve vesnicích a městech.

Okáč poháňkový vytváří během roku tři generace. První generace bývá od dubna do června, druhá od června do srpna a třetí od září do října. Housenky žijí na kostřavách, lipnicích, psinečku, srze a mnoha dalších travinách. Přezimuje kukla.

Obr. č.
Okáč poháňkový

File:Coenonympha.pamphilius.1929.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.7.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenonympha.pamphilius.1929.jpg?uselang=de

Okáč pýrový

Okáč pýrový patří k nezaměnitelným druhům našich okáčů. Jako jeden z mála našich denních motýlů obývá lesní porosty. Délka jeho předního křídla dosahuje 19 až 22 mm.

Druh se vyskytuje dd Severní Afriky přes Evropu po Ural, Turecko, Blízký východ a Zakavkazsko. Motýl je v České republice všeobecně rozšířený a hojný. Obývá lesní cesty a světliny v listnatých a smíšených lesích od nížin do hor. Na našem území vytváří dvě generace. První je od dubna do června a druhá od července do srpna. Ve vyšších nadmořských výškách se vyskytuje pouze od

Obr. č.

května do července.	***Okáč pýrový***

File:Speckled Wood butterfly male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Speckled_Wood_butterfly_male.jpg

Housenky žijí na válečkách, medyňku, srze, pýru, lipnicia dalších travinách. Přezimuje většinou kukla.

Okáč bojínkový

Okáč bojínkový patří díky nápadnému černobílému zbarvení k nezaměnitelným druhům našich okáčů. Je to středně velký druh a přední křídlo dosahuje rozpětí 24 až 27 mm.

Druh se vyskytuje v severozápadní Africe, v celé Evropě kromě Skandinávie a zasahuje až po jižní Ural, Turecko a Zakavkazsko. V České republice je všeobecně rozšířený s výjimkou vysokých hor. Obývá suché stráně, louky, paseky, řídké světlé lesy, železniční náspy a zářezy silnic.

Obr. č.
Okáč bojínkový

File:Melanargia galathea top MichaD.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.7.2007 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melanargia_galathea_top_MichaD.jpg

Vyskytuje se od června do srpna v jedné generaci. Housenky žijí na kostřavách, válečce, sveřepu, srze, lipnici a dalších travinách.

Okáč bojínkový se místy dokonce i šíří na obhospodařované louky a pastviny. V posledních letech se hranice jeho výskytu posunuje k severu a do vyšších poloh.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:

1.

71 (261) MOTÝLI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vzájemné vztahy člověka a motýlů jsou různé. Některé druhy jsou lidskému hospodářství prospěšné, jiné naopak škodlivé. Prospěšné motýly řadíme do dvou skupin. Jsou to motýli užitkoví a motýli užiteční.

K užitkovým druhům patří především bourec morušový. Je to nepochybně nejzdomácnělejší druh hmyzu, neboť je zcela odkázán na péči člověka a ve volné přírodě se již nevyskytuje. Bourec morušový doprovází člověka již 5000 let, byl

příčinou válek, rozhodoval o lidských dějinách a dodnes je dárcem jedinečného materiálu - hedvábí.

Obr. č.
Pářící se bourci morušoví

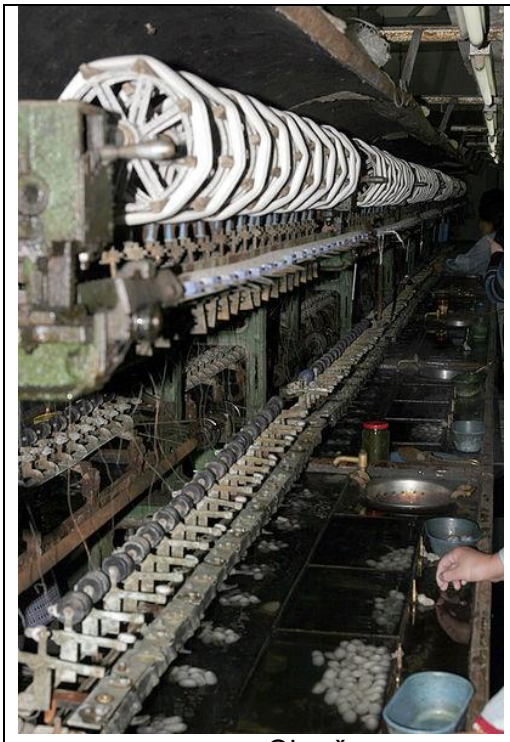
Obr. č.
Housenky bource morušového

File:Tolaeimeshi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2012 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tolaeimeshi.jpg
File:Larva silk worm.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.1.2011 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Larva_silk_worm.jpg

Obr. č.
Housenka bource morušového na moruši

Obr. č.
Kokony bource morušového

File:Silkworm mulberry tree zetarra marugatze arbolean3.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.5.2010 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silkworm_mulberry_tree_zetarra_marugatze_arbolean3.JPG
File:Cocoon - Bombyx mori - Kolkata 2013-06-04 8544.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2013 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cocoon_-_Bombyx_mori_-_Kolkata_2013-06-04_8544.JPG



Obr. č.
Výroba hedvábí v Číně

Obr. č.
Kukly bource morušového jako smažená pochoutka v Číně

Soubor:Silk production 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.11.2007 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Silk_production_01.jpg
File:Silkworm pupae to eat.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.11.2010 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Silkworm_pupae_to_eat.jpg

V Číně se vypráví legenda o objevu hedvábí císařovnou Xi Ling-Shi. Císařovna popíjela pod stromem čaj a do šálku jí spadl zámotek. Vytahovala jej ven, ale konec vlákna se jí omotal kolem prstu. Když odmotala všechno hedvábí, uviděla kuklu a zjistila tak, že zdrojem toho hedvábí byl kokon. Je to jen jedna z mnoha legend, které se vyprávěly o poznání hedvábí.
První země, která takto produkovala hedvábí je Čína, asi 3. tisíciletí před naším letopočtem. Číňané objevili, jak lze odvinout hedvábné vlákno z kokonu a jak je zpracovávat. Cena hedvábí se ovšem rovnala ceně zlata, proto se z něj vyráběly šaty císařů a bylo používáno k posvátným účelům.
Hedvábnictví, chov bource morušového a zpracování hedvábí, bylo přísným tajemstvím země a za jeho vyzrazení hrozil trest smrti. Až po staletích odhalili tajemství i v dalších zemích, v Koreji, v Japonsku a později i jinde v jihovýchodní Asii.
Vývozu hedvábných látek z Dálného východu vděčí za vznik i jedna z nejznámějších obchodních cest starověku hedvábné stezky. Hedvábná stezka je starověká a středověká trasa vedoucí z východní Asie přes střední Asii do Středomoří. Ve své hlavní větvi spojující čínské město Čchang-an s malou Asií a Středozemním mořem. Její celková délka po souši a po moři činí asi 8 000 km. Obchod po hedvábné stezce

byl důležitým faktorem při rozvoji velkých starověkých civilizací v Číně, Mezipotánii, Persii, Indii a Itálii a pomohl položit základy moderního světa.
Obchod s hedvábím postupně ovládli Peršané, kteří však téměř neustále válčili s východořímským císařem Justiniánem a ten se proto rozhodl zbavit se závislosti na perském zboží. Roku 552 vyslal do Číny dva mnichy, kterým se i přes hrozící trest smrti podařilo dopravit vajíčka a kokony bource morušového v dutých bambusových holích až do Cařihradu. Semena moruší přinesli již z předešlé misijní cesty. Teprve v 6. století našeho letopočtu se tak hedvábnictví rozvíjí v Řecku, v 8. století se s ním seznamují ve Španělsku a v 15. století ve Francii. V Čechách se s hedvábím obchodovalo sice už ve 14. století, ale chov bource sem proniká až v první polovině 17. století.
Další z legend říká, že jedna čínská princezna propašovala vajíčka bource morušového do Japonska, ukrytá ve svých vlasech a od té doby Japonci začali pěstovat bource a používat hedvábí. Jako zajímavost se uvádí, že na výrobu jednoho kimona je potřeba hedvábí z 2100 housenek bource morušového.
Bourec morušový je noční motýl ze skupiny bourcovitých, který je ekonomicky velmi důležitý jako producent přírodního hedvábí. Potrava housenek bource morušového sestává výhradně z listů moruše. Chová se hlavně na severu Číny a Iránu.
Dospělý motýl má rozpětí křídel asi 5 centimetrů, bíle ochmýřené tělo a neumí létat. Samice jsou dvakrát až třikrát větší než samci a jsou podobně zbarveny. Dospělí jedinci bourcovitých mají redukováno ústní ústrojí a nemohou přijímat potravu
Housenka se líhne z vajíčka po deseti dnech. Housenky bource jsou velmi žravé a požírají listy moruše ve dne v noci. Když se hlava housenky zbarví do hněda, znamená to, že se bude svlékat. Když se svléknou po čtvrté, jejich tělo se zbarví lehce do žluta a pokožka se stane tužší. Housenka se zakuklí v kokonu ze surového hedvábí, které produkují slinné žlázy housenky. Hedvábná vlákna zajišťují ochranu téměř nehybné kukly před zraněním.
Kokon je tvořen jediným nepřerušeným hedvábným vláknem, které je od 300 do 900 metrů dlouhé. Vlákna jsou velmi jemná a lesklá, mají kolem 10 mikrometrů v průměru. K výrobě 1 kilogramu hedvábí je potřeba asi 2 až 3 tisíce kusů kokonů. Na světě je každoročně produkováno kolem 35 tisíc tun surového hedvábí, k jehož produkci housenky spotřebují 500 tisíc tun listů moruše.
Jestliže se po zapředení bourec nechá v zámotku přežít, vylíhlý dospělý motýl si vytvoří díru, kterou se dostane ven a vlákno tím znehodnotí. Z tohoto důvodu se kokony bource morušového zahřívají na teplotu kolem 100 °C, po dobu 2 až 2,5 hodin, což jednak usmrtí zakuklené housenky a způsobí, že se zámotky lépe rozplétají.
Bourec morušový je zdrojem pro lék tradiční čínské medicíny, kterému se říká "tuhý hedvábný červ". Jsou to sušené housenky 4. nebo 5. stadia vývoje, které zahynuly na chorobu způsobenou infekcí speciální houbou. Používá se proti nadýmání, rozpuštění hlenů a uvolnění křečí.
Jako mnoho dalších hmyzích druhů, jsou kukly nebo housenky bource morušového v některých kulturách pojídány. V Koreji kukly vaří a dělají z nich populární pokrm. V Číně nabízejí pouliční prodavači smažené housenky bource morušového.

Chov bource morušového má své nevýhody, hlavně snadné šíření nemocí. Dnes se již hedvábí vyrábí z umělých vláken, jeho vlastnosti se ale napodobit nedají, proto má hedvábí nezastupitelnou roli v textilním průmyslu.
K užitkovým druhům patří ještě několik dalších motýlů, zejména příslušníci skupiny martináčovitých, kteří také produkují hedvábné vlákno. Jejich význam však není tak významný, neboť housenky produkují vlákno horší kvality.
Martináč čínský neboli dubový pochází z Číny, obývá však mnohem větší areál. Vyskytuje se v Evropě, severní Africe a větší část Asie. V Evropě se s ním můžeme setkat například ve Španělsku v okolí Barcelony nebo na Baleárách. V Asii se využívá k produkci divokého hedvábí, jehož barva a kvalita závisí na klimatu a půdě lokality.
Příbuzným druhem je martináč japonský, který je původní v Japonsku. S rozvojem hedvábnictví se postupně rozšířil a zdomácněl na Srí Lance, v severní Indii a jižní Evropě. Postupně se šíří k severu, obývá severní Slovinsko, jižní Maďarsko, Kraňsko, Štýrsko, Burgenland, Dolní Rakousy, Istrii a severní Dalmácii.
Za zmínku stojí i fakt, že i staří Řekové už znali hedvábí. Bylo to hedvábí od bourovce (*Pachypasa otus*) z ostrova Kos při maloasijském pobřeží. Tento motýl se vyskytuje se v jižní Evropě, v Itálii, v Řecku, na Balkáně, v Malé Asii, v Arménii, Iráku a Íránu. Toto hedvábí znal už Aristoteles a starověký lékař Galenus ho doporučoval k podvazování žil.

Obr. č.
Martináč čínský

Obr. č.
Martináč japonský

File:Antheraea pernyi (Guerin-Meneville, 1855).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.6.2012 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antheraea_pernyi_(Guerin-Meneville,_1855).jpg
File:Antheraea yamamai - female 1 (HS) .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.8.2012 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antheraea_yamamai_-_female_1_(HS)_.jpg

Obr. č.
Bourovec Pachypasa otus

Obr. č.
Látka zničená housenkami mola šatního

File:Pachypasa otus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.3.2007 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pachypasa_otus.jpg
Soubor:MiteTineola 1233096.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.3.2012 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:MiteTineola_1233096.jpg

Do druhé skupiny, mezi motýly užitečné, patří celá řada druhů. Hlavní význam těchto motýlů tkví v tom, že pomáhají oplylovat rostliny. Některé květy s hlubokými květními kalichy opylují takřka výhradně lišajové s dlouhými sosáky.
Jsou ovšem i druhy, které se střetávají se zájmy člověka. Jejich housenky mají tu neblahou vlastnost, že se živí rostlinami, které člověk pěstuje. A také existují druhy, které se živí různými zásobami z našich domácností, sýpek a skladů, nebo dokonce i šatníků. Někdy se takové druhy dokáží velmi přemnožit a způsobují opravdu velké škody a boj s nimi není jednoduchý. A právě tyto motýly nevědomky rozšiřuje také člověk. Druhy vázané svým výskytem na zásoby potravin a textilní výrobky se šíří nejčastěji dopravou. S obchodními náklady putují tito škůdci do vzdálených koutů světa a někteří jsou dnes rozšířeni po celém světě.
Některých housenek se musíme obávat proto, že způsobují na lidské kůži záněty a vyrážky. Jsou to především chlupaté housenky, jejichž chloupky se zabodávají do kůže i do sliznice a působí nepříjemná onemocnění.

Obr. č.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č. ***Červivost jablek způsobuje housenka obaleče jablečného***	***Škody způsobené housenkami zavíječe paprikového***

File:Madige-Apfel-Frucht.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.3.2006 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Madige-Apfel-Frucht.jpg?uselang=de
File:Plodia interpunctella damage.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.2.2010 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Plodia_interpunctella_damage.jpg

Obr. č.
Přástevníček americký

Obr. č.
Holožíry housenek bekyně velkohlavé

File:Hyphantria cunea, adult.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.2.2010 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hyphantria_cunea,_adult.jpg
File:Tree damage gypsy larvae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.9.2011 [cit. 2013-07-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tree_damage_gypsy_larvae.jpg?uselang=de

Řada druhů byla člověkem zavlečena na jiných oblastí mnoha kontinentů. Přástevníček americký byl zavlečen ze severoamerického kontinentu do Budapešti, odkud se od roku 1940 rozšířil do mnoha oblastí Evropy a přední Asie. V 50. letech působil kalamitní holožíry na jihu Slovenska a rozšířil se i na jihovýchod Moravy. V současnosti je jeho škodlivost podstatně nižší. Holožíry v Maďarsku a na jihu Slovenska jsou pouze lokální, především na nejvhodnějších živných rostlinách, to je na moruších a na javoru jasanolistém. Dále napadá z ovocných dřevin hrušně, kdouloně, lísky, meruňky, mišpule a také révu vinnou. Napadá rovněž byliny, zelí, kukuřici a řepu. Housenka byla zjištěna na několika stovkách druhů rostlin. Na Moravě jde o velmi vzácný druh bez hospodářského významu.

Mnohé druhy nechvalně známých bekyní v minulosti při přemnožení způsobily holožíry a zničení tisíců hektarů lesa. Méně uvěřitelné je to, že létají i housenky. Využívají totiž větru, aby se dostaly co nejdále od svého rodiště. Je to pro ně důležité především při přemnožení, kdy mají v místě vylíhnutí nedostatek potravy. Jsou to většinou silně chlupaté housenky zmiňovaných bekyní a štětconošů. Bylo zjištěno, že housenky bekyně velkohlavé pronikly takto až do vzdálenosti přes dvacet kilometrů.
V poslední době se na území ČR rozšířila nepůvodní klíněnka jírovcová, která poškozuje listy jírovce maďalu. V současné době se jedná o velice populární druh a známého škůdce. Dospělec dorůstá velikosti okolo 4 milimetrů na délku s rozpětím křídel okolo 7 až 10 milimetrů. Druh byl objeven v 80. letech 20. století na území Makedonie v důsledku jeho kalamitního přemnožení. Odborně byl popsán až v roce 1986 a od té doby se z Balkánu začal rychle šířit po celé Evropě. V roce 1993 byl poprvé zaznamenán na území České republiky v oblasti jižní Moravy, načež se následně rozšířil po celém území státu. Jelikož na území České republiky nemá tento druh motýla přirozené nepřátele a je schopen rozmnožovat se 3krát až 4krát za rok, dochází k jeho kalamitnímu výskytu. To má za následek poškození listů jírovce maďalu, který následkem toho ztrácí listy dříve než na podzim. Napadený strom tak může přijít o většinu listí. Dosud nebylo prokázáno, a není znám ani jediný případ, že by napadení klíněnkou způsobilo přímo úhyn zdravého stromu.

Obr. č.
Klíněnka jírovcová

Obr. č.
Miny v listech jírovce maďalu způsobené vyžíráním listu larvami klíněnky

File:Cameraria ohridella 8413.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.7.2005 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cameraria_ohridella_8413.jpg
Soubor:Cameraria ohridella PICT0732.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.8.2007 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cameraria_ohridella_PICT0732.jpg

Mezi motýly jsou druhy, podnikající mnoho set i tisíc kilometrů dlouhé cesty. K našim nejznámějším motýlím cestovatelům patří někteří lišajové, především lišaj smrtihlav. Některé druhy k nám sice každoročně přilétají, ale dál se u nás nerozmnožují. Jiné naopak rozšiřují území svého výskytu a trvale obsazují nové kraje.
Nejnápadnější jsou tahy, při nichž motýli, zpravidla stejného druhu, letí neomylně stejným směrem do sousedních krajů. K nejznámějším tažným denním motýlům u

nás patří babočka bodláková, babočka admirál, žluťásek čilimníkový nebo modrásek cizokrajný.

Obr. č.
Žluťásek čilimníkový

File:Colias.croceus.male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colias.croceus.male.jpg?uselang=de

Nejslavnějšími tažnými motýly jsou monarchové stěhovaví s přibližně osmicentimetrovým rozpětím křídel. Tento denní motýl patří mezi babočky. Každým rokem se miliony těchto oranžových motýlů vydávají na dlouhou cestu ze Severní Ameriky do středního Mexika, aby tu přečkali zimu. Denně uletí zhruba 75 kilometrů. Po dlouhé a únavné cestě, která trvá téměř tři měsíce, se motýli koncem října či začátkem listopadu objeví v provinciích Zitácuaro či Ocampo mexického státu Michoacán. Uprostřed hlubokých jehličnatých lesů pohoří Sierra Madre, vypínajícím se do výše 3 000 metrů nad mořem, přezimuje nespočet motýlů. Postupně si sedají na stromy a rychle je pokryjí od kmene přes větve až po listy. Na jediném jich odpočívají statisíce, dohromady je jich tady několik stovek milionů. Monarchové jsou jediným druhem motýlů, který se shromažďuje v tak velkých počtech. Ne nadarmo se těmto stromům odpradávna říká zlaté stromy. Aby tu mohli přezimovat, překonali celý americký kontinent. Pět měsíců tu jen sedí a čekají na příchod jara. I v horkém Mexiku ale klesá teplota v horách k nule. Schopnost přežít se odvíjí od jejich umění sdružit se v útvar, jenž obsadí jehličnany a vytvoří tím ony zlaté stromy. Jsou pevně semknutí, takže se jim lépe udržuje tělesná teplota a jen menší část těla je vystavena větru a dešti. Proč nezimují někde, kde je tepleji, zůstává neodkrytým tajemstvím.
Okolo dubna do hlubokého lesa začínají pronikat teplé sluneční paprsky, které monarchům postupně ohřívají těla. Pak všichni naráz odletí a několik dní budou na cestě, aby se dostali do 500 kilometrů vzdálené americké prérie. Zde kladou vajíčka na klejichu hlíznatou, jejímiž listy se housenky monarchů živí. Využívají přitom toho, že jsou odolní vůči její jinak jedovaté bílé mléčné tekutině. V těle se jim hromadí jedovaté látky, což pro jejich larvy znamená účinnou ochranu. Ptáci totiž jedovatou potravu nesežerou.
Jejich rodiče, kteří přežili zimu v Mexiku a doletěli až sem, po nakladení vajíček umírají. Po 4 týdnech se motýl zakuklí, za další týden se začne vynořovat a hned pokračuje dál na sever. Tentokrát letí kvůli potravě. Klejichy totiž postupně ztrácejí

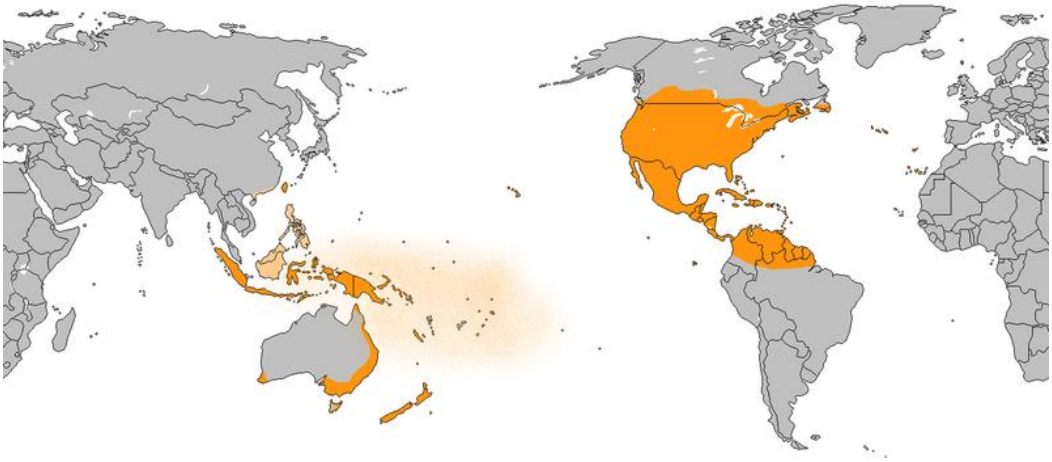
výživné látky, takže je housenky nemohou dál požírat. Koncem července už jsou v centrální oblasti Spojených států, 2 000 kilometrů od Mexika, kde se výměna generací opakuje. Potomci motýlů zimujících v Mexiku opět míří dál a v srpnu přilétají do severovýchodní Kanady. A odtud se čtvrtá generace okolo září vydává zpět do Mexika.
Aby nezmrzli, do Mexika se musejí dostat nejpozději v listopadu. Zatímco na sever jim cesta trvala půl roku, tentokrát budou mít jen 2 měsíce. Poletí ale přímou cestou a bez velkých přestávek.
Řada monarchů dlouhou pouť nepřežije. Mnoho jich zahyne na kapotách aut, dokonce i náhlá průtrž mračen pro ně může být smrtelně nebezpečná. Během letní migrace ale zvýšili svůj početní stav a tím si zajistili dostatek potomstva, které nebezpečnou cestu zpět přežije.
Po roce nakonec monarchové opět dospívají k cíli své okružní pouti, dlouhé zhruba 7 000 kilometrů. Vracejí se na stromy, kde jejich předci strávili minulou zimu. Teď je řada na nich, aby na stejných stromech přečkali zimní mrazy a pak se opět vydali na cestu.
Populace ohrožených černooranžových motýlů monarchů v jejich mexickém zimovišti v roce 2013 dramaticky klesla. Úbytek motýlů, kteří při odpočinku v hejnech dokážou vytvořit barevný koberec, vědci sledují už třetím rokem. Odborníci se domnívají, že za úbytkem motýlů stojí klimatické podmínky, kácení lesů a nové metody v zemědělství. Zvláště používánípostřiků proti plevelům, které hubí mléč zelinný, který je hlavním zdrojem motýlí potravy.
Nedostatek potravy na letních stanovištích může motýlům narušit kladení vajíček anebo jejich potomstvu zkomplikovat hledání potravy potřebné k jejich růstu. Horké či suché počasí může motýlí vajíčka zabít. Dospělí motýli zas bojují s neobvyklou zimou. K jejich úhynu přispívá i nedostatek vody a zalesněných ploch v Mexiku, kam létají přezimovat. V letošním roce vědci zaznamenali 59procentní pokles počtu motýlů, což je nejhorší výsledek za dobu dvacetiletého pozorování. V posledních sedmi letech klesající populaci zaznamenali šestkrát.

Zachování populace monarchů je společnou zodpovědností Mexika, USA a Kanady. Mexiko svůj díl splnilo, chrání přírodní rezervace a prakticky skončilo s masovým kácením lesů.
V Mexiku byla lokalita přezimování tohoto motýla vyhlášena biosferickou rezervací. Rozkládá se na pomezí mexických států Mexico a Michoacán, má rozlohu 56 000 ha. Rezervace slouží jako útočiště motýla monarchy stěhovavého, který sem přilétá z USA a Kanady a přečkává zde zimní období. Od roku 2008 je zapsána na seznam přírodního světového dědictví UNESCO.
Monarcha stěhovavý se rozšířil i do jiných částí světa. Vyskytuje se v jihovýchodní Asii, Austrálii, Novém Zélandu, ve Střední a Jižní Americe, Tichomoří a dokonce na Kanárských ostrovech, Azorech a na Madeiře. Zjištěn byl i v jižním Španělsku, Portugalsku, jižní Francii a na Korsice.

Obr. č.
Monarcha stěhovavý

Obr. č.
Zimující monarchové stěhovaví

File:Male-monarch.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.6.2009 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Male-monarch.jpg?uselang=de
File:Mexmonarch2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.9.2008 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mexmonarch2.jpg



Obr. č.
Mapa rozšíření monarchy stěhovavého

File:MonarchDistribution2-2.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.9.2008 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MonarchDistribution2-2.png?uselang=de

Obr. č.
Housenka monarchy stěhovavého

Obr. č.
Klejicha hlíznatá - živná rostlina housenky monarchy stěhovavého

File:Nymphalidae - Danaus plexippus Caterpillar.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2011 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphalidae_-_Danaus_plexippus_Caterpillar.JPG?uselang=de

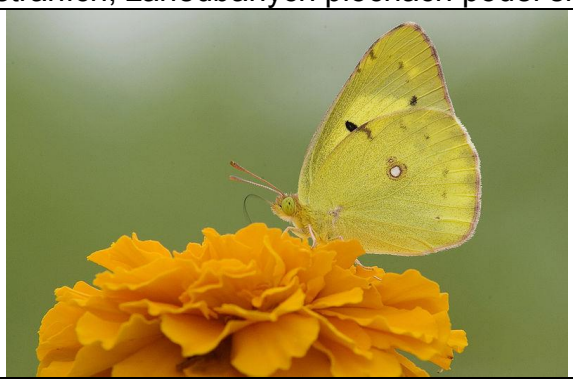
File:Asclepias tuberosa-roadside.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.11.2008 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asclepias_tuberosa-roadside.jpg

Současné oteplování klimatu se čím dál tím výrazněji projevuje na změnách areálů rostlinných i živočišných druhů. Není divu, že tyto trendy jsou velmi často pozorovány právě na populárních a hojně sledovaných denních motýlech. Bylo zjištěno, že řada evropských druhů posunuje své areály k severu.

Typickým příkladem šíření je žluťásek tolicový, který byl v České republice poprvé zjištěn v roce 1990 na Moravě a v roce 1994 také v Čechách. V současnosti se u nás v nižších polohách vyskytuje pravidelně a ve východní polovině našeho státu celoplošně.

Rozšíření tohoto žluťáska bylo v Evropě ještě v 70. letech 20. století na severozápadě ohraničeno Karpatským obloukem. Ve 2. polovině 80. let 20. století nastalo masové rozšiřování druhu směrem k severozápadu. V roce 1981 se motýl objevil v Chorvatsku, Maďarsku a na Slovensku, v roce 1990 v České republice a v Polsku, v roce 1995 v Německu.

Nejčastěji se žluťásek tolicový vyskytuje na vojtěškových a jetelových polích, na stráních, zanedbaných plochách podél silnic, v lomech a pískovnách.



Obr.č. **Žluťásek tolicový**	

File:Colias erate poliographus sep01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.9.2008 [cit. 2013-07-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colias_erate_poliographus_sep01.jpg?uselang=de

Motýli patří k nejohroženějším skupinám živočichů vůbec. Z domácích druhů jich vymřelo již celých 11 %. Odborníci odhadují, že bychom mohli brzy přijít o dalších 50 % druhů motýlů. Nepříjemné prvenství zaujímáme v rámci Evropy. S více než 11 procenty vyhynulých druhů denních motýlů se Česko řadí na 4. místo v Evropě a dokonce na první místo v absolutním počtu ztrát.
Budoucnost našich denních motýlů je nejistá. Výsledky výzkumu z roku 2002 ukazují, že z našich 161 druhů jich vyhynulo osmnáct, tedy 11 procent. Dalším 16 druhům se natolik zmenšily areály rozšíření, že vymírají. Ke kriticky ohroženým druhům u nás patří například modrásek ligrusový, okáč jílkový, okáč skalní, okáč bělopásný, jasoň dymnivkový, modrásek černoskvrnný, hnědásek chrastavcový či hnědásek osikový. V různém stupni ohrožení pak je 73 druhů, tedy polovina z dosud přežívajících 143 druhů. Celkový počet vyhynulých a ohrožených druhů pak dosahuje plných 56,5 procent.
Mezi vyhynulé druhy patří známý jasoň červenooký, mokřadní ohniváček rdesnový, žluťásek úzkolemý, obyvatel světlých lesů bělopásek hrachorový, či nenápadný a málo známý okáč středomořský nebo výrazný okáč písečný, kteří kdysi obývali písčiny jihovýchodní Moravy. Mezi kriticky ohrožené druhy stepní klenot modrásek ligrusový, modrásek černoskvrnný známý svým soužitím s mravenci, hnědásek osikový, teplomilný okáč skalní či rašeliništní okáč stříbrooký.
V současné době jsme svědky vymírání dalšího našeho nádherného denního motýla a tím je žluťásek barvoměnný. Žluťásek barvoměnný patří v Evropě k nejohroženějším druhům denních motýlů. Jeho populace klesají v celém areálu a v několika zemích už vyhynul. Situace v České republice bohužel není jiná. Proč tento nádherný motýl v České republice asi vyhynul?
Žluťásek barvoměnný je evropský druh. Západní hranice jeho rozšíření se nacházela v jihovýchodním Německu a východní hranice až na jihu Ruska. Ostrůvkovitě byl doložen v Rakousku, České republice, na Slovensku, v Maďarsku, Chorvatsku, Slovinsku, Srbsku, Polsku, Litvě, Bělorusku, Rumunsku a v Bulharsku. V řadě uvedených zemí je v současné době vyhynulý nebo nezvěstný.
V Bílých Karpatech byla bezesporu rozhodující příčinou jeho snižování stavu změna hospodaření či ochrany na lokalitách, kde se dříve vyskytoval. Motýlovi zasadilo ránu celoplošně aplikované strojové sečení luk. Sečení luk bylo prováděno v nejnevhodnější dobu. Jarní senoseč probíhala od konce května a v červnu, letní senoseč pak v srpnu. Bohužel tyto termíny byly pro housenky žluťáska vražedné. Proto lze souhlasit s názorem, že vážným důvodem snižování jeho stavů byla příliš aktivní, celoplošná a nepromyšlená péče o krajinu.
Přesto jsme pozapomněli na další, také důležitý aspekt, kterým je počasí. V roce 2004 bylo jaro extrémně chladné a deštivé. Potvrzují to záznamy z pobočky Českého hydrometeorologického ústavu v Brně ze stanice Strání.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Klimatologické údaje z jara roku 2004 potvrzují moji domněnku, že jarní generace žluťáska barvoměnného se v tomto roce v Bílých Karpatech nemohla vyvinout a pokud ano, tak jen zcela ojediněle. Množství dospělců letní generace pak jen kopírovalo situaci z jarních měsíců. Chyběl dostatek dospělců letní generace na rozmnožování.
Z uvedeného vyplývá, že na jaře v roce 2004 nastal nenávratný konec tohoto druhu v Bílých Karpatech. Pokud se k nevhodným zásahům do lučních společenstev přidalo ještě extrémní počasí, osud motýla byl zpečetěn. Po roce 2004 bylo v oblasti Bílých Karpat pozorováno jen několik jedinců. Je otázkou, zda v současné době zde druh ještě přežívá a v jakém počtu.
A zbývá poslední otázka. Je možné vrátit tento druh na běkokarpatské louky? Je to bezesporu nelehký úkol, ale možná realizovatelný. Na východní Moravě jsou lepidopterologové, kteří žluťáska barvoměnného v minulosti úspěšně chovali a mají s jeho chovem značné zkušenosti. Stálo by za to využít jejich odborný potenciál. Za úvahu by možná stálo zvážit vysazení druhu do Bílých Karpat z oblastí, které nebyly takto postiženy, např. z Rumunska. Případné vysazení by ovšem muselo být odborně provedeno, po jasném vymezení a odstranění příčin vymizení a musel by být použit dostatečně početný materiál vhodného původu.
Podobně jako jinde v Evropě je hlavní příčinou úbytku motýlů zánik jejich stanovišť, který souvisel s rozvojem zemědělství a lesnictví. Scelováním pozemků zanikly meze, úhory, květnaté louky, občasně pasené stráně a okraje polních cest. Zemědělské i lesnické meliorace zničily řadu mokřadních stanovišť, nadužívaní postřiků a chemických hnojiv vytlačilo citlivější druhy motýlů ze zemědělské krajiny.
Velkou hrozbou pro druhy nelesních stanovišť je zalesňování takzvaně neplodných půd. Tomu v minulosti padly za oběť například stanoviště vátých písků, v současnosti je zalesňování největší hrozbou pro motýly vůbec.
Pouze vědecky podložená ochrana zbývajících stanovišť, a snaha navrátit do krajiny stanoviště dnes již zaniklá, může zabránit bezprecedentnímu úbytku čtvrtiny až poloviny druhové bohatosti naší země.

Obr. č.
Okáč písečný - do 90. let 20. století přežíval již jen na vojenském cvičišti v oblasti vátých písků u Hodonína

Obr. č.
Žluťásek barvoměnný

File:Hipparchia statilinus01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.5.2006 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hipparchia_statilinus01.jpg?uselang=fr
File:Colias mymidone - Nature Conservation-001-073-g012.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2012 [cit. 2013-07-29]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colias_mymidone_-_Nature_Conservation-001-073-g012.jpg

Dle zákona 114/1992 Sbírky o ochraně přírody a krajiny patří mezi chráněné motýly řada druhů. Mezi kriticky ohrožené patří bělásek východní, hnědásek osikový, jasoň červenooký a dymnivkový, modrásek černoskvrnný a hořcový, okáč jílkový a pestrokřídlec podražcový.
Mezi silně ohrožené druhy motýlů jsou zařazeni babočka bílé l, bourovec trnkový, lišaj pupalkový, martináč hrušňový, modrásek bahenní, očkovaný a stepní, ohniváček černočerný a ohniváček rdesnový, okáč hnědý, skalní a sudetský, přástevník mařinkový a přástevník svízelový, stužkonoska vrbová, lišaj dubový, žluťásek barvoměnný a borůvkový.

Obr. č.
Okáč sudetský žije pouze ve vyšších polohách Hrubého Jeseníku

Obr. č.
Hnědásek osikový patří mezi kriticky ohrožené druhy našich motýlů

File:Erebia sudetica - Nature Conservation-001-073-g037.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2012 [cit. 2013-07-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erebia_sudetica_-_Nature_Conservation-001-073-g037.jpg
File:Maivogel oben.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.12.2006 [cit. 2013-07-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maivogel_oben.jpg

Mezi ohrožené druhy motýlů jsou zařazeni batolci, bělopásci, lišaj pryšcový, otakárek fenyklový a ovocný, perleťovec mokřadní a můra rákosnice ostřicová.
V obsáhlém červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je uvedena celá řada druhů našich motýlů. Jsou rozděleni podle stupňů ohrožení na vymřelé nebo vymizelé, kriticky ohrožené, ohrožené, zranitelné nebo téměř ohrožené.
Odborníci zařadili do tohoto seznamu nejen známé denní motýly, ale všímají si i skupin nočních motýlů a motýlů velmi drobných, kteří jsou u nás velmi ohrožení.

Celkem bylo do červeného seznamu zařazeno a klasifikováno 337 druhů, což je zhruba 10 % příslušníků všech motýlů.
Někteří denní motýli byli v České republice vysazeni znovu. Ohniváček rdesnový přežíval do roku 1952 přímo na předměstí Olomouce, na slatiništi Černovír a na přilehlých vlhkých loukách. Prakticky všechny lokality zanikly odvodněním, zástavbou, v Černovíru také poklesem vodní hladiny v souvislosti s provozem městské vodárny. Na konci 90. let 20. století byl úspěšně vysazen ohniváček rdesnový na Šumavě, kde se v současné době rozšiřuje.
V roce 1986 byla vysazena nová populace jasoňů červenookých, původem ze Slovenska, v oblasti vápencových lomů ve Štramberku, kde na něj můžeme narazit dodnes. Množství motýlů ve Štramberku kolísá zpravidla dle roku od desítek kusů po stovky výjimečně přes tisíc kusů. Podobná situace s vymizením jasoňů byla zaznamenána i v jiných státech Evropy a tak podobně byl tento druh vysazen například v Polsku či Bavorsku.
V současné době se uvažuje o takové záchraně či vysazení u některých dalších druhů motýlů, kteří u nás žili.

Obr. č.
Ohniváček rdesnový

Obr. č.
Starý vápencový lom ve Štramberku, kde byl vysazen jasoň červenooký

File:Lycaena.helle.male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2007 [cit. 2013-07-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lycaena.helle.male.jpg?uselang=de
Soubor:Botany Štramberk.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.8.2008 [cit. 2013-07-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Botany_%C5%A0tramberk.JPG

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

72 (262) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *DVOUKŘÍDLÍ*

Obr. č.
Masařka obecná

Obr. č.
Hlava mouchy domácí

File:A Fly by Matthias Zimmermann.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.12.2005 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_Fly_by_Matthias_Zimmermann.jpg
File:Musca domestica Portrait.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.8.2009 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Musca_domestica_Portrait.jpg

Obr. č.
Detail křídla tiplice bahenní

Obr. č.
Kyvadélka tiplice sp.

Slika:Tipula.paludosa.wing.detail. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2007 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Tipula.paludosa.wing.detail.jpg
File:2013-05-06 14-47-14-tipula.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.5.2013 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2013-05-06_14-47-14-tipula.JPG

Obr. č.
Hruď masařky sp.

Obr. č.
Tykadla pestřenky sp.

File:Fly September 2007-9.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.9.2007 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fly_September_2007-9.jpg
File:Antenna aristate.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2008 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antenna_aristate.jpg

Obr. č.
Složené oči roupce sp.

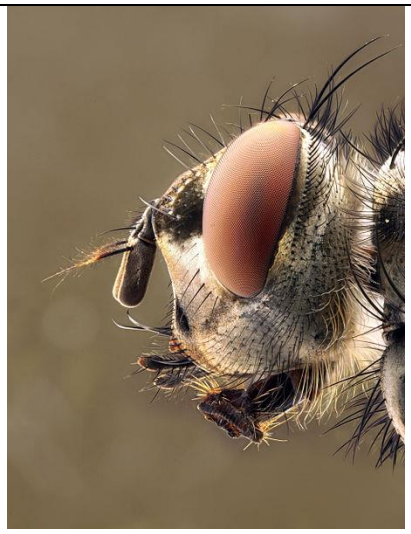
Obr. č.
Mikroskopický snímek ústního ústrojí ováda sp.

File:Eyes of a Holcocephala fusca Robber Fly.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2009 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eyes_of_a_Holcocephala_fusca_Robber_Fly.jpg
File:Insectetaon.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2007 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insectetaon.jpg

Obr. č.
Noha mouchy domácí

Obr. č.
Ústní ústrojí bzučivky sp.

File:House fly leg.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2006 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:House_fly_leg.jpg
File:Calliphora sp Portrait.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2009 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calliphora_sp_Portrait.jpg



Obr. č.
Boční pohled na hlavu bzučivky sp.

Obr. č.
Kladélko samice octomilky sp.

File:Calliphora head 2 edit1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.6.2008 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calliphora_head_2_edit1.jpg

Soubor:Suzukii ovi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.5.2010 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Suzukii_ovi.jpg

Obr. č.
Larva tiplice sp.

Obr. č.
Larva komára sp.

File:Tipula sp 1 bialowieza beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2007 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tipula_sp_1_bialowieza_beentree.jpg?uselang=cs
File:Larve de moustique.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.8.2010 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Larve_de_moustique.JPG?uselang=cs

Obr. č.
Larvy mouchy

Obr. č.
Páření masařek sp.

File:Museslervos.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.8.2008 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museslervos.jpg?uselang=cs
File:Sarcophaga ruficornis fleshfly mating.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2010 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcophaga_ruficornis_fleshfly_mating.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Larvy pestřenky sp.

Obr. č.
Samice komára sp. saje krev

File:Langegg Rattenschwanzlarve Eristalini.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.9.2008 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Langegg_Rattenschwanzlarve_Eristalini.jpg?uselang=cs
File:Anopheles gambiae mosquito feeding 1354.p lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.4.2006 [cit. 2013-07-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anopheles_gambiae_mosquito_feeding_1354.p_lores.jpg?uselang=cs

Charakteristickým znakem dvoukřídlých je přítomnost jednoho plně vyvinutého páru křídel. Druhý pár křídel je zakrnělý a přeměněný v paličkovitá kyvadélka, která slouží k vyvažování těla při letu. Nápadným projevem této skupiny je obrovská manévrovací schopnost při letu.
Délka těla dosahuje 2 až 35 mm. Hlava je velká, pohyblivá, s velkými složenýma očima. Složené oči u samců některých skupin se na čele stýkají. Pravidelně jsou vyvinuta ještě 3 jednoduchá očka. Tykadla jsou tři až třicetidevítičlánková, tvarově dosti rozmanitá. Ústní ústrojí směřuje kolmo dolů a je sací, bodavě sací nebo lízací a vytvořilo se změnami kusadel, čelistí, horního a dolního pysku. Kusadla, pokud jsou vyvinuta, jsou přeměněna v bodavé štětiny. Čelisti jsou vždy víceméně redukované, u bodavě sacího ústrojí se přeměňují v další bodavé štětiny. Čelistní makadla jsou většinou vyvinuta. Spodní pysk je vždy přítomen a u bodavých druhů tvoří pochvu sosáku a u vyšších dvoukřídlých je hlavní součástí lízacího ústního ústrojí.
Křídla jsou blanitá a mohou se zkracovat až úplně redukovat. Výjimečně jsou redukovány bývají i kyvadélka. Nohy jsou stejnocenně článkované, většinou s pětičlánkovými chodidly. První článek bývá výrazně prodloužen. Na posledním článku zpravidla bývají dva drápky mezi nimiž je většinou umístěno houbovité přidržovací ústrojí, které umožňuje lezení po hladkém povrchu. Zadeček je složen z různého počtu článků. Na konci zadečku bývá vyvinuto nepravé kladélko a pohlavní orgány.
Vývoj dvoukřídlých je s proměnou dokonalou. Samice některých skupin kladou vajíčka. U jiných druhů se larvy líhnou při nebo těsně po nakladení vajíček. U much jsou známy i případy, kdy jsou kladeny živé larvy v různém stupni vývoje. Ojediněle jsou larvy vyživovány uvnitř mateřského těla, po jehož opuštění se ihned kuklí, aniž by přijímaly potravu.

Larvy jsou většinou beznohé, výjimečně s panožkovitými výběžky na hrudi a zadečku. Některé larvy mohou mít vyvinutou hlavovou schránkou, jiné mají částečně redukovanou hlavovou schránku, která je zatažitelná, a další jsou zase bez hlavové schránky. První dvě skupiny larev mají ústní ústrojí kousací. Poslední skupina má velmi pozměněné ústní ústrojí, které je tvořeno svisle uloženými pohyblivými lištami. Počet vývojových stádií je velmi proměnlivý, kolísá od 3 do 8. Larvy se vyvíjejí v zemi, ve vodě, v rostlinných i živočišných tkáních. Kukla je volná. U vyšších much je ještě pokryta ztvrdlou poslední larvální svlečkou, která se nazývá puparium. U této skupiny hmyzu jsou obvyklé značné rozdíly mezi jednotlivými pohlavími. Nejedná se pouze o rozdíly v zbarvení, ale i o rozdíly ve stavbě těla.
Hospodářský význam dvoukřídlých je značný. Je známa řada užitečných druhů, které opylují rostliny nebo hubí škůdce. Větší část dvoukřídlých je však velmi škodlivá. Působí škody v zemědělství, lesnictví a některé druhy mají i značný význam zdravotnický jako přenašeči chorob. Mnohé druhy jsou vážnými škůdci uskladněných materiálů, hospodářských zvířat i člověka. Díky své početnosti jsou také významnou složkou potravního řetězce. V poslední době dochází k laboratornímu využití některých dvoukřídlých. Některé druhy jsou velmi vhodné ke genetickým pokusům.
Dvoukřídlí se živí tekutými látkami rostlinného i živočišného původu, které získávají ze živých i mrtvých hmot. Samice některých skupin sají krev.
Na celém světě je známo asi 100 000 druhů. V České republice žije přes 7000 druhů.
Dvoukřídlí se dělí na dlouhorohé, rovnošvé a kruhošvé. Dlouhorozí mají jednoduché, dlouhé tykadla, která jsou složena z více než 6 článků a dlouhé nohy. Larvy mají vyvinutou hlavovou schránku nebo mají zatažitelnou částečně redukovanou hlavovou schránku s kusadly pohybujícími se vodorovně. Kukly jsou kryté.
Rovnošví mají maximálně šestičlánková tykadla umístěná nad čelním švem. Jejich larvy mají zatažitelnou částečně redukovanou hlavovou schránku s kusadly umístěnými svisle. Kukla je většinou krytá a otvírá se podélným švem.
Kruhošví mají krátká tykadla, méně než 6 článková, která jsou umístěna pod čelním švem. Larvy jsou bez hlavové schránky. Kukly jsou volné, umístěné v pupariu vzniklém ze svlečky posledního larválního stadia.

Tiplice zelná

Tiplice zelná patří mezi všeobecně rozšířené druhy našich tiplic. Samička dosahuje velikosti 18 až 23 mm a samec 15 až 16 mm. Dospělci mají hlavu prodlouženou v rypáček. Tykadla jsou tmavá s prvními několika články žlutými. Samci mají tykadla delší než samice. Typickým znakem tiplic je přítomnost velmi dlouhých a lámavých nohou s tenkými a značně dlouhými chodidly. Nohy jsou rezavě žluté, konce stehen a holení načernalé, chodidla jsou hnědá. Kyvadélka mají také dlouhá. Tělo je zpravidla šedé. Křídla mají našedlá. Přední okraj křídla je tmavý a za ním je mléčně bílý podélný pruh.

Obr. č.
Samice tiplice zelné

File:Tipula oleracea female (Linnaeus 1758).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.2.2012 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tipula_oleracea_female_(Linnaeus_1758).jpg?uselang=de

Dospělci se vyskytují ve dvou generacích. První od dubna do června a druhá od srpna do září. Tiplice obývá vlhká a stinná místa. Samice kladou vajíčka do porostu jetele, vojtěšky a dalších bobovitých rostlin. Larvy jsou býložravé a žijí v půdě. Ožírají kořínky trav, různých kulturních rostlin a zeleniny. V noci také poškozují mladé rostliny na povrchu půdy. Napadené rostliny vadnou a hynou.

Tiplice zelná je všude velmi hojná. Občas zalétne do za světlem, kde vzbuzuje zbytečný rozruch svou podobou s komáry.

Muchnice březnová

Muchnice březnová je velmi podobná mouchám. Dosahuje velikosti 10 až 18 mm. Tělo je včetně nohou zcela černé, černě pýřité a lesklé. Nohy mají silné, přední stehna bývají obyčejně ztlustlá. Přední holeně jsou krátké a vybíhají na konci v dlouhý zahnutý trn. Tykadla mají krátká a silná. Velké, hustě pýřité oči samečka se na čele dotýkají. Samička má oči malé, lysé, oddálené. Přední okraj křídel je načernalý a kyvadélka má muchnice hnědá.

Obr. č.
Muchnice březnová

File:Bibio marci02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.4.2006 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bibio_marci02.jpg

Dospělci poletují hojně od dubna do května v celých rojích. Jsou pomalí, málo plaší a při letu mají nohy svěšeny svisle dolů. Živí se nektarem a medovicí, samičky snáší vajíčka do půdy. Larvy žijí v hrabance a dřevní drti, živí se humusem a rostlinnými

částmi. Příležitostně okusují také kořínky obilí, čímž mohou způsobovat místní škody. V lese mohou při přemnožení škodit mladým sazenicím.

Muchnice velká

Muchnice velká dosahuje velikosti 10 až 14 mm. Tělo je zcela černé, ale stehna jsou jasně červené. Přední křídla jsou křišťálově čisté a kyvadélka černá. Samice jsou větší a mají malé oči. Samci mají zploštělé tělo a velké oči. Larvy jsou červeno hnědé barvy.
Dospělci tvoří někdy velké roje v blízkosti vody. Samci jsou za letu tiše zavěšeni ve vzduchu, 2 až 5 metrů nad zemí a zadní nohy jim visí dolů. Muchnice často přilétají na květiny a živí se rostlinnými šťávami. Druh nepatří mezi škůdce. Je široce rozšířen v Evropě a Severní Americe.

Obr. č.
Muchnice velká

File:Bibio pomonae male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.6.2011 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bibio_pomonae_male.jpg

Bejlomorka buková

Bejlomorka buková je hojným a široce rozšířeným druhem evropských bukových lesů. Vyskytuje se po celé České republice a v některých letech se masově přemnoží zvláště na mladých bucích.
Dospělci jsou 4 až 5 mm dlouzí. Mají poloprůhledná blanitá křídla, která jsou vyztužena pouze čtyřmi podélnými žilkami a jemně obrvená. Samečci mají poměrně dlouhá tykadla a samičky kratší.

Obr. č.
Hálky bejlomorky bukové

File:Fagus sylvatica2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.10.2004 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Fagus_sylvatica2.jpg

Kusadla dospělců jsou redukovaná, z čelistí jsou zachována jen makadla a spodní pysk, tvořící nenápadný sosák. Hnědočerná hruď nese tři páry velmi dlouhých a štíhlých noh. Zadeček je protáhlý a dozadu vřetenovitě zúžený. U samečků je zadeček žlutohnědý, zakončený nápadným vnějším pohlavním ústrojím. U samiček je zadeček červený, zakončený vysunutelným kladélkem.

Bejlomorka buková způsobuje na vrchní straně bukových listů vznik všude hojných hálek, které jsou tvrdé, hladké, kuželovitého tvaru, barvy zpočátku zelené, později červené až hnědé. Hálky dosahují velikosti 4 až 12 mm. Každou hálku obývá jen jedna červenavá larva, která je bezhlavá a beznohá. Hálky v říjnu opadávají, většinou ještě před vlastním spadem listů. Larvy přezimují a zakuklují se v komůrce hálky. Na jaře z nich vylétávají dospělci. Vývojový cyklus bejlomorky bukové je jednoletý.
Bejlomorka buková je všude hojný, avšak obecně lesnicky méně významný škůdce. Její hálky jsou nejčastější na osamocených bucích a na okrajích porostů, zvláště v horských oblastech. Ve velikém množství se mohou vyskytovat ve znečistěných oblastech, kde je lze považovat za možného ukazatele znečištěného ovzduší. Při hromadném přemnožení, kdy na jediné čepeli bývají i desítky hálek, jsou listy různě pokřivené a zakrnělé. Listy s početnými hálkami se nemohou normálně vyvíjet, a proto předčasně odumírají.
Bejlomorka buková obývá bukové a smíšené lesy Evropy. Hostitelskou rostlinou druhu je pouze buk.

Bejlomorka obilná

Bejlomorka obilná je dvoukřídlý hmyz komárovitého tvaru. Dorůstá délky 3 až 5 mm a je červenohnědě zbarvena. Larvy jsou beznohé s malou hlavou, bílé, velké 3 až 4 mm. Larvy se vyvíjejí v listu, později vnikají do kolének, ve kterých zůstávají. Poškozená stébla se ohýbají a klasy se plně nevyvíjejí. Kuklí se mezi stéblem a listovou pochvou.
Bejlomorka žije na polích a v některých oblastech patří k významným škůdcům obilnin, zejména pšenice, žita a ječmene. Dospělci se objevují na jaře, nejčastěji v polovině května.

Obr. č.
Bejlomorka obilná

File:Hessian Fly.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.4.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hessian_Fly.jpg

Koretra obecná

Dospělá koretra obecná se asi nejvíce podobá komárům. Dosahuje velikosti 5 až 7 mm. Ústní ústrojí dospělců je částečně redukované a není uzpůsobené k sání krve jako u komárů. Larvy koretry jsou velmi pozoruhodné. Jsou téměř průhledné s nápadnýma tmavýma očima. Larvy se nehybně vznášejí ve vodě ve vodorovné poloze, což jim umožňují plynové měchýřky v hrudi a zadečku. Pohybují se pomocí ploutvičky na konci zadečku.

Obr. č.
Samec koretry obecné

File:Chaoborus.crystallinus.male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.4.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chaoborus.crystallinus.male.jpg

Na hlavě mají uchvacovací orgán, vzniklý přeměnou tykadel a sloužící k lapání organismů. Loví hlavně plankton, zejména drobné korýše. Kukly koreter jsou velmi podobné komářím kuklám.

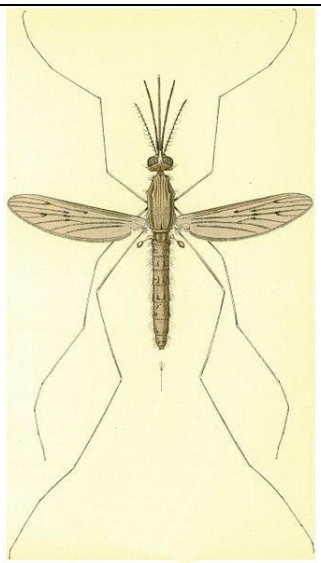
Dospělci se vyskytují od června do října na vegetaci v okolí stojatých vod. Larvy koreter se používají ke krmení akvarijních ryb.

Anofeles čtyřskvrnný

Anofeles čtyřskvrnný je velmi nebezpečným druhem komára, který má na svědomí mnoho lidských životů v tropických oblastech.

Dospělec dosahuje velikosti 5 až 6 mm. Tělo má žlutohnědé a na štítu má dva širší a dva tenčí nahnědlé podélné pásky. Zadeček je nahnědlý a ke konci tmavší. Boční okraje zadečkových článků a podélná střední páska jsou také tmavší. Tykadla jsou nažloutlá, na prvních článcích mají hnědý prstenec. Makadla obou pohlaví jsou nejméně tak dlouhá jako sosák. Nohy bývají rezavě hnědé a chodidla jsou tmavší. Křídla jsou úzká s několika tmavšími skvrnkami. Sedící anofeles odklání zadeček od podkladu šikmo nahoru.

Larvy žijí v čistých stojatých vodách nížin a pahorkatin. Nemají dýchací trubičky jako příbuzní komáři písklaví a svojí polohou se drží vodorovně s hladinou.



Obr. č.
Samice anofelese čtyřskvrnného

File:Nuttall et Shipley 1901 Anopheles maculipennis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.1.2013 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuttall_et_Shipley_1901_Anopheles_maculipennis.jpg

Vyskytuje se zejména ve chlévech a v lidských obydlích. Je nejznámějším přenašečem prvoků zimniček, které způsobují malárii. Malárie se dokonce vyskytovala i u nás na jižní Moravě.
Zimničky se dostanou do krve zvířete nebo člověka pomocí samičky komára anofelese. Nakažená samička přenáší prvoka ve svých slinných žlázách. K infekci dochází většinou po setmění a v noci, kdy jsou samičky komárů nejaktivnější a sají krev teplokrevných živočichů. Zároveň se slinami přitom přenesou i zimničky, se poté uchytí v játrech nakaženého. V jaterních buňkách pak dochází k množení cizopasníků. Tito později vstupují do červených krvinek, kde se dále množí a pravidelně dochází k jejich masovému uvolňování do cévní soustavy. Tomu odpovídají i typické malarické záchvaty, kdy dochází ke zvýšení teploty každé 3 nebo 4 dny, tedy v době, kdy se do krve dostávají noví cizopasníci.

Komár písklavý

Komár písklavý je nejznámějším druhem komárů u nás. Dosahuje velikosti 3,5 až 5 mm. Tělo má štíhlé a hnědé. Na hlavě má velké oči. Štít je hnědý nebo nahnědle žlutý. Na předních okrajích hřbetních zadečkových článků se táhnou bělavé příčné pásky. Zadeček je pokryt šupinami. Samička bývá zpravidla světlejší. Makadla samičky jsou velmi krátká, u samečka delší než sosák a u obou pohlaví hnědá, ke konci tmavší. Světle hnědá tykadla samečků jsou široce vějířovitě zpeřená.

Obr. č.
Komár písklavý

File:Pipiens feeding.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.6.2013 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pipiens_feeding.jpg?uselang=it

Nohy mají rezavě žluté a dlouhé, konce stehen, holení a chodidlové články jsou často tmavší. Jeden pár křídel slouží na létání a druhý pomáhá udržovat rovnováhu při letu. Na žilkách čirých křídel jsou nahnědlé šupiny.
Samečci mají zkrácené ústní ústrojí a na rozdíl od samiček se živí nektarem květů. Samičky mají dlouhý sosáček sloužící k příjmu krve.
Samečci po páření samečci hynou. Samičky kladou na hladině stojatých vod vajíčka, která lepí do útvaru připomínajícího malý člun. Kladení vajíček trvá několik minut. Vajíček bývá okolo 100 kusů. Při optimální teplotě vody trvá vývin vajíčka přibližně 10 dní. Líhnutí larev probíhá směrem do vody. Z vajíček se líhnou larvy, které mají na předposledním zadečkovém článku dlouhou dýchací trubičku, kterou se zavěšují k hladině a tak dýchají vzdušný kyslík. Když jsou vyrušeny, snaží se ukrýt na dně a plují hlavou šikmo dolů. Za chvíli se opět musí vrátit k hladině. Larvy jsou podlouhlé s velkou hlavou a dorůstají délky asi 1 cm. Živí se drobnými živočichy, planktonem, prvoky, řasami a odumřelou organickou hmotou. Larvy žijí ve stojatých vodách všude mimo horské oblasti. Často jich bývá obrovské množství i v zahradních nádržích. Larvy se pohybují mrskavým pohybem. Po 1 až 3 týdnech vývinu se larva zakuklí.

Larvy se kuklí po třech svlékáních. Kukly jsou tmavší a pohybují se velmi rychle kotoulovitým pohybem. Po pár dnech se z kukly vylíhne dospělý hmyz.
Dospělci žijí v blízkosti vod od dubna do října. Oplozené samičky z poslední podzimní generace přezimují, obvykle v sklepeních či v podzemí, kde se uchovává vlhko. Přesto jich mnoho během suché zimy uhyne. V průběhu jednoho roku se mohou vyvinout 3 až 4 generace.
Komár písklavý saje na ptácích a savcích včetně člověka.

Pakomár kouřový

Pakomár kouřový se celkovým vzhledem podobá komárům, liší se od nich vyklenutou hrudí, zakrnělými ústními orgány a u samců hustě ochmýřenými hnědými tykadly.
Délka těla bývá 10 až 12 mm. Hlava je malá a je krátce rypákovitě protažena. Samečci mají dlouhá ochmýřená tykadla. Samičky mají tykadla krátká a krátce ochmýřená. Nohy jsou značně štíhlé a dlouhé, obzvláště přední. Jsou žlutě zbarveny a kolena mají tmavší.

Obr. č.
Pakomár kouřový

File:Chironomus plumosus01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.4.2006 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chironomus_plumosus01.jpg

Sedící pakomáři trhavě pohybují ve vzduchu předním párem nohou. Štít je matně bledě žlutý s třemi hnědočervenými páskami. Bledě žlutý zadeček má uprostřed jednotlivých článků široké hnědé skvrny. Přední křídla jsou čirá a na každém je tmavá skvrnka. Kyvadélka jsou světlá. Samičky jsou temněji zbarvené a jsou kratší.
Dospělci létají v celých rojích, hlavně navečer. Jsou aktivní i v noci a často se nechají zlákat světlem. Jedna samička vyklade až 1500 vajíček a po vykladení zahyne. Červené červovité larvy žijí na dně stojatých a špatně tekoucích vod v pouzdérkách z bahna, které mohou mít délku až 6 cm. Larva dorůstá délky až 25 mm a její červené zbarvení je způsobeno barvivem. Stádium kukly trvá 2 až 3 dny a celková doba jedné generace je 20 až 120 dní. Potravou larev jsou mikroorganismy, především prvoci, baktérie a kvasinky. Dospělci potravu nepřijímají, protože nemají bodací ústrojí a proto člověku nijak nepřekáží.
Larva se nazývá patentka a používá se jako potrava akvarijních ryb. Pro tyto účely lze pakomáry chovat uměle.
Pakomár kouřový je rozšířený v Evropě, Asii a Severní Africe.

Číhalka obecná

Číhalka obecná dosahuje velikosti 13 až 18 mm. Dospělci jsou štíhlí a dlouzí. Hlava je šedá s velkýma očima. Hruď je šedá s třemi tmavými podélnými pruhy. Břicho je červeno žluté, Nohy jsou žluté, chodidla na konci nahnědlá. Křídla jsou hnědavě skvrnitá.
Tento dvoukřídlý hmyz je běžný od května do září v lesích a pasekách, kde sedá na kmenech poražených stromů. Většinou se živí drobným hmyzem. Samice kladou vajíčka většinou jednotlivě na půdu, hnůj nebo na shnilé dřevo.

Obr. č.
Číhalka obecná

File:Rhagio scolopaceus01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.6.2006 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhagio_scolopaceus01.jpg?uselang=fr

Larvy jsou dravé a žijí v zemi, v mechu, listí a hnoji, ale i pod kůrou. Živí se většinou drobným hmyzem a žížalami.
Druh je rozšířený v celé Evropě.

Ovád hovězí

Nepříjemný krev sající zástupce našich ovádů. Dosahuje velikosti 19 až 24 mm. Ovád má silné zavalité tělo se zřetelnými podélnými pruhy po stranách hrudi a široký zploštělý zadeček. Na hlavě má velké složené oči, které bývají slabounce pýřité. Tykadla má dlouhá jako hlavu. Třetí článek je prodloužený a u kořene má zoubkovitý výběžek. Velký štít je čtyřúhelníkovitý se zaoblenými rohy.

Obr. č.
Samec ováda hovězího

File:Tabanus.bovinus.male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tabanus.bovinus.male.jpg

Zadeček je u samečka vzadu zašpičatělý a po stranách je žlutočervený. Jeho středem probíhá řada bělavých trojúhelníkovitých skvrn. Křídla má slabě žlutohnědé. Nohy jsou černé, na středním a zadním páru jsou holeně a kořeny chodidel žluté.
Ovád hovězí se vyskytuje se v horských oblastech, nejčastěji na pastvinách. Létá od května do srpna. Sameček se zdržuje na květech, samička napadá hospodářská zvířata, zejména koně a skot, a saje na nich krev. Při jednom sání dokáže samička nasát až 1 ml krve. Bodnutí ovádem je velmi bolestivé. Při bodání vniká do rány protisrážlivá látka. Některé druhy ovádů jsou závažnými přenašeči mnoha onemocnění zvířat.
Samička klade vajíčka na vodní nebo bahenní rostliny a po vykladení brzy hyne. Larvy žijí v bahně vod a jsou masožravé.

Ovád hovězí patří k obávaným druhům, ale člověka napadá jen zřídka.

Roupec sršňový

Roupec sršňový dosahuje velikosti 16 až 30 mm. Hlavu má světle žlutou, se žlutočervenými tykadly. Poslední článek tykadel je hnědočerný. Štětinky na hlavě má žlutočervené, na čelistech světlejší. Hruď bývá silná. Na žlutočerveném štítu má 2 hnědé podélné pásky. Štítek je hnědý. Zadeček je protáhlý a ke konci se zužuje. První tři zadečkové články jsou černé. Na druhém článku bývá po každé straně bílá skvrnka.

Obr. č.
Roupec sršňový

File:Croat fg113.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.9.2010 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Croat_fg113.jpg?uselang=fr

Další zadečkové články jsou žlutočervené. Nohy má rezavě žluté a stehna nahnědlá. Křídlo jsou slabě žlutohnědá a žilky žlutočervené. Všechna políčka zadního okraje mají uprostřed nahnědlou skvrnu.

Samice klade vajíčka do půdy. Larvy se živí larvami brouků, především kovaříků, střevlíků a dalšího hmyzu.

Dospělci se vyskytují v nížinách a pahorkatinách od června do září. Obývají písčité lokality, lesní světliny i pole. Loví vosy, saranče i různé druhy much.

V České republice patří mezi kriticky ohrožené druhy, možná je dokonce i vymizelý. Jsou totiž známy jen staré nálezy 50. let minulého století. V současnosti byl zjištěn nejblíže v Bielych Karpatech na Slovensku. Druh je svým výskytem vázaný na chov kopytníků, především koní. Představuje typický druh pastvin těchto velkých kopytníků. Úbytek četnosti a výskytu je patrný i v jiných evropských zemích.

Roupec žlutý

Roupec žlutý je nejnápadnějším druhem roupcovitých. Dospělec dosahuje velikosti 12 až 25 mm. Hlavu má klenutou, s hustou štětičkou chloupků, která sahá až pod tykadla. Tykadla jsou u kořene sblížená. Třetí článek je nejdelší, štíhlý a bez konečné štětiny. Štít je vpředu černě a vzadu žlutavě ochlupený. Křídla jsou velká a široká. Bývají našedlá a u kořene světlejší. Žilky jsou hnědě vroubené. Okrajové políčko

na křídle je uzavřené.	Obr. č. ***Roupec žlutý***

File:Laphria flava.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.9.2010 [cit. 2013-10-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laphria_flava.jpg?uselang=de

Zadeček je černý, hustě a dlouze živě žlutočerveně ochlupený. Nohy jsou převážně černě ochlupené. Zadní holeně samečka jsou silně zahnuté.

Po spáření samice kladou vajíčka do kmenů stromů. Nejčastěji do hnijícího dřeva a často do děr po jiném hmyzu. Larvy žijí ve dřevě lesních stromů, kde se živí larvami pilořitek, kůrovců, tesaříků a jiných brouků či hmyzu. Jsou užitečné.

Roupec žlutý se vyskytuje se od dubna do září v lesích v nížinách i výše položených místech, kde loví různé druhy hmyzu. Je poměrně hojně rozšířený a od ostatních druhů roupců se pozná podle hustého barevného osrstění. Dospělci létají a loví na lesních pasekách, okrajích lesů a cestách. Často si sedají na sluncem ozářené kmeny, pařezy a velké kvetoucí rostliny. Jeho let je jasně slyšitelný a výrazný. Má velmi zajímavý styl lovu. Většinou sedí na vybraném místě a čeká. Po spatření kořisti vyletí a v kruzích se stále vrací na stejné místo.

Roupec žlutý obývá větší část Evropy a na východě je rozšířený do střední Asie a na Sibiř.

Pestřenka trubcová

Pestřenka trubcová dosahuje velikosti 14 až 20 mm. Zbarvení druhu je značně proměnlivé, od hnědavé až po jasně oranžovou s rozmanitou tmavší kresbou. V dospělosti připomíná svým vzhledem včelu. Hlavu má žlutošedou. Tykadla jsou u kořene černošedá, třetí článek je světlejší. Tykadlová štětina je lysá. Oči jsou jemně pýřité. Štítek je světle hnědý, prosvítavý. Štít je silný, hnědý, šedožlutě ochlupený a podlouhle čtyřúhelníkový.	 Obr. č. ***Samice pestřenky trubcové***

File:Eristalis tenax 2005.06.27 09.54.31.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.7.2005 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eristalis_tenax_2005.06.27_09.54.31.jpg

Zadeček je kuželovitý, silně klenutý a delší než štít a štítek dohromady. U světlejších kusů je téměř celý zadeček žlutohnědý, jen na kořeni a na konci tmavý. Na středních článcích zadečku bývá různě utvářená tmavší podélná střední páska. Zbarvení je vůbec značně proměnlivé. Nohy jsou silné, černé a kolena žlutá. Přední holeně někdy převážně žluté. První článek předních chodidel je žlutý. I zbarvení nohou je proměnlivé. Křídla má čirá.

Pestřenka trubcová je hojně rozšířená, dospělce lze zastihnout na květech od jara do pozdního podzimu. Často zaletuje i do bytů.

Larvy často žijí v jímkách, septicích, suchých záchodech, močůvce a ve špinavé vodě. Dlouhé, válcovité, měkké, bělavě nebo šedavě zbarvené tělo mají zakončené dýchací trubičkou dlouhou až 30 mm. Larvy často vylézají z jímek a záchodů a rozlézají se po okolí. Zakuklují se na zdech, na kamenech a na stoncích rostlin.

Vrtule třešňová

Vrtule třešňová patří k hlavním škůdcům třešní. Je známa spíše jako nežádoucí červ v třešních a višních, než jako moucha.
Dospělec dosahuje délky 3 až 4 mm. Tělo je leskle černé. Hlavu má žlutou s černým týlem. Čelo je žlutočervené. Tykadla má žlutočervená. Hruď bývá černá se žlutým štítkem. Nohy jsou žluté, stehna černá. Zadní a případně i střední holeně hnědý prstenec. Křídla jsou delší než zadeček. Bývají čirá se čtyřmi hnědočernými příčnými páskami. Kyvadélka jsou žlutá. Zadeček je černý.

Obr. č.
Vrtule třešňová

File:Rhagoletis cerasi01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.6.2006 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rhagoletis_cerasi01.jpg

Dospělci se vyskytují od poloviny května do konce června. Často bývají na listech třešní a jiných stromů, kde sají sladké šťávy vylučované listy.
Samička klade vajíčka jednotlivě pod slupku ještě zelených, tvrdých i dozrávajících plodů. Ostrým kladélkem poškodí slupku plodu a do dužiny vpustí vajíčko. V místě nakladeného vajíčka zůstane málo zřetelná prohlubeninka a malý otvůrek. Vajíčka jsou bělavá, v obrysu protáhle elipsovitá. Celkem samice vrtule naklade asi 50 vajíček. V každém plodu se vyvíjí zpravidla jedna larva. Beznohé, bezhlavé, bílé larvy se živí dužninou plodu a dosahují velikosti 6 mm. V místě jejich výskytu plod měkne a později hnědne a zahnívá. Poškození se běžně označuje jako červivost třešní. Kromě třešní napadá vrtule višně, střemchy, mahalebky, zimolez a dřišťál. Plody často opadávají. Dorostlé larvy opouštějí plody, padají k zemi a kuklí se v půdě, asi 4 cm hluboko. Kukla je slámově žlutá, 4 mm dlouhá. Přezimuje kukla. Část kukel pravidelně přeleží, dospělci se z nich líhnou až o rok později.
Vrtule třešňová je nejvýznamnější škůdce třešní, někdy jsou napadeny sladké a pozdní odrůdy. Uchráněny bývají jen nejranější odrůdy třešní, protože v té době není ještě moucha ještě aktivní. Její larvy jsou známé především tím, že plavou v třešňovém kompotu.

Octomilka obecná

Octomilka obecná patří mezi významné zástupce našich dvoukřídlých. Lidově se jim často říká „banánové“ nebo „ovocné mušky“.
Dospělci dosahují velikosti 2 až 3 mm, samci jsou o něco menší než samičky. Tělo mají žlutočervené. Leskle černý zadeček je u kořene někdy žlutý. Původní divoká forma octomilky obecné má jasně červené oči.
Octomilky jsou velmi hojné na ovoci a všude tam, kde probíhá kvašení. Vyskytuje se na kvasícím ovoci, marmeládách a ovocných šťávách. Ve vinařských krajích jsou nežádoucím hostem, neboť přenášejí nevhodné kvasinky.

Obr. č.
Octomilka obecná

File:Drosophila-melanogaster-Nauener-Stadtwald-03-VII-2007-10.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.7.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drosophila-melanogaster-Nauener-Stadtwald-03-VII-2007-10.jpg

Beznohé larvy jsou dlouhé přibližně 7 mm a žijí v hnijící dužnině ovoce. Doba vývoje je velmi krátká. Jsou velmi variabilní i ve zbarvení.
Pro laboratorní a chovatelské účely se z praktických důvodů často používají bezkřídlé formy, které, jsou vhodným objektem pro studium dědičnosti. Bezkřídlé formy mají však menší rozmnožovací schopnost, ale je s nimi daleko snadnější manipulace.
Octomilka je výborným krmivem pro drobné ještěry, žáby, jejich mláďata, malé štíry a sklípkany.

Bzunka ječná

Bzunka ječná je velmi nenápadným druhem našich dvoukřídlých a v přírodě snadno uniká pozornosti. Dosahuje velikosti 2 až 4 mm. Tělo má leskle černé.
Larva je bez hlavy a bez nohou, 4 až 5 mm velká, průhledná s bělavým zabarvením. Světlehnědá kukla je asi 3 mm velká.
Bzunka má tři generace do roka. Přezimují larvy, které se na jaře kuklí. Dospělci první generace se objevují v přírodě v dubnu a počátkem května.

Obr. č.
Bzunka ječná

Dosiero:Oscinella frit.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.2.2008 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://eo.wikipedia.org/wiki/Dosiero:Oscinella_frit.jpg

Samičky kladou jednotlivě 25 až 35 vajíček na listy vzcházejících jařin, trav a později i kukuřice. Larvy se v ovsu, jarním ječmeni či jarní pšenici vyvíjejí v základu srdéčkového listu a poškozují vegetační vrchol. Způsobují žloutnutí a později zasychání centrálního listu a celé rostliny. Okrajové listy zůstávají bez poškození.

Mladé rostliny odumírají, starším odumírá hlavní stéblo a rostliny tvoří více odnoží. Vývoj trvá 7 až 14 dní. Na kukuřici způsobuje výrazné deformace malých rostlinek, které odumírají. Později způsobují larvičky poškození listů a zpomalení vývoje rostlin.
Dospělci druhé generace létají od konce června a během července. Larvy druhé generace se živí v klasech základy kvítků a tvořícími se obilkami, což způsobuje částečnou nebo úplnou hluchost klásků zejména u ječmenů, u ovsa způsobují až zbělení celých lat. Toto poškození v posledních letech není ve škodlivé míře rozšířeno a uniká pozornosti. Larvy se kuklí v obilkách.
Larvy třetí generace se vyskytují od konce srpna a v září a poškozují vzcházející ozimy podobným způsobem jako první generace na jaře. Larvy se často vyvíjí i v pýru.
První a třetí generace bzunky může způsobit lokálně závažné poškození vzcházejících ozimů či jařin. Druhá generace prakticky neškodí. Stále častější jsou lokální škody způsobené první generací larev na kukuřici.
Bzunka ječná je závažným škůdcem kukuřice. Ve všech pěstitelských polohách mohou každoročně vznikat lehká až těžká poškození rostlin.

Střeček koňský

Střeček koňský patří ke známým cizopasníkům koní a podobá se ovádu. Tělo dosahuje velikosti 12 až 16 mm. Bývá hnědé, žlutavě až bělavě hustě, ale poměrně krátce ochlupené, podobné poněkud včele. Nohy jsou žlutočervené a křídla slabě nahnědlá. Střečci kladou vajíčka na hruď a přední končetiny koní. Olizováním srsti nebo pasením se vajíčka dostávají do trávicího ústrojí koní. Vylíhlé larvy se ústními háčky pevně přichycují na stěny žaludku a tam zůstávají až do larvální dospělosti. Pak se pustí a vycházejí s trusem koně z těla ven. Kuklí se v zemi.

Obr. č.
Střeček koňský

File:Gasterophilusintestinalis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.7.2008 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gasterophilusintestinalis.JPG

Střeček koňský škodí tím, že jeho larvy narušují stěnu žaludku a tím vyvolávají jeho záněty, nechutenství a koliky.
V České republice je běžný.

Střeček hltanový

Střeček hltanový je vzácný vnitřní cizopasník srnců a jelenů. Dospělci mají 15 až 17 mm dlouhé tělo a plstnatě chlupaté. Oči mají poněkud vykulené. Čelo je téměř rovné, u obou pohlaví široké, u samečka se dozadu poněkud zužuje. Tykadla jsou hnědá. Přední část štítu je žlutošedě ochlupená. Zadeček je zlatožlutě a žlutošedě ochlupený, u předních článků jsou chloupky hustší a vytváří prstenec. Na zadečku samečka jsou po každé straně patrné rezavě červené skvrny. Ochlupení samičky je poněkud řidší. Nohy mají černé, stehna žlutě ochlupené.

Obr. č.
Střeček hltanový

File:Cephenemya stimulator.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2011 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cephenemya_stimulator.jpg

Dospělý jedinec k letu používá pouze prvý pár blanitých křídel, druhý pár je zakrnělý, zůstávají z něj pouze dvě šupinky těsně přiléhající ke hrudi. V letu patří střečci k nejrychlejším letcům živočišné říše, při přímém letu dosahují neuvěřitelné rychlosti vysoce přesahující až 100 km/hod.

Střečci vyhledávají význačné body v krajině. Shromažďují se na nezalesněných vyvýšeninách v krajině, kde vyhledávají sloupy a osamělé stromy.

Dospělci se v přírodě vyskytují v červenci a v srpnu. Oplodněné samičky žijí skrytě. Po ukončení vývoje vajíček vyletují a vstřikují živé larvičky do okolí nozder srnců. Ty se snaží co nejrychleji proniknout do nosní dutiny. Mladé larvy cizopasí v nosní dutině, dospělé až v hltanu a hrtanu. Živí se živí měkkými tkáněmi, hlenem a krví. Růst larev uvnitř hltanu probíhá prakticky celý rok až do jara příštího roku. Jsou zde přichycené háčky. Pak se vracejí zpět do nosní dutiny, odkud je zvěř vyfrkuje na zem. Larvy dosahují velkosti 3 až 4 cm a na zemi se rychle zakuklí. Kukla má soudečkovitý tvar a po jednom, maximálně dvou měsících z ní již vylétají dospělí střečci. Dospělci žijí jen několik málo dnů. Samci se pak s oblibou v letních měsících shromažďují na vrcholcích hor.

Nebezpečnost hltanových střečků pro zvěř spočívá hlavně v tom, že celý larvální vývoj probíhá převážně v hltanu, který je neustále drážděn jak samotnými larvami, tak i svlečenými vrstvami. Protože vývoj probíhá v zimních měsících, kdy zvěř může mít problémy s dostatečným příjmem potravy a často je vyčerpávána namáhavým pohybem při vyšší sněhové pokrývce, může dojít k dýchacím potížím až k úhynům. Odhaduje, že více než polovina ztrát u srnčí zvěře v zimních měsících souvisí právě s přítomností larev hltanového střečka.

Masařka obecná

Masařka obecná je velká moucha, která se podobá mouše domácí, ale je mnohem větší než ona.
Dospělci dosahují velikosti 10 až 16 mm. Tělo je černé. Hlava je sametově černá, okraje čela jsou úzké, hlavně vzadu. Oči jsou lysé a červené. Tykadla jsou černohnědá. Tykadlová štětina je v první polovině hustě pýřitá a na konci lysá. Makadla jsou černá. Hruď je podélně černošedě pruhovaná. Nohy jsou silné, dlouhé a černé. Křídla bývají téměř čirá, žilky tmavé a některé i žluté. Zadeček je černošedě kostkovaný a připomíná šachovnici. Někdy může toto zbarvení přecházet až do kovově modré.

Obr. č.
Masařka obecná

File:Graue Fleischfliege2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.7.2009 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Graue_Fleischfliege2.jpg

Masařka se vyskytuje hojně, a to od března do listopadu na květech, na hnojištích, na kamenech, na zdechlinách a někdy zalétají i do bytů. Běžně se vyskytuje v okolí domů. V zimě lze masařky pozorovat, jak se sluní na zdech. Masařka je velmi nepříjemná moucha, jež může přenášet řadu nemocí. Vyvíjí se hlavně v mase, odtud pojmenování masařka.
Samička naklade živé larvy do zahnívajících zbytků, masa, zdechlin či do otevřených ran živočichů. Larvy mají špičatou hlavu a tupý zadeček. Dospělé masařky se živí jak na zdechlinách, tak na rostlinách.
Někdy stačí, abychom nechali nechráněné maso ležet na kuchyňské lince a moucha je schopná během chvíle do masa naklást vajíčka, z kterých se líhnou rychle larvy.

Bzučivka obecná

Bzučivka obecná je poměrně známá a velká moucha. Jako všechny druhy bzučivek je charakteristická hlasitým bzučením.
Dosahuje délky 8 až 12 mm. Tělo má černomodré, břidlicově modře měnivé. Hlava je černá a povrch kovově lesklý. Na štítu probíhají černé, nepříliš zřetelné podélné pásky. Oči má lysé a červenavé. Tykadla jsou černohnědá, třetí článek je u kořene červenožlutý, nahoře bělavě měnivý. Tykadlová štětina je hustě pýřitá.

Obr. č.
Bzučivka obecná

File:Calliphora vicina-pjt.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.4.2011 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calliphora_vicina-pjt.jpg

Nohy jsou černé, poměrně štíhlé. Střední holeně mají na vnitřní straně několik štětinek. Křídla jsou slabounce načernale šedá. Zadeček je krátce vejčitý, klenutý, kovově lesklý a břidlicově modře měnivý s tmavými skvrnami.
Samička klade až 300 vajíček na syrové i vařené maso, do starých sýrů, do ran, v přírodě do drobných mrtvolek a do výkalů. Larvy procházejí třemi vývojovými stadii. První stadium končí kolem 24 hodin po nakladení. Druhé stadium trvá kolem 20 hodin a třetí stadium pak 48 hodin. Po ukončení vývoje se larvy rozlézají, aby si našly vhodné místo k zakuklení. Kuklí se v zemi. Stadium kukly trvá kolem 11 dní. Životní cyklus bzučivky obecné trvá okolo 18 dní. Během jednoho roku může mít až pět generací.
Bzučivka obecná je velmi hojná. Vyskytuje se hlavně u lidských obydlí od března do listopadu. V přírodě se často vyskytuje na květech miříkovitých rostlin.
Je považována za škůdce a může přenášet široké spektrum původců infekčních nákaz. Také může škodit jako cizopasník a to kladením vajíček do ran nebo do rozmokvalé kůže. Onemocnění vyvolané přítomností cizopasných muších larev v těle živočichů, případně člověka, se nazývá myióza. Toto onemocnění se rozlišuje na kožní, ranné, oční, nosohltanové, ušní a nervového systému.
Vývoj larev byl podrobně zkoumán z hlediska soudního lékařství jako indikátor přibližné doby úmrtí v kriminálních případech.

Moucha domácí

Moucha domácí je nejčastější a nejznámější druh dvoukřídlých, který se vyskytuje v domácnostech. Je rozšířena po celém světě.
Dospělci mají délku 6 až 8 mm. Celé tělo mají pokryté chlupy. Samice jsou o něco větší než samci a mají větší čelo mezi červenýma složenýma očima. Tykadla jsou hnědá. Mají 1 pár blanitých křídel a druhý je přeměněný v kyvadélko. Křídla jsou slabě našedlá, u kořene nažloutlá.

Obr. č.
Moucha domácí

File:Musca domestica housefly.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.8.2009 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Musca_domestica_housefly.jpg

Štít je nahnědle černý, šedě poprášený a je zdoben čtyřmi stejně širokými černými podélnými páskami. Štítek je šedý, po stranách načernalý. Zadeček u světlejších jedinců žlutavě prosvítá, u tmavých jedinců je alespoň kořen břicha žlutý. Poslední zadečkový článek a střední hřbetní páska jsou nahnědle černé. Nohy jsou černohnědé. V letu dosahuje rychlosti kolem 8 km/h.
Samičky kladou vajíčka do hnoje, do hnijících odpadků a do trusu. Larvy jsou struskovité, nemají hlavu ani nohy a vyvíjejí se v odpadcích. Kuklí se v tvrdém, hnědém obalu (pupariu). Za příznivých okolností trvá celý vývoj jen asi 2 týdny. Do

roka mohou mít mouchy řadu generací a v některých obdobích dochází k silnému přemnožení. Přezimuje zpravidla ve stadiu larvy nebo kukly.
Moucha domácí patří mezi mouchy nebodavé, ale přesto nás obtěžuje svou přítomností. Dospělci sedají na jídlo, ústním ústrojím sají náš pot a svými výkaly přenáší vážné nemoci. V teplých oblastech mohou přenášet až 30 druhů nákaz. Může to být břišní tyf, lepra, cholera, tuberkulóza, salmonelly, cysty prvoků i vajíčka červů. Je všude velmi hojná. Často sedává v domácnostech na svítidlech.
Přirozenou rovnováhu ve výskytu udržuje řada přirozených nepřátel. Loví ji ptáci, pavouci, žáby a další hmyz. Na podzim často mouchy podléhají nákazám, které vyvolávají některé houby.

Bodalka stájová

Bodalka stájová patří k velmi nepříjemným zástupcům dvoukřídlého hmyzu. Je dosti podobná mouše domácí, ale je menší. Dospělci dosahují délky 6 až 8 mm. Tělo je šedé. Na štítku probíhají tři dosti široké a na švu přerušené bělavé podélné pásky. Střední páska je po stranách lemována hnědočernými linkami, sahajícími až po štítek. Hlava je bělavá. Čelní páska je žlutočervená až černá.	Obr. č. ***Bodalka stájová***

File:Stomoxys calcitrans 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.10.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stomoxys_calcitrans_01.jpg

Na hlavě má silné bodavě sací ústrojí. Tykadla jsou hnědá, u kořene světlejší. Tykadlová štětina je pýřitá jen po jedné straně. Oči jsou lysé. Nohy bývají černohnědé, kolena žlutočervená. Křídla jsou téměř trojúhelníková a delší než zadeček. Zadeček má žlutohnědý nádech, na druhém a dalších článcích jsou patrné tři nepříliš nápadné hnědavé skvrny.
Bodalka se vyskytuje hojně na venkově. Ve městech spíše zřídka. Obývá okolí stájí a chlévů. Samice klade vajíčka do různých rozkládajících se živočišných a rostlinných zbytků v hnojišti nebo rozkládajícímu se senu či slámě. Bílé larvy se často vyvíjejí v trusu dobytka a ve chlévech.
Dospělé mouchy jsou časté i v bytech a citelně bodají. Obě pohlaví sají krev skotu a koním, ale bodají také lidi. Často se vyhřívají na stěnách a střechách.
Mohou být nebezpečné přenášením některých hlístic, tasemnic, sněti slezinné a jiných chorob.

Květilka řepná

Květilka řepná je drobná moucha, která škodí na polních plodinách a zelenině. Dospělci jsou stříbrošedí, 5 až 7 mm dlouzí. Samičky kladou vajíčka ve druhé polovině května. Vajíčka jsou ve skupinkách po 3 až 7 kusech. Kladou je na spodní stranu listů. Vajíčka jsou čistě bílá a 1 mm dlouhá. Na povrchu mají síťovitou skulpturu. Vyvíjejí se jen při vysoké vzdušné vlhkosti.	Obr. č. ***Květilka řepná***

File:Spinach leafminer (adult).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2008 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Spinach_leafminer_(adult).jpg

Larvy jsou 6 až 8 mm dlouhé, mají bělavě nažloutlou nebo nazelenalou barvu. Škodí na řepě, špenátu a merlíkovitých rostlinách. Obzvláště na špenátu vyžírají v listech minichodbičky. Kuklí se v půdě. Dospělci se líhnou z přezimujících kukel v květnu. Do roka má květilka až 3 generace. Řepu nejvíce ohrožují larvy první generace.

Včelomorka obecná

Včelomorka obecná je bezkřídlý hnízdní cizopasník, který je potravně vázaný na včelu medonosnou.

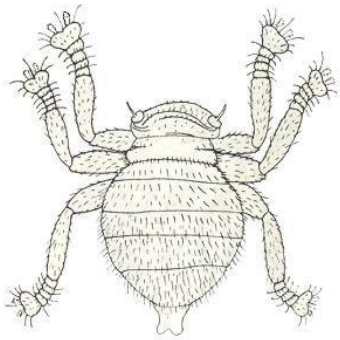
Dospělci mají velikost 1 až 1,2 mm. Tělo je rohovité, hnědočervené a lesklé. Štětiny na těle jsou černé. Hlava je tupě trojúhelníkovitá a vzadu plochá. Štít je krátký a dozadu poněkud rozšířený. Štítek, křídla a kyvadélka včelomorce chybějí. Zadeček je značně klenutý a vejčitý. Nohy jsou krátké, stehna silná a holeně poněkud zahnuté. Chodidla bývají široká a poslední článek je rozšířený s hřebínkovitě štětinatými drápky.

Včelomorka je cizopasník specializovaný výlučně na život ve včelstvu. Dospělí jedinci se zdržují na těle včely v blízkosti ústního otvoru. Přiživují se na krmné šťávě žláz včelích dělnic při vzájemného krmení mezi včelami. Nejčastěji lze včelomorky nalézt na včelí matce, poněvadž matka je krmena výměškem na živiny nejvydatnějším.

Samička klade vajíčka na stěny polozavíčkovaných buněk medových plástů k larvám včel. Vylíhlé larvy se živí pylem a medem. Ve víčkách buněk si vrtají chodby a vytvářejí tak na nich světlé nitkovité kresby viditelné pouhým okem. Po zakuklení se líhne dospělec a přechází na tělo včely. Vývoj trvá asi 21 dní. Včelomorka není schopná samostatného pohybu mimo svého hostitele. Šíří se jako nežádoucí cestovatel při zalétání včel do cizích úlů nebo hnízd cizích včelstev. Dospělí jedinci se přidržují nožkami včelích dělnic, trubců a hlavně však matek. Někdy bývá jejich tělo včelomorkami úplně pokryto.

Včelomorka obecná nepatří mezi nebezpečné škůdce. Jen při velkém přemnožení v oslabeném včelstvu by se mohla podílet na zpomalování jeho rozvoje. Od konce 20.

století, kdy se používají umělé jedy proti kleštíku včelímu, těchto drobných bezkřídlých cizopasníků citelně ubylo.



Obr. č.
Včelomorka obecná

Obr. č.
Včelomorka obecná na těle hostitele

Soubor:Cain1764.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.11.2006 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cain1764.jpg
Soubor:Un bourdon infecté par Acarien ectoparasite.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.10.2009 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Un_bourdon_infect%C3%A9_par_Acarien_ectoparasite.jpg

Kloš koňský

Kloš koňský je krevsající vnější cizopasník koní, někdy i dalšího dobytka. Lidově se mu také říká létající klíště. Dospělci jsou dobří letci a křídla neztrácí, ale má je stále. Křídlo bývá dlouhé 6 až 8,5 mm. Vyznačuje se plochým tělem krytým tuhou kutikulou. Larva se vyvíjí v těle samice a z jejího těla odchází těsně před přeměnou v kuklu.

Dospělci se vyskytují od května do října. Vrcholem výskytu bývá hlavně srpen a začátek září. Kloš koňský se vyskytuje v Evropě a některých částech Asie a Afriky.

Obr. č.
Kloš koňský

File:Hippobosca equina.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.12.2012 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hippobosca_equina.jpg

Hlavním hostitelem je kůň. Může se však vyskytovat i na dalším dobytku, ovcích a kozách. Při silném výskytu se stává, že nalétá i na člověka, zamotává se mu do vlasů, lechtá a svědí a pokud se prodere na kůži, kouše a saje krev.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Kloš jelení

Kloš jelení cizopasí na teplokrevných zvířatech, hlavně na srncích a jelenech, jejichž krví se živí.
Dosahuje velikosti 3 až 7 mm. Hlavu má příčně okrouhlou a ploše vtisklou. Čelo má široké. Hlava bývá leskle žlutá, na temeni s černohnědou skvrnou. Štít má zcela plochý, vpředu vykrojený. Tělo je nažloutle hnědozelené. Zadeček je u samečka matně žlutý, u samičky hnědý. Nohy jsou žlutozelené, drápky silné a černé. Přední a zadní stehna jsou značně silná. Křídla má nažloutlá a žilky žlutohnědé. Na hostitele dostává pomocí křídel vyvinutých po vylíhnutí. Po usednutí na hostitele samice křídla ztrácí, zpravidla se jí odlamují.
Kloš jelení může cizopasit i na ptácích, divočácích a dalších savcích. Často zalétne i na člověka. Kousnutí kloše nebývá citlivé, ale u citlivějších lidí se může dostavit později reakce. Místo vkusu se může rudě zbarvit a může ho doprovázet svědění, nebo i pálení a to může trvat i několik dní. Naštěstí kloš nepřenáší na člověka prakticky žádné choroby.
Kloš jelení je skutečně obtížný hmyz a hojný je zvláště na podzim. Samice rodí dospělé larvy, které se ihned kuklí. Toto rozmnožování je formou živorodosti.

Obr. č.
Kloš jelení

Obr. č.
Bezkřídlý kloš jelení

Soubor:Lipoptena cervi 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.8.2007 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lipoptena_cervi_1.jpg
File:LipoptenaCervi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.9.2008 [cit. 2013-07-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LipoptenaCervi.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

73 (263) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *BLECHY*

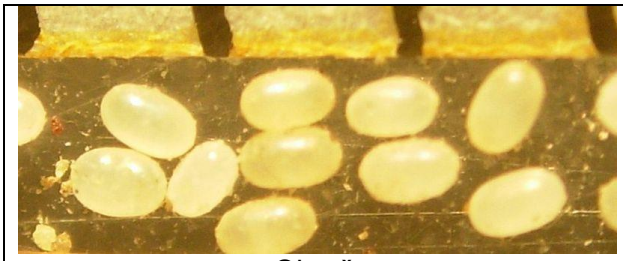
Blechy jsou skupinou velmi malého, celosvětově rozšířeného hmyzu. Dospělí jedinci mají klínovité ze stran zploštělé hnědé nebo žluté tělo, které dosahuje délky 1 až 8 mm. Tělo je zpevněno překrývajícími se články a porostlé brvami. Křídla nemají nikdy vyvinuta. Dospělci jsou vnějšími cizopasníky ptáků a savců, jejichž krví se živí.
Hlava je malá, kulatá a málo pohyblivá. Tykadla jsou jedenácti až dvanáctičlánková s bičíkem oválného tvaru a jsou umístěna po stranách hlavy. Složené oči chybějí, nebo jsou místo nich umístěna před tykadly 2 jednoduchá očka. Ústní ústrojí je bodavě sací a směřuje kolmo dolů. Skládá se ze tří bodavých bodců, které vznikly přeměnou horního patra a části čelistí. Ústní ústrojí blech se nachází v podélné rýze spodního pysku.
Hruď je těsně připojena k hlavě a nese tři páry mohutných nohou, z nichž třetí pár je přizpůsoben ke skákání a má velmi dobře vyvinuté kyčle a stehna. Chodidla mají pětičlánková s párem silných drápků, které slouží k udržení na hostiteli. Uvádí se, že jsou blechy schopné vyskočit do výšky téměř 20 cm a doskočit do vzdálenosti asi 35 cm.
Zadeček je nápadně velký a u samic zakončen párem jednočlánkových přívěsků. U obou pohlaví jsou na hřbetní straně zadečku plošky, které mají smyslovou funkci. Na hlavě, hrudi a často i na zadečku mívají blechy zvláštní hřebínkovité útvary.
Vývoj probíhá proměnou dokonalou. Samička se po páření musí živit krví. Klade bílá vajíčka v několika po sobě jdoucích snůškách. Důvodem několika snůšek je jejich uložení na bezpečné místo. Celkový počet nakladených vajíček může být až okolo pěti set kusů. Doba vývoje vajíček je druhově a teplotně závislá a pohybuje se mezi pěti až šestnácti dny.
Larvy jsou protáhlé, chlupaté, beznohé, s dobře vyvinutou hlavou, nesoucí kousací ústní ústrojí a krátká tykadla. Žijí volně a živí se organickými zbytky, čímž mohou být výkaly dospělců a zaschlá krev. Vyvíjí se nejčastěji v hnízdech ptáků nebo savců, případně i jinde. Larvální vývoj prochází třemi stadii a trvá od šesti do dvanácti dní, tato doba je druhově a teplotně závislá. Poslední stádium si vytvoří kokon a zakuklí se v něm. Kukla blechy je nekousavá a během několika málo dní se z ní vyklube dospělý jedinec. Doba stadia kukly je také pouze druhově závislá.
Doba života je od několika měsíců až po tři roky. Většina druhů blech tráví celý život na svém hostiteli. Druhy žijící mimo něj potřebují hostitele jen pro potravu. Vzhledem k potravní nenáročnosti je řada druhů schopna živit se krví více živočichů. Blechy jsou schopny dlouho vydržet bez potravy.
Dospělci blech jsou typickými cizopasníky sajícími krev teplokrevných obratlovců a mohou přenášet řadu chorob člověka i zvířat, např. mor nebo tularémii. Blechy mohu být také mezihostiteli některých tasemnic a mohou tyto cizopasníky přenášet. Typickým příkladem je blecha psí a blecha kočičí, kdy se pes a kočka nakazí

tasemnicí psí pozřením nakažené blechy. Další druhy tasemnic mohou přenášet myši a potkani.
Na celém světě je známo asi 2200 druhů blech. V České republice žije okolo 90 druhů.

Obr. č.
Dospělec blechy kočičí

Obr. č.
Larva blechy sp.

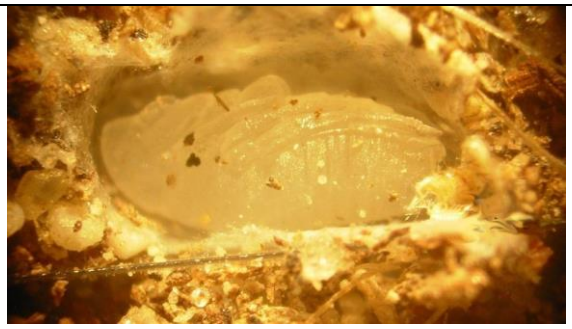
Imachen:Catflea small.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2009 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://an.wikipedia.org/wiki/Imachen:Catflea_small.jpg
Imachen:Flea Larva.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2006 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://an.wikipedia.org/wiki/Imachen:Flea_Larva.jpg



Obr. č.
Vajíčka blechy kočičí

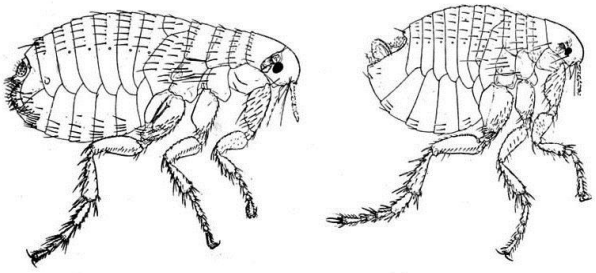
Obr. č.
Pokousání blechou obecnou

Datoteka:Ctenocephalides felis oeufs.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.11.2007 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://bs.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Ctenocephalides_felis_oeufs.JPG
File:Fleabite.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.10.2007 [cit. 2013-06-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fleabite.JPG?uselang=de

 Obr. č. ***Kukla blechy kočičí***	Obr. č. ***Blecha písečná***

Datoteka:Ctenocephalides felis. cocon et nymphe..JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.12.2007 [cit. 2013-06-28]. Dostupné z: http://bs.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Ctenocephalides_felis._cocon_et_nymphe..JPG
Soubor:Tunga penetrans (1).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.3.2013 [cit. 2013-06-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tunga_penetrans_(1).JPG

Blecha obecná

Blecha obecná je drobný bezkřídlý hmyz s tělem ze strany zploštělým. Velikost těla dosahuje 2 až 4 mm. Zbarvena bývá žlutavě, rezavě nebo až černě. Na hlavě má mohutně vyvinuté bodavě sací ústní ústrojí a jednoduché oko. Nohy jsou silné, uzpůsobené ke skákání. Může skákat až 30 cm do dálky a 10 až 20 cm do výšky.	 Obr. č. ***Blecha obecná – vlevo samice, vpravo samec***

File:PulexIrritans.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.4.2010 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PulexIrritans.jpg?uselang=ru

Dospělci cizopasí sáním krve na teplokrevných obratlovcích. Blecha upřednostňuje jako svého ideálního hostitele člověka, ale je ochotna se v nouzi spokojit i se psem, kočkou nebo i divoce žijícími šelmami. Může být mezihostitelem tasemnice psí nebo dětské. Je přenašečem moru, a snad také tularémie či toxoplasmózy.

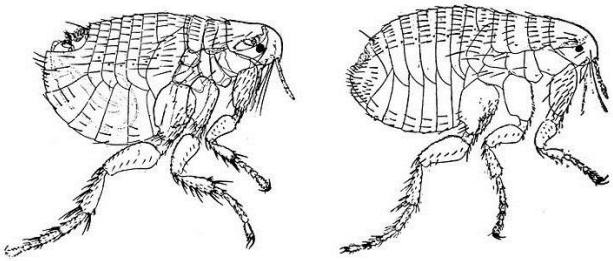
Blecha obecná je celosvětově rozšířena, kromě některých oblastí tropických pralesů. V Evropě patří k nejčastějším cizopasníkům člověka ze skupiny blech. V České republice je rozšířena rovnoměrně.

Blecha obecná asi není původním cizopasníkem člověka. Předpokládá se, že se jím stala po ochočení psa člověkem. Tuto hypotézu podporuje hojný výskyt této blechy na psovitých šelmách.

Momentálně je blecha lidská ve vyspělých zemích zcela na ústupu. K jejímu potlačení přispěl vývoj a vliv hygienické úrovně obyvatelstva. Nicméně ještě i dnes je možné se s ní setkat. Často je nazývána také blechou lidskou.

Blecha morová

Blecha morová je cizopasníkem hlodavců, především krys a potkanů. Může napadat i člověka.
Samička dosahuje velikosti 2 až 3 mm a sameček 1,5, až 2 mm. Je menší a světlejší než příbuzná blecha obecná, tělo mívá spíše rezavě zbarvené. Dospělci žijí průměrně 3 měsíce. Živí se krví hostitele a vyskytuje se zejména v Asii a Africe.



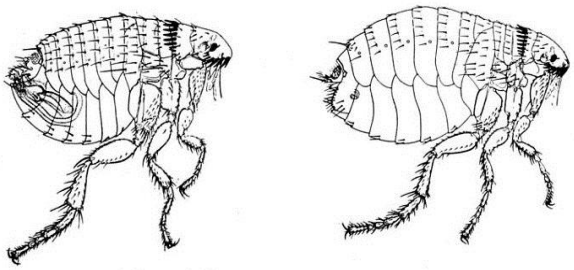
Obr. č.
Blecha morová – vlevo samec, vpravo samice

Ficheiro:XenopsyllaCheopisHerms.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.4.2010 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:XenopsyllaCheopisHerms.jpg

Je přenašečem moru lidí a endemického tyfu. Tyto nemoci byly v minulosti příčinou úmrtí stovek milionů lidí. I v současné době se sporadicky tato onemocnění vyskytují

Blecha psí

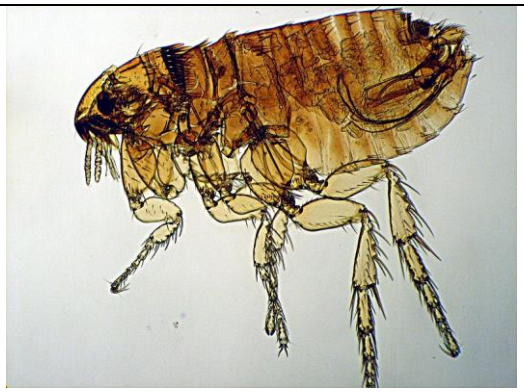
Hlavním hostitelem blechy psí jsou především psi, ale je schopná též sát na člověku a příležitostně i na ostatních náhodných hostitelích. Velikostí i barvou se podobá bleše obecné. Dospělci i larvy blechy psí se vyskytují převážně v psích boudách a psích pelíšcích, tedy v místech, kde se hostitel vyskytuje nejčastěji. Průměrný život dospělce je 3 až 5 měsíců.



Obr. č.
Blecha psí – vlevo samec, vpravo samice

File:CtenecephalusCanis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CtenecephalusCanis.jpg. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.4.2010 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CtenecephalusCanis.jpg

Blecha kočičí

Blecha kočičí je drobný zástupce, který je velmi podobný bleše psí. Žije cizopasně na kočkách, případně na jiných savcích včetně člověka, na kterých saje krev. V Evropě je blecha kočičí třetím nejčastějším cizopasníkem člověka ze skupiny blech. Nejčastěji ji nacházíme v pelíšcích koček, když mají mláďata. Dospělá blecha žije průměrně půl roku, dokáže hladovět až 3 měsíce a vyhladovělá může přežít i rok.	 Obr. č. ***Blecha kočičí***

File:Ctenocephalides felis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.3.2009 [cit. 2013-06-27]. Dostupné z: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Ctenocephalides_felis.JPG

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

74 (264) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *BLANOKŘÍDLÍ*

 Obr. č. ***Sršeň obecná***	 Obr. č. ***Pilořitka velká***

File:Vespa crabro head 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.1.2013 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_crabro_head_01.jpg
File:Urocerus gigas4.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2006 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urocerus_gigas4.jpg

Obr. č.
Vosí žihadlo s kapičkou jedu

Obr. č.
Mikrofotografie žihadla královny vosy obecné

Soubor:Waspstinger1658-2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.6.2005 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Waspstinger1658-2.jpg

Soubor:Sting of Queen Wasp.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2010 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sting_of_Queen_Wasp.jpg

Obr. č.
Tykadlo mravence sp.

Obr. č.
Zadeček mravence sp.

File:Brachymyrmex heeri casent0173228 head 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.10.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brachymyrmex_heeri_casent0173228_head_2.jpg?uselang=de

File:Cerapachys clarus casent0172119 profile 3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.10.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cerapachys_clarus_casent0172119_profile_3.jpg?uselang=de

Obr. č.
Hruď mravence sp.

Obr. č.
Noha včely medonosné

File:Pachycondyla cambouei blf00976(40)-2 dorsal 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.10.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pachycondyla_cambouei_blf00976(40)-2_dorsal_2.jpg?uselang=de

File:Honey bee hind leg from inside 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.10.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Honey_bee_hind_leg_from_inside_2.jpg

Obr. č.
Kusadla mravence sp.

Obr. č.
Ústní ústojí včel sp.

File:Plectroctena thaui casent0003074 head 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.10.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plectroctena_thaui_casent0003074_head_2.jpg?uselang=de

File:Meganomia gigas 03.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.1.2010 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meganomia_gigas_03.jpg?uselang=de

Obr. č.
Bodnutí včelou medonosnou

Obr. č.
Blanitá křídla blanokřídlých

File:Stechende Biene 12a.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.9.2007 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stechende_Biene_12a.jpg?uselang=de
File:Wings of Atanycolus grandis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.12.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wings_of_Atanycolus_grandis.jpg?uselang=de

Obr. č.
Páření lumků sp.

Obr. č.
Hnízdo sršně asijské

File:Ichneumonidae mating.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.1.2009 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ichneumonidae_mating.jpg?uselang=de
File:Vespa vélutina.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.3.2013 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_v%C3%A9lutina.jpg?uselang=de

Obr. č.
Mraveniště mravence lesního

Obr. č.
Larvy lumčíka žlutonohého v hostiteli housence běláska zelného

File:Formica rufa nest 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2010 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Formica_rufa_nest_2.jpg?uselang=de
Soubor:Larvae April 2010-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.4.2010 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Larvae_April_2010-1.jpg

Obr. č.
Kukly lumčíka žlutonohého

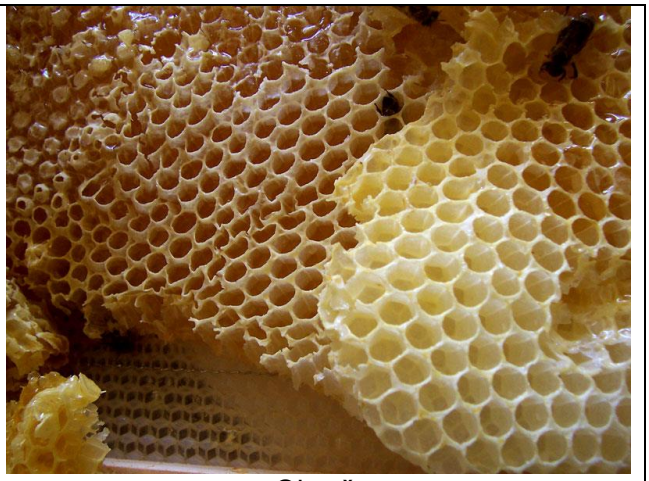
Obr. č.
Vajíčka a larvy včely medonosné

File:Braconidae - Cotesia glomerata - Cocoons.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.5.2013 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Braconidae_-_Cotesia_glomerata_-_Cocoons.JPG
File:Bienenwabe mit Eiern und Brut 5.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.4.2007 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bienenwabe_mit_Eiern_und_Brut_5.jpg

 Obr. č. ***Líhnoucí se včela medonosná***	 Obr. č. ***Pyl ve včelích plástvích***

File:Apis mellifera carnica drone aborning.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2007 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apis_mellifera_carnica_drone_aborning.jpg
File:Pollen in Wabe 31b.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.5.2007 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pollen_in_Wabe_31b.jpg

Obr. č.
Roj včely medonosné



Obr. č.
Včelí voskové plástve

File:Bee Swarm.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2011 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bee_Swarm.JPG
Soubor:Honey comb.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.4.2005 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Honey_comb.jpg

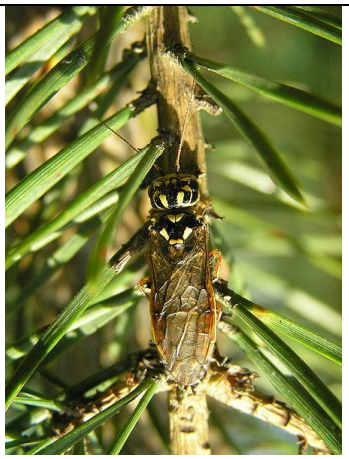
Blanokřídlí jsou jednou z nejrozsáhlejších skupin hmyzu na světě a na našem území patří k nejbohatší skupině vůbec. Obrovská druhová rozmanitost je provázena i značnou růzností ve způsobu života. Velikost jejich těla velmi kolísá, od 0,2 mm do několika centimetrů.
Ústní ústrojí na hlavě směřuje kolmo dolů nebo dopředu. Na hlavě jsou složené oči a většinou 3 očka. Tykadla jsou tří až třicetičlánková. Ústní ústrojí je kousací, někdy upraveno též k lízání nebo sání. V lízacím ústrojí včely je zachován svrchní pysk a kusadla.
Na hrudi jsou dva páry blanitých křídel, z nichž přední bývají větší a delší. Zadní křídla jsou menší a jsou překryta předními. U řady skupin dochází nejen k redukci žilnatiny, ale křídla zcela scházejí vůbec. Křídla jsou zpravidla zcela průsvitná, někdy ztmavělá, velice jemně chloupkovaná. V klidu jsou křídla složena ploše na těle.
Nohy bývají kráčivé, zřídka jsou přeměněny v nohy hrabavé nebo sběrací. Chodidla jsou čtyř až pětičlánková.
První článek zadečku srostl s hrudí. Zadeček je široce připojený k hrudi bez zaškrcení jeho předních článků (širopasí) nebo zúženou stopkou (štíhlopasí).

Zadeček samic může být zakončen často dlouhým kladélkem, nebo se kladélko přeměňuje v žihadlo.
Rozmnožování je nejčastěji pomocí oplozených vajíček, ale u řady druhů se vyskytuje i rozmnožování pomocí neoplozených vajíček. Častým jevem je i rozmnožování, kdy se střídají generace rozmnožující se neoplozenými vajíčky a oplozenými vajíčky. Samice kladou vajíčka do nejrůznějších substrátů. Larvy u širopasých mají vedle hrudních noh i panožky na zadečkových článcích. Larvy štíhlopasých jsou pravidelně beznohé. U cizopasných druhů se vyskytuje i nadproměna, která je charakterizována odlišnými typy nedospělých stádií. Larvy cizopasných blanokřídlých jsou často velmi pozměněné a velmi různorodé. U některých cizopasných druhů se může z jednoho vajíčka se vylíhnout i několik larev. Kukla je nejčastěji volná a může být uzavřená v kokonu.
Blanokřídlí jsou téměř výlučně suchozemským hmyzem. Dospělci jsou nejčastěji býložraví, méně často masožraví nebo všežraví. Řada druhů patří ke škůdcům rostlin. Cizopasníci, predátoři a opylovači mohou být člověku užiteční. Včela medonosná je hmyzem užitkovým.
Blanokřídlí se dělí na dvě zcela odlišné skupiny. První skupinou jsou širopasí. Jejich zadeček přisedá k hrudi celou šíří. Tykadla nejsou lomená, křídla mají žilnatinu s mnoha příčnými žilkami, samičky mají pilovité kladélko. Larvy jsou nazývány housenice, jsou volně pohyblivé a často žijí pohromadě. Mají celé tělo článkované a vyvinuté přívěsky na hlavě, hrudi i zadečku. Jsou převážně býložravé a mají většinou vyvinuty panožky na všech zadečkových článcích. Dospělci se živí nektarem, pylem nebo potravu nepřijímají. Jen výjimečně jsou draví.
Druhou skupinou jsou štíhlopasí. Zadeček mají připojen k hrudi stopkou. Křídelní žilnatina je většinou jednodušší než u širopasých, mnohdy jsoum křídelní žilky omezeny jen na několik, nebo žilky chybějí úplně. Zadeček samičky je ukončen buď štíhlým, víceméně dlouhým a hladkým kladélkem (skupina kladélkatí), nebo je toto kladélko přeměněno v žihadlo (skupina žahadlovití). Žihadlo žahadlových slouží k obraně nebo ochromění kořisti. Larvy jsou beznohé s vyvinutou hlavovou schránkou a nejsou pohyblivé. Žijí na těle nebo v tělech živočišných hostitelů a svého hostitele zaživa pomalu stravují. Řidčeji žijí v rostlinných tělech a vytvářejí mnohdy velmi zajímavé útvary (hálky), nebo jsou masožravé. Mezi kladélkaté blanokřídlé patří řada užitečných cizopasných druhů. Některé býložravé skupiny vytvářejí hálky na rostlinách. Mezi žahadlové patří řada cizopasně a společensky žijících druhů. Všichni jedinci společenských blanokřídlých tohoto hmyzu žijí společně na jednom místě (mraveniště, úl). Jsou rozděleni do několika skupin (královna, dělnice, trubci), z nichž každá má svoji funkci. Mezi jednotlivými skupinami existuje úzká vzájemná spolupráce. Mezi blanokřídlými se často vyskytuje určitá míra spolupráce mezi jednotlivými jedinci jednoho druhu. Z vajíček, nakladených v podzemních i nadzemních chodbách hnízd společenského hmyzu se líhnou larvy, které nejsou schopny se samy živit. Jsou krmeny dělnicemi. Mnohé druhy blanokřídlých se významně podílejí na opylování rostlin.
Na celém světě je známo 120 000 druhů. V České republice žije okolo 7000 druhů.

Ploskohřbetka sosnová

Ploskohřbetka sosnová může být vážným škůdcem starších borovicových porostů. Dospělci dosahují velikosti 11 až 15 mm. Rozpětí křídel je 20 až 26 mm. Tato vosička je celá modročerná. Křídla jsou černavá s modrým leskem. Sameček má hlavu černou se žlutými skvrnami. Samička má nápadně červenou hlavu. Tykadla jsou načervenalé a žluté. Nohy jsou žluté.

U ploskohřbetky sosnové rozeznáváme dvě fenologické formy. Jarní dospělci se objevují koncem dubna a letní v červnu. Samice kladou vajíčka po 3 až 9 kusech do zářezů na vnitřní stranu jehlic. Zářezy na jehlicích provádí pomocí kladélka. Celkem samice naklade 60 až 80 vajíček. Housenice se líhnou po 10 až 14 dnech.



Obr. č.
Ploskohřbetka sosnová

Fil:Acantholyda nemoralis 1 beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.10.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Acantholyda_nemoralis_1_beentree.jpg

Jsou šedozelené nebo olivově zelené s třemi hnědavými podélnými pruhy a s příčnými proužky hnědavých skvrn a se žlutou hnědě skvrnitou hlavou. Spřádají si tenké předivo na starších výhonech v řídký předivový vak, a neukládají si v něm trus. Housenice žijí jednotlivě nebo pospolitě a ožírají starší jehlice. Ve společném vaku bývá 3 až 9 housenic. Kromě borovice lesní žijí i na vejmutovce, limbě a kleči. Vývoj trvá 3 až 4 týdny. Housenice po žíru opouštějí koruny a v půdě si zhotovují v hloubce až 15 cm dutiny, v nichž se kuklí. Většina housenic přitom změní barvu na žlutou.

Přemnožení ploskohřbetky sosnové bývá dlouhodobé a pro napadený porost může mít vážné následky. V našich podmínkách však k přemnožení tohoto druhu v posledních desetiletích nedochází.

Hřebenule borová

Hřebenule borová může způsobovat škody na různých borovicích. Tělo má zavalité a u druhu je vyvinuta pohlavní dvoutvárnost. Větší samičky dosahují velikosti 8 až 10 mm a jsou převážně bledě žluté s tmavší hlavou a několika tmavými skvrnami na hrudi a střední části zadečku. Jejich tenká, k vrcholu se zužující tykadla jsou pilovitá. Drobnější samečci dosahují velikosti 7 až 9 mm, jsou štíhlejší, hnědočerného až černého zbarvení, se světle hnědými nožkami.

Obr. č.
Samice a samec hřebenule borové

File:Diprionpini.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.7.2008 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diprionpini.jpg

Od samiček se poznají na první pohled i díky svým nápadným oboustranně hřebenitým tykadlům.

Dospělci se objevují od konce dubna do srpna. V teplejších oblastech se vyskytují dvě generace v roce, první v dubnu a květnu a druhá v červenci a srpnu. Ve středních a vyšších polohách má druh pouze jednu generaci s dobou výskytu v červnu a červenci. Vzhledem k zavalitosti samiček jsou aktivními letci zpravidla jen samečci. Těžkopádné samičky spíše jen lezou po kmeni a větvích. Po spáření kladou vajíčka do zářezu v jehlicích a pokrývají je pěnovitou hmotou. Vajíčka jsou kladena těsně za sebou do souvislých řádků po 3 až 20 kusech. Podle doby rojení umísťují samičky svá vajíčka buď na loňské, nebo i letošní jehlice. Vajíčka jsou velká, bělavě žlutá, na koncích mírně zploštělá. Celkově samice naklade 100 až 150 vajíček.

Po 3 až 6 týdnech se z vajíček líhnou housenice. Mladé housenice se zdržují pohromadě a okusují jehlice ze strany až na střední žilku. Starší housenice již žijí více jednotlivě a jehlice okusují celé. Housenice dorůstají po 5 až 7 týdnech. Housenice jsou barevně dosti proměnlivé. Nejčastěji bývají žluté až žlutozelené s malou hnědou hlavou a s 11 páry noh. Z toho jsou 3 páry noh hrudních, 7 párů panožek a pár pošinek. Nad panožkami mají zřetelné, ležaté, tmavé skvrny. Dorostlé měří až 26 mm. Čím je housenice starší, tím má světlejší hlavu i tělo a po stranách nad nohama jsou patrné červenavé skvrny. Živnými rostlinami housenic jsou především borovice lesní a příležitostně i borovice černá, Banksova a vejmutovka.

Hřebenule se kuklí v tuhých, bledožlutých až hnědých, soudečkovitých, pergamenovitých zámotcích mezi jehličím, v prasklinách kůry či v hrabance u paty stromu. Dospělci opouštějí tyto zámotky pro hřebenule charakteristickým způsobem, a to na jedné straně, po obvodu zámotku, odkousaným víčkem. Housenice druhé generace žerou až do října, kdy si zhotovují v zemi nebo prasklinách kůry u paty kmene soudečkovité, pergamenovité zámotky, ve kterých přezimují a na jaře se pak kuklí.

Housenice hřebenule borové způsobují místní a u mladých dřevin i úplné holožíry. Dávají zpravidla přednost mladším stromkům ve věku 20 až 40 let, rostoucím na nekvalitních půdách. Dospělci dávají přednost teplým, slunným a závětrným polohám.

Pilatka švestková

Pilatka švestková způsobuje červivost a předčasný opad plodů slivoní. Může tak zničit celou úrodu.
Tělo dospělé pilatky švestkové je téměř černé, 4 až 5 mm dlouhé. Křídla jsou průhledná.
Dospělci se líhnou v době květu slivoní. Samičky kladou vajíčka jednotlivě do zářezů, které vyřízly kladélkem v kališních lístcích květů. Vajíčka jsou bílá, lesklá, mírně ledvinovitého tvaru. Larvy vyžírají dužinu plodů, později i měkké pecky. Živnými rostlinami jsou slivoně, mirabelky, třešně a meruňky. Přelézají z vyžraných plodů do nových. Každá larva zničí během svého života 3 až 4 plody.

Obr. č.
Pilatka švestková (upraveno)

File:Plommonstekel ugglan.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.1.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plommonstekel_ugglan.jpg

Larvy jsou bělavé, žlutavé nebo zelenavě bílé. Mají 6 párů panožek. Dorostlé larvy se zavrtávají do půdy, kde si spřádají zámotek a přezimují. Přezimují larvy v půdě v zámotku. Na jaře se kuklí. Kukly jsou bílé, uložené v 6 mm dlouhých zápředcích.
Larvy způsobují opad mladých plodů, později starších plodů slivoní. Na každém plodu jsou 1 až 2 i 3 tmavé okrouhlé otvůrky. Vnitřek je vyplněn drtí a trusem.

Pilořitka velká

Pilořitka velká svým tvarem těla a zbarvením připomíná vosu nebo sršně, čímž odstrašuje své přirozené nepřátele. Patří mezi naše největší zástupce blanokřídlého hmyzu. Tělo má robustní, černě a žlutě zbarvené. Samička dosahuje velikosti 24 až 40 mm, sameček 12 až 32 mm. Hlavu má velkou, polokulovitou, převážně černou, jen 2 skvrny za očima jsou žluté. Zadeček přisedá k hrudi celou šířkou a je ukončen trnem, který je u samiček větší a jinak stavěný než u samečků.

Obr. č.
Pilořitka velká

Fil:Urocerus gigas5.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Urocerus_gigas5.jpg

Z největší části je zadeček žlutý, jen několik článků bývá černých. Samečkové jsou často jinak zbarveni než samičky a mají delší a vícečlenná tykadla. Často mají červený zadeček. Samička má žlutý zadeček s několika černými články, který přisedá k hrudi celou šířkou. Za očima má žlutou skvrnu. Samičky jsou nápadné dlouhým kladélkem, umístěným naspodu zadečku. Často je o něco delší než zadeček.
Pilořitka žije v jehličnatých lesích. Dospělci se vyskytují od května do srpna. Samičky kladou vajíčka pod kůru nemocných a chřadnoucích jehličnatých stromů nebo na

poškozené stromy. Nejčastěji napadají smrky, jedle, modříny a borovice. Samička propichuje podobně jako lumek kladélkem dřevo a vajíčka klade mělce přímo do dřeva. Vajíčko klade nejméně 2 mm hluboko do dřeva. Do jednoho vpichu klade 1 až 8 vajíček, celkem 100 až 350 kusů.
Po vylíhnutí larvy vyvrtávají ve dřevě chodby a znehodnocují ho. Válcovité larvy mají tři páry krátkých nohou a smetanovou barvu. Jsou slepé a dlouhé okolo 30 až 40 mm. Na konci těla mají trn sloužící k pěchování pilin v chodbách. Ve dřevě vytvářejí chodby hadovitého tvaru a dlouhé 15 až 80 cm. Vývoj larvy ve dřevě trvá 2 až 3 roky, ale může být i delší. Výletové otvory dospělců mají kruhovitý tvar.
Pilořitka velká může znehodnocovat dřevo a do napadených částí stromů pak pronikají dřevokazné houby.

Bodruška obilná

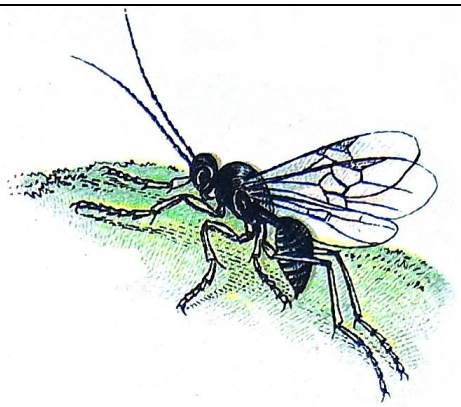
Dospělé bodrušky jsou 6-10 mm dlouhé, štíhlé, leskle černé se žlutými skvrnami na hrudi a se dvěma příčnými žlutými proužky na zadečku. První proužek na druhém a druhý na třetím zadečkovém článku. Na nohou jsou žlutavé skvrny. Poslední článek tykadel je zesílený.
Dospělci létají v květnu a červnu. Po spáření klade samička od konce května do června svým kladélkem jednotlivě 50 vajíček do nejhořejších článků stébel obilnin, především silnějších odnoží, zvláště na okrajích pole. Asi po deseti dnech se líhnou larvy, které se pomalu prožírají stéblem dolů a provrtávají přitom kolénka. Uvnitř stébla vede přes kolénka chodbička vyplněná výkaly a rostlinnou drtí.

Obr. č.
Bodruška obilná (Šimek biolíb)

Larva je 12 až 14 mm dlouhá, štíhlá, zakřivená do podoby písmene S. Žlutobílé tělo s hnědší hlavou je zřetelně článkované a beznohé. Nejčastěji napadají pšenici ozimou, žito, vzácně ječmen a některé luční trávy. Krátce před dozráním vyžírá vzrostlá larva do stěny stébla kruhovitý žlábek, pod kterým stéblo směrem nahoru uzavře zátkou z rostlinné drti. Pod zátkou si larva spřádá kokon. V něm larva přečkává zimu. Teprve na jaře se kuklí a po krátkém období klidu se líhnou dospělé bodrušky.
Larvy bodrušky obilné poškozují především obilniny. Krátce před dozráváním se v porostu nacházejí stébla s nedostatečně vyvinutými zrny, ojediněle se také vyskytují hluché klasy, a to bez vnějších příznaků nějaké choroby. Klasy napadených rostlin stojí vzpřímeně.
Ve východní Evropě je bodruška významným škůdcem na pšenici. Ve střední Evropě není naopak výrazným škůdcem. Nejlepší ochranou proti bodrušce je hluboká orba.

Lumčík žlutonohý

Lumčík žlutonohý je drobným a užitečným zástupcem blanokřídlého hmyzu. Dospělec je dlouhý 3 až 4 mm. Samička klade do těl housenek po 15 až 35 vajíčkách. Housenka je zevnitř vyžírána desítkami larev, které jakmile dorostou natolik, že jsou schopny kuklení, housenku usmrtí. Dospělé larvy vylézají z těla hostitele a kuklí se na jeho povrchu. Vytvářejí si žlutavé elipsovité kokony. Larvy cizopasí v housenkách mnoha druhů motýlů. Užitečné jsou především tím, že napadají housenky bělásků.
Lidé se naučili tuto zajímavou skupinu blanokřídlých využívat k biologickému boji proti škůdcům a mnohdy je za tím účelem přenášejí i na jiné kontinenty. Příkladem je zmíněný lumčík žlutonohý, který byl už roku 1883 převezen z Evropy do Spojených států, aby místním farmářům pomohl v boji proti běláskovi.



Obr. č.
Lumčík žlutonohý

Obr. č.
Kukly lumčíka žlutonohého

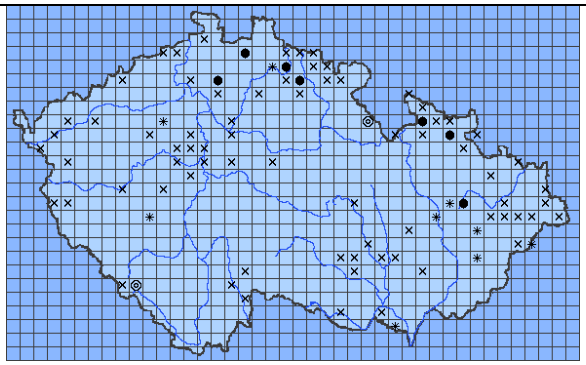
File:Cotesia glomerata.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.11.2012 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cotesia_glomerata.png
File:Cotesia glomerata.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.9.2010 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cotesia_glomerata.jpg

Lumek veliký

Lumek veliký je náš největší lumek vůbec. Velikost samiček dosahuje 18 až 40 mm a s kladélkem až 70 mm, někdy i více. Samci jsou menší a dosahují velikosti 15 až 30 mm. Zbarvení těla černé, s bílou kresbou na hlavě, hrudi a zadečku. Bílé skvrny na zadečku jsou malé, téměř kulaté. Články zadečku nejsou na konci vykrojené. Mají dlouhé oranžové až červené nohy a dva páry blanitých křídel. Samičky mají vysoce vyvinutý čich. Často nalétávají na pokácené kmeny, po kterých lezou a vyhledávají larvy dřevokazného hmyzu, zejména pilořitek a tesaříků. Do těchto larev pak kladou vajíčka tak, že dlouhým a ostrým kladélkem pronikají do dřeva až k larvám hostitelů. Z vajíčka se vylíhne larva, která cizopasí uvnitř larvy hostitele. Po ukončení vývoje se zakuklí.

Druh je rozšířený na celém území naší republiky od nížin do hor. Je lokálně hojný na vhodných stanovištích. Dospělci poletují na pasekách a sedají na pařezy a kmeny.

Obr. č.
Lumek veliký



Mapa rozšíření lumka velikého v České republice

Soubor:Rhyssa persuasoria.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Rhyssa_persuasoria.jpg
Holý K. (2013): Mapa rozšíření *Rhyssa persuasoria* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 22.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id227/>

Žlabatka duběnková

Žlabatka duběnková patří mezi velmi nenápadné vosičky, které jsou známy spíše podle svých hálek. Hálky mají více méně kulovitý tvar a lidé je odjakživa nazývají duběnkami. Duběnka je tedy lidový, neodborný název pro hálku, domov larev zmíněných vosiček, úkryt vytvářený aktivním působením na růstové buňky listu, větvičky, pupene, květu či plodu.
Samička je dlouhá 4,8 až 6 mm a sameček 1,7, až 2 mm. Žlabatky mají jednotvárně žlutou, hnědou či tmavou barvu. Samičky mají tělo s mohutnou a silnou hrudí. Nelétají příliš rychle, ale schopny neúnavně pátrat po živné rostlině, vytouženém dubu. Žijí krátce a nepřijímají potravu.
Velmi zajímavé je rozmnožování žlabatky duběnkové. Vývoj larev probíhá na dubech. Může to být dub zimní, letní, pýřitý, cer, uherský nebo jadranský. Na těchto zmíněných dubech probíhá vývoj dvou generací, které se rozmnožují pomocí oplozených a neoplozených vajíček (partenogeneze).
Z dozrálých podzimních hálek se na jaře, během dubna a května, líhnou samičky i samečci, tedy pohlavní generace. Oplozené samičky kladou vajíčka do pupenů dubů. Z vajíčka se líhne drobná larva, která okusem dráždí rostlinu k tvorbě hojivých pletiv a vytváří se zelená jarní duběnka. Duběnka vzniká v červnu a postupně roste až na velikost 20 mm, někdy i více. Larva v hálce se v srpnu zakuklí a opouští její bezpečí v září a říjnu. Tehdy původně zelená kulička zhnědne a ztvrdne. Pevná a odolná hálka zůstává na dubu ještě dlouho poté, co ji dospělec opustil.

Čerstvě narozené samičky vyhledají hostitelkou rostlinu druhé generace, což bývá zase dub a nakladou neoplozená vajíčka a dají tím vzniku nové, pohlavní generaci žlabatky. Vytváří si na pupenech malé hálky, které dosahují velikosti jen 2 až 3 mm. Dospělec ale ještě zůstává uvnitř a až později se prokouše ven. Nová generace samiček, ale tentokrát i samců, se rodí až do června dalšího roku, kdy se celý cyklus opakuje.
Střídání dvou různých generací nazýváme rodozměnou a je u mnoha druhů žlabatek poměrně běžným jevem.
Podzimní duběnka se liší barevně od jarní. Jarní duběnka je nazelenalá a podzimní je hnědá. Je dosti tvrdá a má hladký povrch. Někdy bývá hálka na větvi jednotlivě, jindy je hálek více pohromadě.

Obr. č.
Žlabatka duběnková

Obr. č.
Hálky žlabatky duběnkové

File:Andricus kollari, galwesp uit knikkergal.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.8.2012 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andricus_kollari,_galwesp_uit_knikkergal.jpg?uselang=de
File:Andricus kollari oak marble gall, knikkergal.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2009 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Andricus_kollari_oak_marble_gall,_knikkergal.jpg?uselang=de

Žlabatka dubová

Žlabatka dubová patří mezi blanokřídlý hmyz, který vytváří na listech kulovité hálky, které mívají průměr okolo 2 cm. Dospělci dosahují velikosti 3 až 4 mm.
Dospělí jedinci oboupohlavní generace poletují v květnu a červnu v dubových lesích. Samičky kladou oplodněná vajíčka zespodu do žilek listů dubu. Pak se na listech vytvářejí dužnaté nedřevnaté hálky tvaru kuličky (tedy duběnky) o průměru asi 26 mm. Hálky jsou vždy jednokomůrkové a v každé žije jen jedna larva. Larvy se obklopí rostlinným pletivem, ze kterého berou živiny a které je chrání proti predátorům a negativnímu působení prostředí. Zpočátku jsou duběnky zelené, pak žluté, na osluněné straně často červené. Na podzim opadávají společně s listím. Dospělý jedinec se pak z hálky dostane vykousáním kruhového otvoru. Od prosince do února se z nich líhnou samobřezí (partenogenetické) samičky první generace, které kladou vajíčka do pupenů dubu. Z nich se vytvoří malé hálky o délce až 4 mm. Z nich se v

květnu líhnou samečci a samičky letní generace. Cyklus je uzavřen a nová generace opět naklade vajíčka do žilek listů, na nichž zase vzniknou duběnky.
V minulosti se výtažek z hálek používal pro výrobu inkoustu.

Obr. č.
Žlabatka dubová

Obr. č.
Hálky žlabatky dubové

File:Cynips quercusfolii.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.12.2005 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cynips_quercusfolii.jpg
File:Cynips quercusfolii 01.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.9.2009 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cynips_quercusfolii_01.JPG

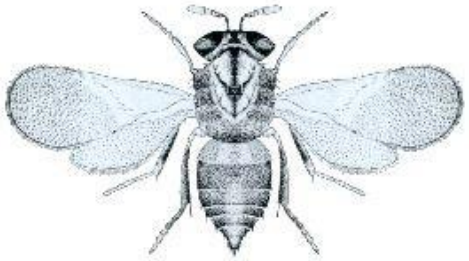
Žlabatka růžová

Žlabatka růžová je známa především svými výtvory na růžích. Dospělá vosička je tmavě hnědá nebo leskle modročerná, dlouhá 3,7 až 4,3 mm. Samička nabodává mladé statnější výhony růží, někdy i listy a květy a klade několik vajíček. Larvy vylučují dráždivé látky, které vyvolávají bujení okolních rostlinných pletiv. Tvoří se hálka o průměru 10 až 100 mm. Zpočátku je zelená, později nachová, hnědá až černá. Má kulovitý tvar s porostem dlouhých rozvětvených chlupů. Hálka je složena z mnoha komůrek, ve kterých se larvy vyvíjí. Na podzim hálka zasychá a hnědne, ochlupení se redukuje. Na jednom keři mohou být staré i nové hálky současně. Larvy v ní žijí do jara, kdy vylétají dospělé žlabatky. Hálky hyzdí keř, snižují pevnost výhonů, rostlina tvorbou těchto novotvarů ztrácí mnoho sil.
Žlabatka růžová je velmi hojným druhem na celém území České republiky. Dospělci poletují v květnu a červnu. Na zahradních růžích je třeba hálky včas odřezat a spálit, dokud jsou ještě uzavřeny.

Obr. č. ***Žlabatka růžová***	Obr. č. ***Hálka žlabatky růžové***

File:Diplolepis rosae insect.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.5.2012 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diplolepis_rosae_insect.JPG
File:Diplolepis-rosae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.7.2005 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diplolepis-rosae.jpg

Mšicovník vlnatkový

K biologické regulaci vlnatky krvavé byla v minulosti do Evropy dovezena ze Severní Ameriky cizopasná vosička mšicovník vlnatkový. Je asi 1 mm velká a černě zbarvená. Samička klade vajíčka většinou jednotlivě přímo do těla larev vlnatky krvavé. Napadená mšice žije a v jejím těle se vyvíjí larvy mšicovníka. Napadení jedinci přestávají vylučovat ochranná vosková vlákna a nabývají černého zbarvení.	 Obr. č. ***Mšicovník vlnatkový***

File:Aphelinus mali.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.3.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aphelinus_mali.jpg

Po dokončení vývoje larva hostitele zahubí a v těle mšice se zakuklí. Zahubení jedinci mají v zadní hřbetní části zadečku okrouhlý výletový otvor, kterým svého hostitele opouští dospělci mšicovníka.

Výhodou této biologické regulace je ochrana životního prostředí. Nemusí se na hubení vlnatky krvavé používat chemické přípravky.

V současnosti je druh rozšířen po velké části světa, kde zdomácněl.

Kodulka horská

Kodulka horská je zvláštním blanokřídlým hmyzem, který připomíná svým zjevem mravence.
Samičky jsou bezkřídlé a připomínají velkého chlupatého mravence. Samečci jsou a okřídlení, zcela černí a mají rezavou hruď, která je podlouhlá a zřetelně užší než hlava. Na zadečku je u obou pohlaví světlá kresba tvořená stříbřitými chloupky. Velikost dospělců se pohybuje mezi 10 až 15 mm.
Obě pohlaví dovedou vydávat zvuky v podobě tichého vrzání. Zvukotvorný (stridulační) orgán je umístěný na zadečku. Přesně se neví, k čemu slouží.

Obr. č.
Kodulka horská

File:Mutilla marginata.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.6.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mutilla_marginata.jpg

Snad slouží jako k vyhledání partnerů, nebo jako zvuková výstraha. Samci se ozývají během páření. Obě pohlaví vržou i v okamžiku ohrožení. Při takové příležitosti může samička citelně bodnout žihadlem. Samičky vnikají do hnízd různých druhů čmeláků a do buněk kladou vajíčka. Vylíhlé larvy požírají larvy svého hostitele a snad také i zásoby. Počet larev v jednom hnízdě může být značný, až několik desítek a může u slabších kolonií způsobit jejich zdecimování. V hnízdě se larvy také kuklí.
Dospělci se vyskytují v květnu až srpnu od podhůří až po horské hřebeny. Obývají suché louky, meze, okraje cest, ale I parky a zahrady, dokonce i lidská obydlí.

Mravenec lesní

Mravenec lesní patří mezi užitečný a právem chráněný druh. Během svého života zlikviduje velké množství lesních škůdců. Určitě v lese nelze přehlédnout mraveniště, která si mravenec lesní buduje. Jedná se totiž o velkou hromadu z jehličí, větviček a jiného rostlinného materiálu.
Mraveniště obývají královny, dělnice a samci. Dospělci mají čelo, temeno hlavy a celý zadeček je černohnědý až černý. Hruď je červenohnědá s tmavou skvrnou. Na těle nemají skoro žádné ochlupení. Druh má zakrnělé žihadlo s jedovou žlázou na konci zadečku obsahující známou kyselinu mravenčí. Mravenec lesní má kusadla, která plní mnoho funkcí. Podílejí se na obraně, transportu materiálu a porcování potravy.
Dělnice je neplodná samička bez křídel žijící až 6 let. Tělo dosahuje délky 4 až 9 mm. Na hrudi se vyskytuje tmavá skvrna a stejného zbarvení je také zadní část hlavy a zadeček. Zbytek těla je rezavě červený.
Samička (královna) je pohlavní jedinec dosahující délky 9 až 11 mm. Je podobně zbarvená jako dělnice, ale hruď a zadeček má silně lesklý. Je krátkodobě okřídlená, po páření si křídla ulomí, aby využila křídelní svalovinu pro získání energie na

založení kolonie. V říši hmyzu se jedná o jednoho z nejdéle žijících tvorů, dožívá se až dvaceti let.
Sameček je tmavě zbarvený, má mohutně vyvinutou hruď, křídelní svalovinu a mohutná křídla. Dosahuje velikosti 9 až 11 mm.
Mraveniště je osídleno královnou nebo i více královnami, dělnicemi a samci. Královna má na starost kladení vajíček. Nejpočetnější skupinou v mraveništi jsou dělnice. Starají se o potomstvo, chrání hnízdo a zároveň shání potravu. Při napadení kouše a do rány vystřikuje jed, který obsahuje kyselinu mravenčí. Sameček má nejkratší působení v mraveništi, protože krátce po vylíhnutí a páření umírá.
Mravenec lesní může utvářet dvojí společenství – monogynní a polygynní. Monogynní společenství tvoří jen jedna plodná samička (královna). Kolonie čítá kolem 500 tisíc dělnic. Tato mraveniště bývají vyšší, což je zapříčiněno umístěním stavby. Vyskytuje se často na stinných místech. Tvořena jsou hlavně hrubým materiálem. Obyvatelé tohoto mraveniště jsou vůči ostatním mravencům stejného druhu velmi nesnášenliví. Po smrti královny takové společenství většinou hyne. V některých případech se podaří přijmout novou královnu.
Polygonní společenství je naopak tvořeno několika královnami v jednom mraveništi. Mraveniště čítá až milion obyvatel. Tato mraveniště jsou plošší a budovaná z jemnějšího materiálu. Mravenci jsou snášenlivější a drobnější. Často tato mraveniště přežívají celá desetiletí. Základem obou typů mravenišť bývá vykotlaný pařez, v kterém oplodněná královna založila kolonii.
Mravenec lesní je teplomilný a sociální hmyz. Mraveniště si staví na místech, která jsou chráněna před větrem a orientována na jih nebo východ. Nejčastěji to bývá na slunných místech v lesích nebo na okrajích lesů. Na stavbu používají rostlinný materiál, především smrkové a jedlové jehličí. Správná konstantní teplota mraveniště probíhá otevíráním a zavíráním vchodů. Mraveniště může být veliké až 2 m. Velikost je závislá na poloze mraveniště. Při nedostatku světla je vyšší a kuželovitější, aby zachytilo co nejvíce slunečních paprsků. Podzemní část je až 2x větší než část na povrchu. V podzemí mravenci přes zimu spí. Mraveniště jsou osidlována zhruba 40 let.
Mravenec lesní je všežravec. Živí se medovicí mšic a červců, housenkami a různým mrtvým nebo živým hmyzem. Nepohrdne ani sladkou šťávou zralých plodů, mízou ze stromů, olejnatými semeny a také výměšky ze žláz mšic a červců (tzv. medovice). Svoji potravu shání na zemi, rostlinách nebo na stromech. Právem jsou mravenci lesní označováni jako lesní policie. Mravenci z jedné kolonie zahubí za sezonu až 5 milionů kusů hmyzu.
V březnu začne královna klást v mraveništi vajíčka. Líhnou se pohlavní jedinci, tedy samičky a samečkové. Zanedlouho po vylíhnutí dojde k páření jedinců, které probíhá v období května až září.
Samička získá pohlavní buňky od více samců, které si uschová v semenné schránce. Pak podle potřeby klade oplodněná a neoplodněná vajíčka po celý život. Z oplodněných se líhnou dělnice nebo samičky a z neoplodněných samci.
Oplodněná královna ztrácí křídla a snaží se založit novou kolonii. Sama to ale nedokáže a proto vyhledává hnízdo vlastního druhu, kde jí přijmou. Druhou možností je obsazení hnízda mravence otročícího. Zde zabije stávající královnu a zaujme její

místo. V počáteční fázi obsahuje kolonie 2 druhy mravenců, postupně ale původní obyvatelstvo zcela zmizí.
Mravenec lesní obývá jehličnaté i listnaté lesy. Vyskytuje se téměř po celé Evropě a je rozšířený i na Sibiři, Kavkazu a v Severní Americe.

Obr. č.
Mravenec lesní

Obr. č.
Mraveniště mravence lesního

Soubor:Formica rufa a1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.9.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Formica_rufa_a1.jpg
Soubor:Formica.rufa5.-.lindsey.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2009 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Formica.rufa5.-.lindsey.jpg

Mravenec dřevokaz

Mravenec dřevokaz je jedním z našich největších mravenců. Má černé tělo, hruď a první článek zadečku jsou červeně zbarvené. Dospělci dosahují velikosti 6 až 18 mm. Délka těla dělnice je 6 až 14 mm. Samičky (královny) jsou okřídlené a dosahují velikosti až 18 mm. Samci dosahují délky 9 až 12 mm. Samice se dožívají až 13 let. Po páření odhazují křídla a zakládají vlastní hnízdo, kde samy pečují o vajíčka. Živí se sladkými výměšky mšic, které si ve značném množství obstarávají ze stromů a keřů.

Obr. č.
Mravenec dřevokaz

File:Camponotus sideview 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.6.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camponotus_sideview_2.jpg?uselang=de

Své kolonie zakládá mravenec dřevokaz ve dřevě stromů, a to jak chřadnoucích, napadených hnilobou, tak úplně zdravých. Nejčastěji zakládá hnízda ve smrcích, jedlích a borovicích. Chodby vedou do výše 6 až 10 m nad zemí. Vstupní otvor do

stromu je malý a většinou se nachází na spodní části kmene v místě poranění. Nejčastěji napadá stromy na teplých, slunných okrajích starých porostů.
Mravenec se může vyskytovat celoročně. Je aktivní ve dne i v noci a za dusného počasí bývá i agresivní. Je rozšířen hlavně ve střední a jižní Evropě, v Asii a Severní Americe.

Mravenec obecný

Mravenec obecný je náš nejhojnější zástupce. Dospělec je drobný, hnědý až šedočerný, nelesklý. Zadeček, holeně a násadce tykadel jsou porostlá odstávajícími štětinkami. První článek tykadel je hruškovitě ztloustlý. Čelní štítek není zřetelně ohraničen.
Délka těla dělnice je 2 až 5 mm. Dělnice jsou neplodné samičky bez křídel, které žijí až 7 let. Obvykle jim chybí temenní očka. Tvoří nejpočetnější kastu v mraveništi zajišťující chod celého mravenčího státu. Dělnice shánějí potravu, starají se o potomstvo a chrání hnízdo.

Obr. č.
Bezkřídlá královna mravence obecného

File:Lasius Niger wingless queen.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.7.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lasius_Niger_wingless_queen.jpg

Samička (královna) dosahuje délky 7 až 10 mm a má temenní očka. Je krátkodobě okřídlená, po páření si křídla ulomí. Obvykle žije až 15 let.
Samec je okřídlený pohlavní jedinec, který dorůstá délky 3,5 až 5 mm. Žije velice krátkou dobu, po páření umírá.
Hnízdo si staví nejčastěji pod kamenem, v zemi nebo mrtvém dřevě. Podzemní hnízdo je s povrchem spojeno otvůrky, obklopenými drobnými hliněnými valy. Občas má mraveniště i nadzemní kupovitou hliněnou nadstavbu navršenou kolem stébel trav. Tato část je pevná, odolává větru i letním dešťům, ale zima nadstavbu ničí.
V březnu královny kladou vajíčka, ze kterých se vylíhnou samci a samice. Krátce po vylíhnutí nastává doba páření. Nejčastěji je to od června do srpna. Při páření samička získává samčí pohlavní buňky od více samců, které uschovává v semenné schránce a podle potřeby klade oplodněná nebo neoplodněná vajíčka po celý svůj život. Z neoplozených vajíček se líhnou dělnice nebo samičky a z oplozených vajíček samci.
Mravenec obecný vytváří monogynní společenství, kdy mraveniště obsahuje pouze jednu královnu. Oplodněná královna shodí křídla a snaží se založit novou kolonii. Zpočátku sebe a první potomstvo vyživuje pouze zásobními látkami svého těla. V této době vůbec neopouští svou mateřskou komůrku. Vývoj dělnice trvá přibližně 50 dnů.
Mravenec obecný je všežravý druh, lovící hmyz, v domácnostech vyhledává sladkosti a velkou část potravy tvoří výměšky ze žláz mšic a červců. Dospělec vyhledává, stará se, chrání a rozšiřuje přibližně 15 druhů mšic. Na oplátku mšice poskytují mravencům velice výživnou medovici. Dokonce je přenášejí na nová místa a pro ochranu před predátory, staví na stromech a keřích částečně kryté tunely.

Druh je hojně rozšířený v Evropě, severní Asii, severní Africe a Severní Americe. V České republice se vyskytuje od nížin a ž po hory. Je běžným obyvatelem zahrad, měst a domácností. Není náročný a dobře snáší suchá i vlhká místa bez ohledu na intenzitu slunečního záření.

Mravenec faraón

Mravenec faraon patří k věrným obyvatelům domácností a škůdcům. Je nebezpečný roznášením chorob a nakažením mnohých potravin.
Hlavním poznávacím znakem druhu je dvoučlenná stopka spojující přední a zadní část těla, černý konec zadečku. Dělnice mravence faraóna měří 2 až 2,5 mm, mají hnědožluté tělo a tmavší hlavu. Samci jsou o něco větší, dosahují velikosti 2,8, až 3 mm a jsou černohnědí se světlýma nohama.

Obr. č.
Mravenec faraón

File:Monomorium pharaonis casent0102682 profile 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.10.2009 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monomorium_pharaonis_casent0102682_profile_1.jpg?uselang=de

Jsou křídlení a po spáření hynou. Královna měří 3,5 až 5 mm a má skoro stejně zbarvené tělo jako dělnice.
Jde o velmi známého domácího škůdce. Původně pochází z jihovýchodní Asie, Indie či Afriky. V současnosti se vyskytuje po celém světě. Mravenec je teplomilný, proto se zdržuje ve vytápěných domácnostech. V jedné kolonii se vyskytuje více královen. Mohou tam být 2, ale také i 200. Jedna královna žije pouze tři měsíce, což je nejkratší známá doba u mravenců. Za tu dobu naklade asi 300 vajíček. Kolonie může mít stovky tisíc jedinců.
V současné době je rozšířen po celém světě. Faraoni se vyskytují také v pekárnách, nemocnicích, krytých bazénech, čokoládovnách nebo centrálně vyhřívaných budovách. Bývají dobře ukryti zejména ve zdech, stoupačkách, přičemž důležitou roli hraje teplota. Jsou totiž teplomilní. Ideální teplota pro jejich příznivý vývoj je okolo 26°C. Je všežravý, napadá prakticky všechny potraviny (živočišné bílkoviny, pečivo, cukroví, vlašské ořechy) a vzhledem k velkému počtu jedinců bývá výskyt faraónů v bytě velmi nepříjemný.
Mravenec faraón by ve volné přírodě nepřežil zimu, proto se zdržuje vždy v teple. Už při teplotě nižší než 15°C se nerozmnožuje, a při poklesu teploty pod 10°C uhyne.

Vosa útočná

Vosa útočná patří k našim nejhojnějším a nejznámějším druhům sršňovitých. Patří mezi sociální hmyz, kdy v jednom hnízdě žije ve vzájemné pospolitosti a spolupráci

více jedinců téhož druhu. Žije prakticky na všech typech stanovišť. Často se vyskytuje i v blízkosti lidských obydlí. Své hnízdo si vosa útočná buduje v zemi nebo též na půdách či trámech různých staveb. Charakteristická je pruhovaným zadečkem. Vosy jsou vyzbrojeny žahadlem, jehož účinky řada z nás velice dobře zná.

Dospělec má tělo žlutočerně pruhované. Dělnice dosahují velikosti 10 až 16 mm, samice (královna) bývá až o 3 mm větší. Samice a dělnice se nejlépe poznají podle tří oddělených černých skvrnek na čelním štítku a žlutých spánků. Přechod mezi hrudí a zadečkem silně zúžen. Po stranách zadečku jsou dvě řady drobných, téměř kruhových skvrnek. Na zadečku má žihadlo s jedovým váčkem. Na rozdíl od včel můžou vosy bodat opakovaně, neboť jejich žihadlo nemá zpětné háčky.

Samice po přezimování zakládají hnízdo nejčastěji pod kameny nebo mezi kořeny stromů. Hnízdo však mohou zakládat i ve stromových dutinách nebo ptačích budkách a často hnízdí i v lidských stavbách. V nich jsou to nejčastěji dutiny mezi stěnami, větrací šachty nebo nepoužívané komíny. Dokončené hnízdo měří v průměru 20 až 30 cm a mívá šest až devět plástů. V době největšího rozvoje má hnízdo asi tři tisíce jedinců. Nalezena byla i hnízda mnohem větší. Vosy žijí v koloniích čítající až 5000 jedinců, které se na podzim rozpadají a vosy hynou. Zimu přečkávají pouze mladé oplodněné samice (královny). Královna na jaře započne se stavbou nového hnízda, v němž klade vajíčka, ze kterých se po 7 až 10 dnech líhnou larvy. Ty se po 1 až 2 týdnech zakuklí a po 1 až 2 týdnech dokončují svůj vývoj v dospělé dělnice. Vývoj od vajíčka po dospělce tedy trvá přibližně 3 až 5 týdnů.

Po vylíhnutí prvních dělnic královna přenechá veškerou péči o larvy a stavbu hnízda dělnicím a dále již jen klade vajíčka. Dělnice nejsou schopny rozmnožování. Na podzim se s vajíček líhnou samice a samci, kteří se páří. Zimu přežívají zase jen oplodněné mladé samičky.

Dělnice, zejména v pozdním létě, nalétávají na zralé ovoce a ve velkém množství obletují zahradní restaurace a stánky s občerstvením a působí nemalé potíže.

Vosa útočná obývá Evropu, severní Afriku, část Asie s mírným podnebním klimatem až po Střední Asii, Indii a Čínu. Zavlečena byla do Severní i Jižní Ameriky, jižní Afriky, do Austrálie i na Nový Zéland.

Obr. č.
Vosa útočná

Obr. č.
Vosy útočné ve vchodu do hnízda

File:European wasp white bg.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.2.2008 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:European_wasp_white_bg.jpg

File:Vespula germanica nest 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.11.2011 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Vespula_germanica_nest_1.jpg

Sršeň obecná

Sršeň obecná je největším evropským zástupcem jedovatého sociálního blanokřídlého hmyzu.
Sršeň obecná je oproti jiným vosám větší a mohutnější. Samice (královny) dosahují velikosti 23 až 35 mm. Samci bývají dlouzí 21 až 23 mm a dělnice 17 až 24 mm. Dospělec má dvě velké složené oči ledvinovitého tvaru umístěné po stranách červenavé hlavy. Mezi nimi má tři jednoduchá očka. Samčí tykadla mají 13 článků, zatímco samičí mají článků 12. Samičí zadeček má 6 článků, zatímco samčí má článků 7. Blanitá křídla skládá sršeň rovně nad tělem.

Obr. č.
Sršeň obecná

File:Vespa crabro by Sven Teschke.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.10.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_crabro_by_Sven_Teschke.jpg?uselang=cs

Královna po přezimování létá od poloviny dubna do poloviny července, dělnice létají od července do října a pohlavní jedinci, kteří zajistí další populace, létají v září. V této době také dochází k páření.
Královna je zakladatelkou sršní kolonie. Na jaře začne budovat základ hnízda tak, že kusadly nastrouhá kousky dřeva a smísí je s výměšky svých slinných žláz. Z této papírovité hmoty buduje kromě ochranného obalu hnízda také jeho vnitřní buňky, do kterých pak klade vajíčka. Hnízdo je zavěšeno pevnou stopkou k podkladu a stavěno odshora dolů tak, že otvory buněk směřují dolů. Larvy jsou přilepeny lepkavou hmotou, aby nevypadly. První dělnice přebírají po vylíhnutí všechny práce, které dosud vykonávala královna a ta pak již jen klade vajíčka.
V době, kdy jsou venkovní teploty vysoké, přinášejí dělnice do hnízda vodu a zvlhčují tak vnitřní prostory hnízda. Navíc vířením křídel napomáhají lepšímu proudění vzduchu v hnízdě. V průměrném hnízdě je pět až sedm plástů s asi 1500 buňkami. Hnízdo mívá elipsoidní tvar, šířka je kolem 30, délka kolem 60 centimetrů. Koncem října dochází k zániku celého sršního hnízda. Přežívají pouze oplozené samice, které se ukrývají a přezimují, aby na jaře založily nové kolonie.
Potravou sršně jsou především mouchy a sladké ovocné šťávy. Dospělý jedinec nespotřebuje všechnu shromážděnou potravu a s tím, co sám nezkonzumuje, se vrací do hnízda a krmí larvy, mladé jedince a královnu.
Sršni žijí převážně v doubravách a lužních lesích, kde vyhledávají dutiny stromů. Vyskytují se také na loukách, kde je dostatek kvetoucích rostlin. Nevyhýbají se ani lidským obydlím. Vyhovují jim zejména opuštěné, tmavé a klidné půdní prostory. Nepohrdnou ani zastíněnými, před deštěm chráněnými zákoutími zdí.
Sršeň obecná obývá značnou část Evropy a Asie. Zavlečena byla i do Severní Ameriky. V České republice se vyskytuje po celém území.

Přestože vyhledává na květech rostlin nektar, není významným opylovačem. Její prospěšnost spočívá ve schopnosti nalovit značné množství hmyzu, jehož výskyt v širším okolí hnízda znatelně potlačuje. Zřídka může napadat malá a oslabená včelstva, kde plení včelám zásoby medu, proto ji včelaři neradi vidí v blízkosti úlů a včelínů.
Sršní bodnutí je oproti jiným vosám znatelně bolestivější. Pro zdravého člověka není nebezpečné ani několikanásobné bodnutí. Byly však zaznamenány i případy úmrtí. Smrtelná dávka pro dítě odpovídá stovkám, pro dospělého člověka několika tisícům sršních žihadel. Sršní jed je slabší než jed včelí. Na rozdíl od včel může sršeň své žihadlo použít opakovaně, neboť není opatřeno zpětnými háčky.
Přítomnost člověka sršně nedráždí a přímo na něj neútočí, přesto bývá člověkem pronásledován.

Květolib včelí

Květolib včelí je samotářská vosa, která se specializovala na chytání včel, jimiž živí své potomstvo. Škody, které tato vosička působí, jsou ale zanedbatelné. Přesto ho včelaři nemají rádi. Žije na písčitých půdách, kde bývá místy hojný.
Dospělec dosahuje velikosti 8 až 17 mm. Samotná samička je 16 až 18 mm dlouhá, má černou hlavu i hruď, žluté nohy a žlutočerně pruhovaný zadeček s žihadlem.
Brzy zjara si samička staví na písčitém svahu hnízdo. Předním párem nohou a silnými kusadly hloubí otvor a každou chvíli odlétá se zrnky písku, které vysypává nedaleko hnízda. Hotové hnízdo má tvar chodbičky a dosahuje délky až 1 metr.

Obr. č.
Květolib včelí

File:Wasp August 2007-15.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasp_August_2007-15.jpg?uselang=de

V chodbičce je až 34 slepě končících odboček, do nichž samička zavleče kořist v podobě 2 až 6 včel a klade vajíčka. Po 2 až 3 dnech se vylíhnou larvy, které se 6 až 9 dní živí včelami. Poté si upředou lahvovitou kuklu, kterou slinami přilepí k zadní stěně komůrky. Přibližně po 14 dnech se vylíhne dospělec, proboura přepážku komůrky a vyleze z chodbičky ven. Bylo zjištěno, že při malém počtu sežraných včel (2 – 3) se vylíhne sameček a při větším počtu (4 – 6) samička.
Květolib loví včely sedící na květech nebo které se vracejí do úlu. Své žihadlo vbodne do měkké části mezi články zadečku a svým jedem ji téměř okamžitě ochromí. Potom ulovenou včelu uchopí středním a zadním párem nohou a odnese ji do svého hnízda. Jeho jed je velmi účinný. Kořist se přestane bránit a upadne do nehybného stavu, v němž setrvává několik dnů, než se stane potravou pro čerstvě vylíhnuté larvy.

Kutilka obecná

Kutilka obecná žije na teplých, slunných stráních a travnatých mezích. S oblibou navštěvuje květy mateřídoušky.
Samice dosahují délky 16 až 25 mm, samci jen 15 až 19 mm. Hlava a hruď jsou šedočerné, zadeček je žlutohnědý a na konci černý. Tělo je pokryto drobnými chloupky. Křídla jsou hnědě zakalená a mají tmavé okraje. U samic jsou nohy hnědožluté a pokryté štětinami.
Samice často vytvářejí svá hnízda ve společenství dalších kutilek. Vchody do hnízd bývají blízko sebe v písčité a hlinité půdě. Samička vyhloubí chodbičku v zemi, která bývá dlouhá asi 15 cm, a na jejím konci jsou čtyři komůrky.

Obr. č.
Kutilka obecná

File:Sphex fg02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.10.2006 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sphex_fg02.jpg

Do nich umístí 3 až 5 ochromených kobylek nebo cvrčků a naklade vajíčko. Kořist přenáší v letu nebo ji přenáší pěšky. Stádium vajíčka trvá 3 až 4 dny a vylíhne se larva, která se živí 18 dní připravenou kořistí a pak se zakuklí. Vývoj dospělců trvá přibližně 24 dnů. V přírodě se kutilky vyskytují ve dvou generacích od poloviny června do začátku září.
V České republice byla v minulosti rozšířena v teplejších oblastech. Později z naší přírody úplně vymizela. Teprve v poslední době se zase začíná šířit na jižní Moravě. Velkým překvapením bylo zjištění tohoto druhu ve velkém množství na výsypkách dolů v severozápadních Čechách.
Druh je rozšířen v severní Africe, v jižní a střední Evropě, výjimečně zasahuje do severní Evropy. V Asii zasahuje až na východ do Mongolska.

Čmelák zemní

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č.
Čmelák zemní

File:Komischehummel.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.8.2005 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Komischehummel.jpg?uselang=de

Včela medonosná

Obr. č.
Včela medonosná

File:Apis mellifera carnica worker hive entrance 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2007 [cit. 2013-07-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apis_mellifera_carnica_worker_hive_entrance_2.jpg?uselang=cs

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

75 (265) DVOUKŘÍDLÍ, BLECHY, BLANOKŘÍDLÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

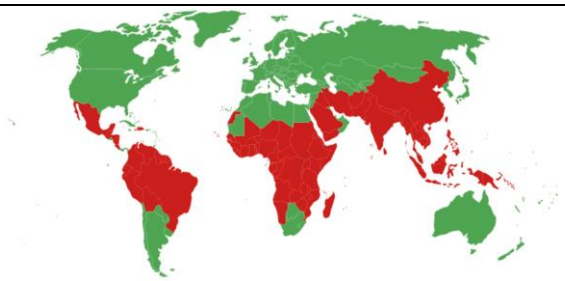
Význam dvoukřídlých, blech a blanokřídlých je značný. Mnoho druhů patří mezi cizopasníky anebo jsou zemědělsky škodliví a patří k jedněm z největších opylovačů. V některých částech světa je hmyz využíván jako výživná potrava.
Do skupiny škodlivého hmyzu jsou zahrnováni cizopasníci (komáři) či přenašeči chorob (komáři a mouchy). I když obtížný hmyz přitahuje největší pozornost, jiné druhy působí naopak na lidi a životní prostředí blahodárně. Některé druhy opylují kvetoucí rostliny (např. včely, čmeláci, vosy, pestřenky). Opylování je vzájemný obchod mezi rostlinami, které je potřebují ke svému rozmnožování a opylovači, kteří si za ně berou odměnu v podobě nektaru a pylu. V současnosti začíná být vážným problémem životního prostředí pokles populací opylovačů z řad hmyzu, který je využíván také k opylování polí, sadů, zahrad a skleníkových rostlin v době květu.
Hmyz také produkuje užitečné suroviny jako je např. med a vosk. Včely medonosné byly chovány po tisíciletí hlavně kvůli medu, i když v současnosti stále více vstupuje do popředí jejich úloha při opylování zemědělských rostlin. Larvy much byly dříve přikládány na rány, aby bylo zabráněno nebo zastaveno vytváření sněti, protože požírají pouze rozkládající se maso. Tento způsob ošetřování ran se znovu objevuje v některých nemocnicích.
Dalším velkým přínosem pro ekosytém je, že se dospělci dvoukřídlého hmyzu nebo jejich larvy podílí na likvidaci hnijících látek.
Některé druhy hmyzu jsou také chovány v teráriích. Příkladem mohou být mravenci, kteří se takto uměle chovají ve speciálních teráriích (formikáriích). Mravenci patří mezi blanokřídlý hmyz a jsou blízcí příbuzní včel, vos a sršní.

Obr. č.
Chov octomilek v laboratoři

V poslední době dochází k laboratornímu využití octomilek, které jsou velmi vhodné ke genetickým pokusům. Různé druhy červů, především larvy různých much hrají v současnosti důležitou roli při vyšetřování vražd v kriminalistice.
Ačkoliv nejsou moc známí, nejužitečnějším hmyzem jsou hmyzožravci, kteří se živí jiným hmyzem. Některé druhy hmyzu, jako např. kobylky, se mohou tak rychle

množit, že by v určitém ročním období mohly doslova pokrýt zemi. Přesto existuje mnoho druhů hmyzu, které se živí vajíčky kobylek a některé dokonce i samotnými dospělými jedinci. Tuto roli v přírodě přisuzujeme především ptactvu, ale méně atraktivní hmyz je v tomto ohledu o hodně důležitější. Za všechny škůdce hmyzu je možné jmenovat např. cizopasné vosy, jejichž larvy se vyvíjí v tělech svých hmyzích hostitelů a hrají tak význačnou roli v regulaci populace některých hmyzích druhů. Některé druhy kladou vajíčka do těl živých housenek a jejich larvy tak zmenšují jejich počet. Díky své početnosti jsou také významnou složkou potravního řetězce.
Stále ale mezi veřejností přetrvává názor, že nejlepší ochranou proti hmyzím škůdcům je chemie a chemické látky. Lidstvo vyrobilo a obrovské množství přípravků, které jsou určeny k hubení hmyzu v jeho vývojových stádiích (insekticidy). Insekticidy se používají v zemědělství, k ochraně zásob a také v oblasti hygieny.
Řada dvoukřídlého hmyzu přenáší různá onemocnění. Moucha tse-tse přenáší spavou nemoc. Nemoc je rozšířená v rozsáhlé oblasti Tropické Afriky. Na tomto území se nachází 36 zemí a žije zde asi 60 milionů lidí. Každý rok spavou nemocí onemocní zhruba 500 000 lidí a 40 000 z nich zemře.

Obr. č.
Komár Anopheles stephensi – jeden z několika přenašečů malárie



Obr. č.
Rozšíření malárie ve světě (červeně)

File:Anopheles stephensi.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.5.2006 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anopheles_stephensi.jpeg
File:Malaria map.PNG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.12.2012 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malaria_map.PNG

Další velmi nebezpečná a nakažlivá je nemoc malárie neboli zimnice. Malárie je způsobena prvoky zimničkami a jejich přenašečem na člověka je komár (*Anopheles)*. Ročně více než milion nemocných malárii podlehne, z čehož většina jsou děti mladší 5 let. Většina obětí žije v tropické Africe.
Velmi nebezpečná je i žlutá zimnice, kterou přenáší komáři. Toto virové krvácivé horečnaté onemocnění často způsobuje rozsáhlé epidemie a četná úmrtí zejména v oblastech Afriky a jižní Ameriky. Objevuje se však i Severní Americe. Z minulosti jsou známy i případy epidemií z Evropy. Onemocnění způsobuje vir. Od roku 1937 proti němu existuje vakcína, která poskytuje od asi 10 dnů po naočkování imunitu přetrvávající asi 10 let. Existují dva typy nákazy, první je tzv. městská. Zpravidla právě tato forma způsobuje epidemie, přenáší se z nemocného člověka na zdravého prostřednictvím komára. Druhý typ, tzv. džunglová forma se přenáší z opice na člověka pomocí komára.

Některý dvoukřídlý hmyz má využití v lékařské praxi. K nejzajimavějším patří mouchy masařky. Jejich služeb využívali nejprve domorodci v divokých pralesích. Dnes jsou o jejich schopnostech psány rozsáhlé vědecké studie v Americe, Velké Británii, Izraeli i sousedním Německu. Proti chronickým, nehojícím se ranám jsou nasazovány s úspěchem larvy mouchy masařky. Ty požírají odumřelou tkáň a produkují antibakteriální látky.

Obr. č.
Pářící se masařky obecné

Obr. č.
Larvy masařek ssp.

File:Sarcophaga carnaria II.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.4.2005 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcophaga_carnaria_II.jpg
File:Decomposing possum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.1.2013 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Decomposing_possum.jpg?uselang=sv

Jejich léčebná procedura trvá téměř deset dnů. V takto ošetřené, ještě nedávno zapáchající a hnisající ráně, teď prosvítá zdravá tkáň a většina larev je přitom mrtva, protože v ráně už pro ně není žádná potrava. A těch pár přeživších se snadno odstraní pinzetou nebo sterilním solným roztokem.

Jde o léčebnou metodu bez jakýchkoliv vedlejších účinků, při níž tito muší operatéři pracují precizněji a ohleduplněji, než kterýkoliv zkušený chirurg. Hnisající tkáň odstraní do posledního zbytečku, aniž by se ale dotkli zdravé tkáně. Larvy masařky zaskakují všude tam, kde selhávají vysoce účinné léky a nejmodernější techniky ošetřování ran. Léčení pomocí larev masařek pomohlo už v Německu více než 3500 pacientům.

Většina chronických ran starších pacientů se začala díky léčení pomocí larev masařek zázračně hojit. Dokonce i nemocní, jimž už hrozila amputace, si díky ní zachovali své končetiny. Především ale u typických otevřených nohou diabetiků se nasazení larev často ukázalo být úspěšným receptem. Působením larev masařek se podařilo zhojit až 90 procent těchto jen obtížně léčitelných problémových ran.

Velmi zajímavbou skupinou velmi užitečných much tvoří kuklice. Na celém světě je známo asi 8000 druhů. Jejich tělo dasahuje velikosti 5 až 15 mm. Tyto zavalité mouchy mají rozdílný vzhled. Některé vypadají jako moucha domácí, jiné připomínají včely, čmeláky či jiný hmyz a jsou zantelně větší. Zadeček mívají chlupatý, zejména na zadním konci. Larvy jsou bílé nebo žlutavé. Často mají trny nebo chloupky. Samičky kladou vajíčka na povrch hostitele a vylíhlé larvy se zavrtávají do jeho děla. Někdy kladou vajíčka přímo do úst žravého hmyzu nebo na rostlinu, jíž se hostitel

živí. Larvy jsou cizopasníky hmyzu. Používají se k boji proti škůdcům, zejména lesním. Kuklice žijí na celém světě v nejrůznějším prostředí. Vyskytují se všude tam, kde žijí jejich hostitelé.

Dvoukřídlý hmyz našel uplatnění i kriminalistice. Kriminalistika využívá velké množství oborů, jež mohou přinést další informace o pachateli (prokázat, že byl na místě činu), o jeho identitě nebo identitě oběti (např. podle vzhledu nebo otisků prstů) nebo další zajímavé údaje, které přinášejí informace o tom, kdy k trestnému činu došlo. Zejména na tyto otázky odpovídá forenzní entomologie a soudní lékařství.

V případě forenzní entomologie se jedná o klasickou disciplínu, která spojuje mnoho poznatků a předává je pro potřeby trestního řízení. Co se týče jejího zařazení, lze na ni pohlížet jako na speciální část entomologie, která sama patří do biologie.

Bez ohledu na zařazení, její poznatky vycházejí ze studia klasické entomologie, v tomto případě aplikované na mrtvé tělo. Tyto poznatky se uplatňují zejména ve dvou případech. V prvním případě je to určování doby smrti na základě vývojového stádia larev hmyzu a zjišťování zeměpisných informací. Další oblastí je pak možné zkoumání, zda nebyl člověk otráven. I když to může znít podivně, z rozboru hmyzu je možné zjistit, zda člověk byl otráven, nebo zda užíval některé léky či drogy. Zejména v případech, kdy je tělo velmi rozloženo, může být klasický důkaz jedovatých látek (odběr tělních tekutin nebo tkání s následným oddělením zájmových látek a jejich rozborem) nemožný nebo velmi obtížný. Hmyz, který se však živí mrtvou tkání, která stopy těchto látek také obsahuje, pak může být podroben tomuto rozboru také.

Soudní entomologie je spjata se jménem Bernarda Greenberga a její počátky sahají do 80. let 20. století. Zrodila se v Americe. Využívá znalostí životních cyklů hmyzích druhů, které se usazují na těle mrtvých obětí.

Za teplých dní je hmyz velmi rychlý. Již po několika minutách se na mrtvém těle oběti objevují bzučivky, které naláká čerstvé tělo, do jehož otevřených zranění a tělních dutin (oči, nos a ústa) nakladou vajíčka. Larvy rostoucí obrovskou rychlostí se vylíhnou během jednoho až tří dnů, jako potrava jim poslouží měkké tkáně. Tělo je obsazeno mnoha druhy bzučivek s odlišnou rychlostí růstu danou teplotou. S určitou nadsázkou lze říct, že larvy se chovají jako živé stopky, které spustí své řádění záhy po smrti oběti. Soudní entomologové díky dokonalým znalostem vývojových cyklů, které úzce souvisí s teplotou okolního prostředí, spočítají smrt oběti s přesností na hodiny, a to dokonce i v případě, že oběť je mrtvá tři týdny.

Přibližně druhý den se mrtvé tělo začne nadouvat a osídlí jej masařky, muchnice, mrchožrouti a hrobaříci. V těle se začnou množit bakterie a další mikroorganismy, které produkují plyny, jimiž se začnou plnit tělní dutiny. Toto stadium trvá tak dlouho, než se larvy dostanou do dutin a plyny uvolní, což trvá 3 až 5 dnů. Ve třetí fázi je mrtvé tělo biochemicky aktivní, vyvíjí se kyselina máselná, charakteristická značně nelibým zápachem, na těle se objeví brouk kožojed a požírači larev much (drabčík, mršník). Následuje čas mouchy sýrohlodky se skákavými larvami a mouchy octomilky. Po těchto stadiích dochází v těle, které je již v pokročilém rozkladu, ke čpavkovému kvašení, přilétají mouchy hrbilky, ale mrtvé tělo pro hmyz ztrácí atraktivitu, protože ubývá potravy. Koncem prvního roku dochází k mumifikaci, objevují se roztoči, později zbude kostní tkáň, u které najdeme kožojedy, rušníky, moly, roztoče. Hmyz odhalí i okolnosti, za jakých oběť zemřela. Larvy bzučivek se

nedokáží dostat přes neporušenou kůži. Pokud se najdou v hrudi nebo na zadní straně těla, je pravděpodobné, že oběť byla zastřelena nebo ubodána. Lze zjisti, zda k usmrcení došlo ve městě či na venkově, ve světle či stínu, zda s tělem někdo hýbal. I když je tělo v pokročilém stádiu rozkladu, dají se v tělech na něm žijících larev najít jedovaté látky a drogy, dokonce se dá z larev určit DNA zmizelých těl.
Celosvětově se počet druhů významných pro forenzní entomologii pohybuje okolo 200. V našich podmínkách se dá využít 50 až 100 druhů. Drtivou většinu významných druhů tvoří hmyz s proměnou dokonalou, jejichž larvy se od dospělců liší nejen vzhledem, ale i způsobem života.
V počtu jedinců hrají prim dvoukřídlí, zejména mouchy ze skupiny bzučivkovitých, mouchovitých, masařkovitých a sýrohlodkovitých. Na počty druhů je však porážejí brouci, zastoupení skupinami s přiléhavými názvy, jako jsou hrobaříci, mrchožrouti, mršníci či kožojedi. Z dalších hmyzích skupin mohou svou roli sehrát někteří motýli (moli, zavíječi), případně někteří blanokřídlí (chalcidky, vosy, mravenci). A hmyz tak často usvědčuje nebo usvědčí pachatele.
V obsáhlém červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je uvedena celá řada druhů našeho dvoukřídlého hmyzu. Celkem bylo zařazeno 936 druhů dvoukřídlého hmyzu, což je asi 14 % všech dosud známých druhů z území České republiky. Z toho množství je 60 druhů, které považujeme pro naše území za vymizelé, 123 druhů, které považujeme za kriticky ohrožené, 281 druhů za ohrožené a 472 druhů za zranitelné.
Řada druhů je ohrožena vysoušením mokřadů, nesprávným lesnickým hospodařením, likvidací přestárlých porostů, vysoušením a zarůstáním rašelinišť, změnami v horských prostředích. Další druhy jsou ohroženy likvidací prostředí, jako jsou pastviny, pastevní lesy, rybníky a jiné nepůvodní vodní plochy a mokřady, lužní lesy a písčiny.
Dle zákona 114/1992 Sbírky o ochraně přírody a krajiny byl mezi chráněné dvoukřídlé zařazen pouze jeden druh. Mezi ohrožené druhy dvoukřídlých je uvedena číhalka pospolitá.

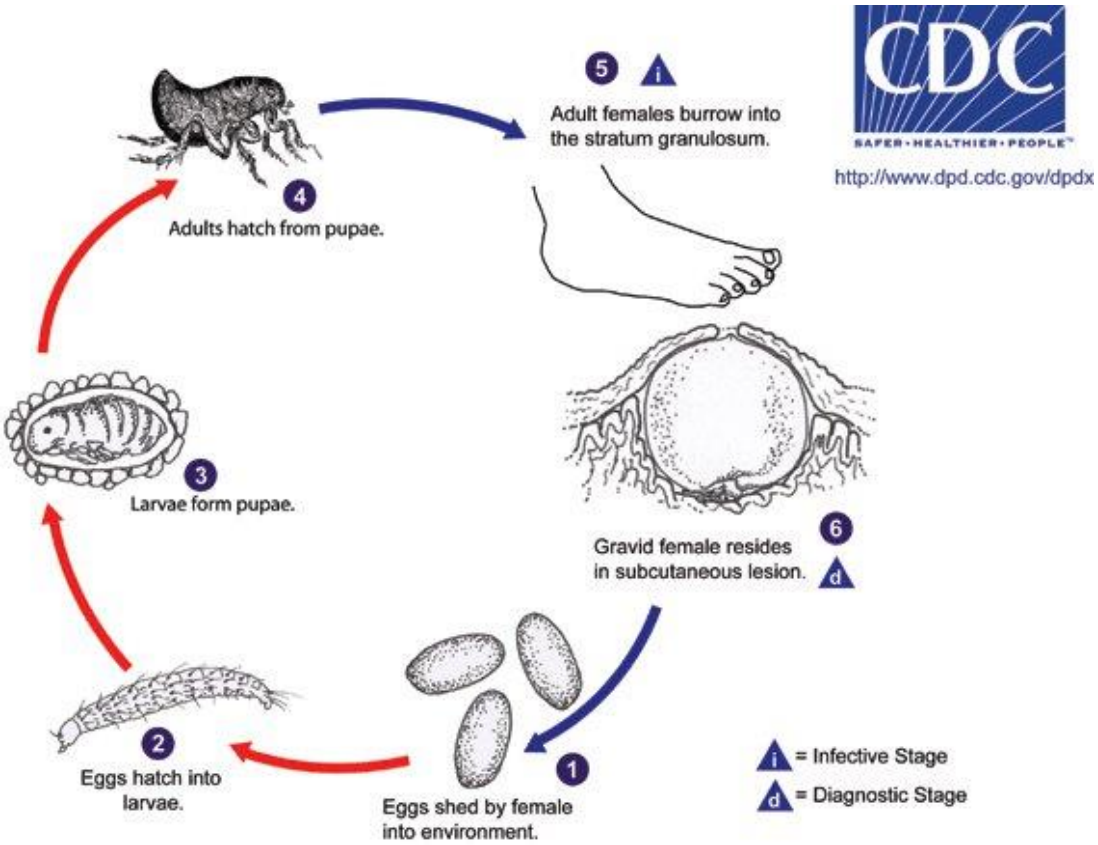
Obr. č.
Chráněná a ohrožená číhalka pospolitá

File:Athericidae - Atherix ibis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.4.2011 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Athericidae_-_Atherix_ibis.JPG

Blechy jsou nejenom obtížnými cizopasníky, ale i přenašeči některých závažných onemocnění. Zcela výjimečná je blecha písečná. Od ostatních blech se liší hlavně svým způsobem života, při kterém se oplodněná samička zavrtává do podkoží hostitele. Hostitelem blechy písečné může být člověk, pes, kočka, hospodářská zvířata, opice, šelmy, kachny a drobní savci. Vyskytuje se v tropických a subtropických oblastech. Způsobuje nemoc zvanou tungóza. První zmínka o této bleše se objevuje již v roce 1492 při zakotvení Kryštofa Kolumba v Haiti. Odtud se blecha zřejmě rozšířila lodní dopravou do dalších koutů světa. Dnes se vyskytuje ve Střední a Jižní Americe, Západní a Východní Africe a v části Indie.
Blecha písečná může napadnout kteroukoli část těla, ale většinou napadá části končetin, hlavně místa mezi prsty, pod nehty a chodidla. Průnik blechy způsobuje intenzivní podráždění, bolestivá podkožní poranění, které mohou způsobit další nakažení. První příznaky svědění a mírná bolest se projevují už první den po průniku. Zánětlivá reakce je odpověď imunitního systému na napadení. Po 2 až 3 dnech, díky zvětšení objemu blechy, se v místě zavrtání natáhne kůže a je patrná bílá koule s černou tečkou uprostřed. Svědění i bolest se postupně zhoršují. Po 3 týdnech je blecha na pokraji smrti, poranění se zmenšuje, hnědne a mívá vrásčitý vzhled. Po smrti blechy je poranění hnědé až černé. Blechu v podkoží lze odborně vyříznout skalpelem či vyjmout pinzetou. Při několikanásobném nakažení blechou mohou poranění splývat. Strnutí šíje (tetanus), zánět tkáně (celulitida) a zhoršený průtok krve potom může vést až ke vzniku sněti (gangrény) a nutné amputaci končetiny.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



Obr. č.
Životní cyklus blechy písečné
Soubor:Životní cyklus Blechy písečné.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.12.2012 [cit. 2013-06-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:%C5%BDivotn%C3%AD_cyklus_Blechy_p%C3%ADse%C4%8Dn%C3%A9.jpg

Význam blanokřídlého hmyzu je obrovský a nezastupitelný. Ale to, co využíváme tak samozřejmě a nevědomky, je činnost téměř každého jedince blanokřídlého hmyzu při opylování mnoha kulturních plodin, převážně ovoce a zeleniny. Blanokřídlý hmyz se však nepodílí jen na opylování, ale také na likvidaci, případně regulaci nežádoucích druhů škodících v zemědělství, zahradnictví, lesnictví, ve skleníkových kulturách a uskladněných produktech. Vosy a mravenci mají obrovskou spotřebu hmyzí hmoty pro vývoj svých početných kolonií. Také řada cizopasných druhů (lumci, lumčíci, chalcidky aj.), likvidujících vajíčka, housenky či jiné larvy žírného hmyzu, je díky těmto vlastnostem využívána i při biologickém boji proti řadě škůdců.
Opylování rostlin hmyzem se nazývá hmyzosprašnost nebo entomogamie. Hmyz při opylování hraje roli opylovače. Hmyz je ke květu lákán barvou, kresbou, vůní, nektarem v nektáriích i množstvím pylu, který některým druhům hmyzu slouží jako potrava. Některé rostliny ale pouze předstírají, že obsahují nektar (orchidee). Většina hmyzu zprostředkujícího opylení dnešních krytosemenných rostlin patří do 3 velkých skupin: blanokřídlí, dvoukřídlí a motýli. Největší význam pro opylování v Evropě mají

především včely a jiní blanokřídlí. Na rozdíl od much, brouků a motýlů, sbírají dospělí jedinci blanokřídlý nektar a pyl nejen pro vlastní obživu, ale také pro výživu larev a tím se podstatně zvyšuje počet návštěv na květech.

Obr. č.
Opylovač hrnčířka ssp.

Ficheiro:5A047606w.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.4.2008 [cit. 2013-09-16]. Dostupné z: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:5A047606w.jpg

Mnoho druhů blanokřídlého hmyzu patří mezi sociální hmyz a vytváří společenství, které je tvořeno potomky jedné nebo více samic. Samice (zakladatelka) setrvává buď po celou dobu, nebo jen určitý čas trvání kolonie se svými potomky. Kolonie mohou mít jak sezónní, tak víceletý charakter. U vývojově vyspělých druhů zpravidla dochází mezi jedinci k dělbě práce; funkční specializace je trvalá, nebo se po určité době mění podle potřeb kolonie. Specializovaní jedinci často tvoří vzhledově odlišené kasty (např. pohlavní jedinci, dělnice, vojáci). Struktura a soudržnost kolonie, podobně jako vzájemná komunikace mezi jedinci všech kast, jsou zajišťovány hmatovými a chemickými podněty (feromony). Mezi sociální hmyz patří z blanokřídlých například mravenci, včely a vosy.
V posledních letech odborníci i laici zaznamenávají alarmující úbytek opylovačů. Kdo má zahrádku s ovocnými stromy, musel vypozorovat, že v posledních letech bývá v době kvetení mezi květy neobvyklé ticho. Dříve velmi hojné včely medonosné dnes ubývají v důsledku chorob, především varroázy a moru včelího plodu. Veterinární opatření v případě moru neumožňují včely přesunovat, takže jsou oblasti, kde je včel málo.
Včely mají navíc schopnost dokonale se v úle informovat a využívat zdroje co nejefektivněji, takže pro hojný nektar z řepky letí několik kilometrů, zatímco méně významný bližší zdroj nektaru v bílém jeteli zůstane nepovšimnut. Za stejné situace zůstávají čmeláci více věrni zdrojům pastvy v nejbližším okolí.
Kromě zahrádek nacházejí čmeláci své nezastupitelné místo rovněž při opylování ovocných plantáží např. rybízu nebo ovocných stromů, které kvetou brzy na jaře**.** V té době bývá počasí nevyzpytatelné a za chladných dnů jsou to právě čmeláci, kteří jsou schopni létat a navštěvovat květy. Květy jahodníků zase dokážou čmeláci opylovat tak, že výsledkem je vzhledově takřka dokonalý plod.

Obecně známé je i používání čmeláků k opylování semenářských porostů nejrůznějších druhů hmyzosprašných rostlin, jako jsou jetele, čičorka, vikve, svazenka a jiné. Některé pícniny s velmi dlouhými květními trubkami ani jinak než čmeláky opylovat nelze (např. úročník).

Obr. č. ***Čmelák rolní***	Obr. č. ***Čmelák skalní***

File:Bombus pascuorum Cirsium vulgare, akkerhommel speerdistel (1).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.7.2013 [cit. 2013-09-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bombus_pascuorum_Cirsium_vulgare,_akkerhommel_speerdistel_(1).jpg?uselang=sv

Soubor:Redtailed bumblebee.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.7.2006 [cit. 2013-09-16]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Redtailed_bumblebee.jpg

Nezastupitelný význam mají čmeláci také pro šlechtění rostlin, při kterém je třeba přenést pyl v rámci souboru vybraných rostlin. Čmeláci se výborně přizpůsobí jakémukoli omezenému prostoru, což včely nedovedou.

S využitím čmeláků lze ideálně provádět opylování na míru, tedy podle druhu rostliny je možné použít určitý druh čmeláka v optimálním počtu.

Již v dřívějších pozorováních jsme zjistili, že např. čmelák zemní je více než 50x výkonnější při opylování vojtěšky než včela medonosná.

Čmeláci patří podobně jako ostatní druhy včel mezi opylující hmyz. Bez jejich činnosti by celá řada rostlin netvořila plody ani semena. Opylovací schopnost čmeláků není radno podceňovat. Jedna čmeláčí dělnice je schopna denně navštívit i 2000 květů!

Hlavní využití čmeláků dnes představují skleníky s rajčaty a paprikami. Proto podniky chovají pro tyto účely velká množství čmeláků a prodávají je zemědělcům.

Na území České republiky žije v současnosti více než dvacet druhů čmeláků. Čmeláci patří mezi sociální hmyz, to znamená, že vytváří vysoce organizovaná společenství. Na rozdíl od včel tvoří v mírném pásmu, tedy i u nás, čmeláci všech druhů pouze jednoleté, lépe sezónní kolonie. Z pohledu kalendářního roku prakticky dvě třetiny tohoto období přežívá čmelák pouze jako jedinec.

Včela medonosná i čmelák zemní jsou z hlediska rozdělení pohlaví a kast velmi blízcí. Oba druhy mají samičku (matku), dělnice a samečky (trubce). Schopnost jedinců jednotlivých kast z pohledu možnosti jejich praktického využití k opylování je poněkud odlišná. Dokonalé samičky (matky) jsou u čmeláků dobrými opylovači, pochopitelně pouze v určitém období, bez možnosti širšího praktického využití. Včelí královna touto schopností nedisponuje. Její pobyt mimo úl je omezen pouze na krátké období orientačních proletů a snubního letu v době před oplozením, nepočítáme-li rojení včelstva. Samečci čmeláků mohou být nejen jako součást společenství, využiti k opylování některých rostlin, trubci včely medonosné jsou pro tyto účely bezvýznamní.
Nejdůležitějšími opylovači jsou u včel pochopitelně dělnice, tedy nedokonalé samičky a podobně je to i u čmeláků. Z různých důvodů, zejména pro možnost praktického využití, byly právě tyto kasty obou uvedených druhů dlouhodobě sledovány z hlediska jejich opylovacích schopností.
První pokusy s využitím čmeláků k opylování u nás byly prováděny na polních kulturách jetele. Obecně je čmelák, ale i některé jiné druhy hmyzu, považován za dobrého opylovače květů s dlouhou květní trubkou. Čmeláci, podobně jako včely jsou schopni opylovat a ochotně navštěvují velké množství nejrůznějších květů (opylují více než 70% našich rostlin). Z volně žijících jsou to zejména rostliny z čeledi hluchavkovitých (hluchavky, mateřídouška, šalvěj), hvězdnicovitých (bodlák, starček, pcháč), vikvovitých (jetel, akát, vičenec, štírovník) krtičníkovitých (černýš, lnice), růžovitých (jabloň, hrušeň), brutnákovitých (kostival, plicník, hadinec). Při opylování zemědělských kultur, zejména na větších plochách (řepka, slunečnice, svazenka, okurky, jetel, atd.) využíváme především včely. V případě, kde včela není dokonalým opylovačem ve srovnání se čmelákem obvykle tento nedostatek nahradí počet opylovačů. Jsou rostliny, jejichž květy čmelák dokonale opyluje, včela naopak nerada navštěvuje.
Čmeláci jsou schopni pohybu a sběru potravy, tedy i opylování již při teplotě několika stupňů celsia, pracují běžně při teplotě od +8^{0}C, zatímco včely při venkovní teplotě +12°C prakticky nelétají a začínají pracovat při teplotě vyšší než +15^{0}C . Včely rovněž velmi citlivě reagují na zataženou oblohu a oproti čmelákům mají i jiný „pracovní“ den. Rozdíl je dán zejména velikostí těla a velikostí létacích svalů, odpovědných za produkci tepla u jedinců mimo společenství. Čmeláci také pracují velmi ekonomicky jen tehdy, je-li v květech dostatek nektaru.
Na pěstování a odchov čmeláků se používají dřevěné úlky, které bývají izolované nějakou izolační hmotou.
Nejdůležitější rostlinou opylovanou ve sklenících a foliovnících čmeláky je rajče. Opylení zajistí dokonalý tvar plodu pro trh, rajčata se pěstují prakticky celoročně. Čmeláci se dále využívají ze stejných důvodů k opylování skleníkové papriky, baklažánů a jahod. Ve šlechtitelství a semenářství je čmelák použitelný na celou škálu rostlin, např. ředkvičky, řepka, kedlubny, zelí, mrkev, tykev, okurky, melouny, bob, brutnák, jetel a mnohé „léčivky“, jako jsou bazalka, levandule a mnoho dalších.
Přibližné náklady na vybavení chovu včetně počátečního pořízení chovného materiálu pro odchov 100 hnízd (přístroje, chovné nádoby, potrava, energie, práce) jsou asi 130 – 150.000 Kč.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Obr. č.
Laboratorní odchov čmeláků (foto ZV Troubsko)

Obr. č.
Laboratorní odchov čmeláků (foto ZV Troubsko)

Obr. č.
Hnízdo čmeláka zemního (foto ZV Troubsko)

Obr. č.
Hnízdo čmeláka rolního s miskami na pyl (foto ZV Troubsko)

Obr. č.
Hnízdo čmeláka rolního ve venkovním úlu (foto ZV Troubsko)

Obr. č.
Čmelák skalní (foto ZV Troubsko)

S chovem čmeláků se začalo již v minulém století. V 80. letech byla odhalena jejich schopnost dokonale opýlit skleníková rajčata a poptávka po nich prudce vzrostla. Čmeláci však našli své uplatnění i při opylování dalších plodin, jako jsou raně kvetoucí ovocné stromy, jahody, okurky, jeteloviny a mnohé další. Především v Holandsku, ale i v jiných zemích, vznikly společnosti, které se začaly věnovat jejich masovému chovu. Protože laboratorní chov čmeláků je náročný a poptávka i v jiných zemích byla veliká, začaly tyto společnosti čmeláčí hnízda dodávat i do zahraničí.
Samotní zakladatelé laboratorního chovu však upozorňovali na to, že by se měli pro chov používat čmeláci, kteří se vyskytují na daném území a nikoliv druhy, které pochází z jiných oblastí.
Jakékoliv umělé zavlékání nepůvodních živočichů není z hlediska zachování naší biodiverzity žádoucí a může přispět k poklesu konkurenceschopnosti domácích druhů čmeláků.
Je proto velmi důležité, aby se v jednotlivých zemích používaly domácí druhy čmeláků, které kromě splnění opylovacích požadavků majitele zároveň skrze produkci dalších matek podpoří výskyt svého druhu v oblasti.
Je tomu již 30 let, kdy se ve Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku se začali věnovat čmelákům, jejich laboratornímu chovu a využití při opylování rostlin. Svým výzkumem významně přispěli k poznání chovu čmeláků v laboratoři, a to nejen nejčastěji chovaného čmeláka zemního, ale i mnoha dalších druhů čmeláků. Svou prací se též snažil o podporu výskytu čmeláků v přírodě.
V laboratořích tohoto ústavu se dnes celoročně chová nejen čmelák zemní českého původu, ale výzkumnícic se zajímájí se také o chov dalších druhů.
V současné době nabízí řada firem české čmeláky k chovu. Je třeba chovat české čmeláky, kteří nejsou pro naši faunu ohrožením.
V Jižní americe jsou čmeláci pochoutkou. Jedí se živí nebo se z nich dělá víno. V Indii je zase připravují v kořeněném těstíčku. Domorodí Dajákové na Borneu čmeláky s oblibou konzumují s rýží.
Některé druhy blanokřídlého hmyzu častokrát riskují i vlastní životy, aby se mohli stát rodiči dalších generací svého druhu.

Svá vajíčka hmyz ukládá nejčastěji na listy stromů, kůru, schovávají je do země či různých puklin. Pro lepší maskování je některé druhy pokrývají různými materiály, od kousků listů po chlupy ze zadečku samičky či jakési pěnovité hmoty.
Obecně lze říci, že hmyz snaží se své potomky zabezpečit od prvních okamžiků vhodnou potravou.
Zdá se, že nejhůře jsou na tom hmyzí cizopasníci, tedy kutilky či lumci. Jejich potomci potřebují ke svému prvotnímu vývinu živou potravu, tedy v mnoha případech živou oběť.
Zářnými příklady jsou právě kutilky. Tyto samotářské vosy v zájmu zachování svého rodu vykonávají obrovský kus fyzicky namáhavé práce.

Obr. č.
Kutilka plstnatá

File:Wegwespe frei Stolpe OHV 070921.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.10.2007 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wegwespe_frei_Stolpe_OHV_070921.jpg

Nejprve vyhloubí v zemi chodbičku, což je pro tak malý hmyz velká námaha. Poté se vypraví samice kutilka na lov. Obětí se stává pavouk, housenka či jiný vhodný hmyz. Ochromí ho svým žihadlem a jedem. Kořist vloží do chodbičky, přidá své vajíčko a chodbičku pevně uzavře, často si pomáhá i kamínkem. Vylíhnutá larva má tedy dostatek potravy. Kdepak, larva sežere svoji potravu a podobně jako ptačí mláďata čeká na další příděl. Kutilka tedy musí neustále zásobovat svoji larvu čerstvou potravou.
Navíc některé druhy mají takových larev víc, kutilka tedy musí disponovat velkou fyzickou silou, aby stačila všem svým potomkům zajistit obživu, ale musí mít i geniální paměť, aby si pamatovala všechny své chodbičky, které jsou naprosto nenápadné a dokonale splývají s okolním terénem.

Obr. č.
Lumek ssp. s housenkou

File:Aleiodes indiscretus wasp parasitizing gypsy moth caterpillar.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.2.2008 [cit. 2013-09-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aleiodes_indiscretus_wasp_parasitizing_gypsy_moth_caterpillar.jpg?uselang=sv

Mezi užitečné blanokřídlé patříi i lumci a lumčíci. Tito cizopasní zástupci kladou vajíčka do různých larev hmyzu a často velmi škodlivého.

Mnohdy malí lumčíci riskují svůj život. Jejich oběťmi jsou housenky, které jsou nepoměrně větší a rozhodně se umí také bránit. Lumčík je sice obratnější, ale kroutící se housenka občas vyhrává. Snaží se protivníka, ze kterého patrně cítí nebezpečí, potřísnit lepkavou tekutinou, kterou se brání a pokud se jí to podaří, lumčík prohrává svůj boj o holý život. Většinou však vyhrává lumčík coby cizopasník. V tu chvíli je housenka odsouzena na smrt, neboť do jejího těla v následujícím okamžiku plynou desítky vajíček. V těle housenky se vylíhnou larvy, které se živí obsahem těla housenky, která pak uhyne. Po dokončení vývoje se zakuklí na povrchu těla uhynulé housenky a po nějaké době se vylíhne spousta nových lumčíků. Někdy se stává, že se podaří lidem vyšlechtit takového živočicha, který se stanem postrachem a zabijákem.

V roce 1956 se rozhodla brazilská vláda vyřešit otázku, proč se evropské včely nejsou schopny přizpůsobit se brazilskému tropickému podnebí a dávají tak jen průměrné množství medu. Vyřešením tohoto problému byl pověřen nejlepší genetik země Warwick Kerr. Tento vědec odjel studovat nejsilnější včely na světě a to byly včely, které žijí na africkém kontinentu. Africké včely podle odborníků byly miliony let konfrontovány s drsným, suchým a horkým podnebím Afriky. Zůstaly potulnými a závislými na ročním období a rostlinných druzích. Hnízdily ve skalních dutinách či kmenech stromů baobabů. Jejich med byl vyhledáván predátory a také člověkem, který ničil jejich kolonie, aby získal drahocenné plástve. Přežít mohly jen maximálně se bránící hnízda.

Vědec Kerr přivezl královny africké včely do genetické experimentální laboratoře v Rio Claro v Brazílii. Byly umístěny ve speiálních úlech, kde byly odděleny královny od

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

dělnic a znemožňovaly jejich únik. Po celý rok se Kerr neúspěšně pokoušel vytvořit revoluční kříženec.

Obr. č.
Africká včela medonosná

Obr. č.
Šíření afrikanizované včely medonosné v USA

File:Apis mellifera scutellata 1355021.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.6.2010 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apis_mellifera_scutellata_1355021.jpg
File:Spread of Africanized Honey Bees.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.8.2008 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spread_of_Africanized_Honey_Bees.gif

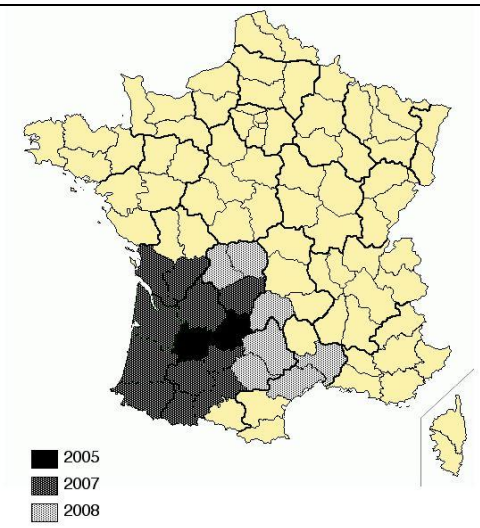
Doufal, že africká včela by zkřížením s evropskou mohla vytvořit úspěšného kříženec. Ovšem v roce 1957 některá včelstva unikla a usadila se v tropech v Brazilii. Uniklé včely byly agresivní, bodaly děti a zabíjely psy a hospodářská zvířata. Začalo být jasné, že uniklé africké včely se zkřížily se s místními druhy, původně evropskými. V následujících čtyřiceti letech vytvořilo křížení afrických a evropských včel unikátní a výjimečné kříženec - afrikanizované včely. Jsou to výkonní kříženci, kteří produkují velké množství medu. Jsou nápadně přizpůsobení na podnebí, avšak naprosto nezvladatelní, agresivní a vskutku smrtící. Postupně se začaly tyto zabijácké včely šířit. Nejprve napadly celou Brazílii a pokračovaly v osidlování Jižní a Střední Ameriky. V roce 1986 dosáhly včely státu Chiapas v Mexiku. A dále pokračovaly ve svém rozšiřování a dostaly se až do Spojených států. Dnes dosahují jejich počty milionů a jsou stále na postupu. Zabijácké afrikanizované včely osídlily území o rozloze mnoha desítek tisíc kilometrů. Jsou značně agresivní, bez příčiny napadají domácí zvířata i lidi, a protože jejich bodnutí je údajně většinou smrtelné, přezdívá se jim včely-vražedkyně.
Tito kříženci jsou malinko menší, než původní evropské včely. Jsou hnědé, s černými pruhy a pokryty jemnými chloupky. Na první pohled se afrikanizované včely neliší od klasických evropských včel.

Afrikanizované včely patří v tropech k výborným opylovačům a jsou mnohem lepší než evropské včely. Od svého rozšíření z Brazilie zabily tisíce lidí. Oběti dostaly desetkrát více žihadel než od evropské včely. Na vyrušení reagují mnohem rychleji a pronásledují člověka skoro půl kilometru. Země, které jsou nejvíce postižené těmito agresivními včelami, řeší problém, co s tímto zabijáckým hmyzem. Ekologická funkce těchto včel je obrovská, protože z 80 % přispívají k opylení kulturních plodin a produkují vydatné množství medu. Odborníci proto učinili závěr, že s těmito včelami bude třeba a doufat jen v to nejlepší. Naštěstí se zdá, že agresivita afrikanizovaných včel se zmírňuje.

Člověk je velmi neopatrný tvor a svojí nezodpovědností přispívá k šíření živočichů, kteří se mohou stát nevítanými a dokonce i postrachem v zemích, kde byli zavlečeni. Posledním takovým výrazným případem je zavlečení sršně asijské do Evropy.

V roce 2004 byl tento druh zavlečen v kontejneru s čínskými bonsajemi do jihozápadní Francie, odtud se rychle šíří do okolních oblastí až o 100 km každý rok. Napadá téměř všechny druhy hmyzu, velké škody působí ve včelařství, kde plení včelí úly a zuřivě napadá i člověka.

Obr. č.
Sršeň asijská



Obr. č.
Šíření sršně asijské ve Francii

File:Vespa velutina 04.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vespa_velutina_04.jpg?uselang=de

File:Repartition vespa velutina.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.9.2008 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Repartition_vespa_velutina.jpg?uselang=de

Sršeň asijská je zástupcem jedovatého sociálního blanokřídlého hmyzu, který pochází z jihovýchodní Asie. V Asii se vyskytuje v Indonésii, Malajsii, Thajsku, Honkongu, Thajwanu, Vietnamu a jižní Číně. Dělnice dosahují okolo 20 mm, samci 18 až 20 mm a královna až 30 mm.

Sršeň asijská zakládá velmi početná společenství. Byla pozorována hnízda až o 20 tisících jedincích. Loví prakticky všechny druhy hmyzu. Jako škůdce se projevuje v plenění včelích úlů. Člověka v blízkosti hnízda zuřivě napadá.

Přezimují pouze oplodněné královny. Na rozdíl od jiných příbuzných druhů nebuduje tato sršeň jedno celosezónní hnízdo, ale nejdříve si vybuduje jakýsi provizorní útulek velikosti kopacího míče. Po vychování dostatečně početného množství jedinců vybuduje v koruně stromu druhé mohutné hnízdo o průměru 60 až 80 cm, někdy až 1 metru. První malé hnízdo zcela opustí. Materiálem obou obydlí je typická dřevitá papírovina. Výskyt a šíření sršně asijské se nepříznivě projevuje na turistickém ruchu oblastí, kde se rozšířil a hospodářské škody zaznamenává i francouzské včelařství.
Francouzští včelaři bojují proti rozšiřujícím se asijským sršňům, kteří požírají společenstva včel medonosných. Počet včelstev se tak v poslední době v zemi záhadně snižuje, k čemuž pravděpodobně sršni přispívají. Jejich kolonie zatím zaplavily jihozápad Francie a je pravděpodobné, že se brzy rozšíří do dalších evropských zemí. Včelaři ve Francii proto bijí na poplach, protože se tento druh šíří rychlostí až 100 km ročně všemi směry.
Biologická ochrana je systém, který využívá přirozených nepřátel škodlivých organismů nebo produktů připravených za využití živých organismů. Moderní prostředky biologické ochrany jsou vysoce a dlouhodobě účinné a zároveň jsou šetrné k lidskému zdraví a životnímu prostředí a mají nízkou nebo žádnou jedovatost k ostatním druhům. Tím zvyšují bohatost a stabilitu přírodních systémů v zemědělské krajině a umožňují kvalitní produkci.
V roce 1991 byla založena v Brně společnost Biocont Laboratory. Od počátku se specializovala na ekologizaci zemědělství a především biologickou ochranu rostlin. Základním programem na počátku 90. let 20. století byla produkce dravých roztočů a vývoj systému biologické ochrany révy vinné. V rámci tohoto programu byla zavedena biologická ochrany rostlin na tisíce hektarů vinic v České republice, Rakousku a Německu. Velmi úspěšným projektem jsou cizopasné vosičky proti mšicím a molicíc.
Vosička (*Aphidius colemani*) je určena k boji proti mšicím. Samičky vosiček kladou vajíčka do mšic, a tim je usmrtí. Uvnitř uhynulé mšice proběhne larvální vývoj vosičky. Zhruba po 10 dnech dospělá vosička mrtvou mšici opouští a vyhledává ke kladení dalších vajíček další mšice.

Vosička (*Encarsia formosa*) je určena k boji proti molicím. Samičky vosiček kladou vajíčka do larev molic, které se vyskytují na spodní straně listu. V napadených a odumřelých larvách probíhá další vývoj vosičky. Dospělá vosička pak opouští larvu molice a vyhledává dalšího hostitele.

Oba druhy cizopasných vosiček se používají především ve sklenících a fóliovnících. Výhodou použití těchto vosiček je okolnost, že zeleninu ze skleníků a fóliovníků můžeme sbírat a konzumovat kdykoliv a na ochranu rostlin není použita žádná chemická látka.
Měnící se krajina a s tím spojené změny životního prostředí způsobily, že i některé druhy blanokřídlého hmyzu mizí z naší republiky. Proto bylo potřeba přistoupit k zásadnímu opatření a začít chránit některé blanokřídlé. Dle zákona 114/1992

Sbírky o ochraně přírody a krajiny patří mezi chráněné blanokřídlé řada druhů. Mezi silně ohrožené druhy blanokřídlých je zařazen pačmelák cizopasný.

Obr. č.
Pačmelák cizopasný

File:Bombus rupestris- side (rupestris01).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2008 [cit. 2013-09-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bombus_rupestris-_side_%28rupestris01%29.jpg

Mezi ohrožené druhy blanokřídlých jsou zařazeni čmeláci (*Bombus* spp.) a mravenci (*Formica* spp.).

V obsáhlém červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je uvedena celá řada druhů našich blanokřídlých. Jsou rozdělení podle stupňů ohrožení na vymřelé nebo vymizelé, kriticky ohrožené, ohrožené, zranitelné nebo téměř ohrožené.
Z celkového počtu druhů zjištěných na území České republiky se 209 druhů považuje pro naše území za vymizelé, 250 za kriticky ohrožené, 243 za ohrožené a 215 bylo zařazeno mezi zranitelné.

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

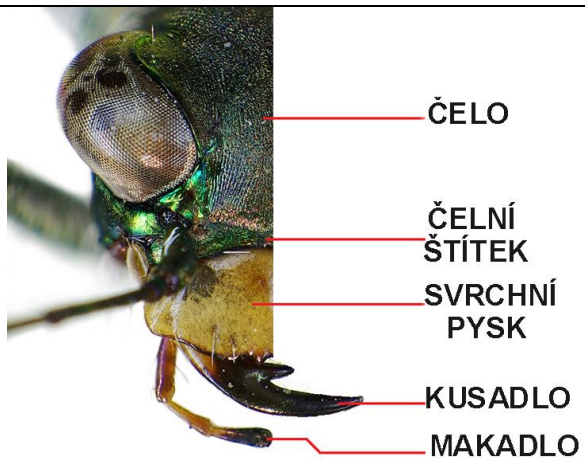
76 (266) HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU: *BROUCI*

Obr. č.
Titán obrovský – největší brouk světa

Obr. č.
Hlava svižníka polního

Soubor:Titanus giganteus MHNT dos.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.10.2011 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Titanus_giganteus_MHNT_dos.jpg
File:Cicindela campestris detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.10.2009 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cicindela_campestris_detail.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Hruď chrobáka černého



Obr. č.
Detail hlavy brouka

File:Typhaeus typhoeus detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.10.2009 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Typhaeus_typhoeus_detail.jpg?uselang=cs
File:Cephalota circumdata circumdata front tagged.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.1.2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cephalota_circumdata_circumdata_front_tagged.png?uselang=cs

Obr. č.
Štítek mezi krovkami tesaříka sp.

Obr. č.
Tykadla chrousta sp.

File:Agapanthia cardui detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.12.2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agapanthia_cardui_detail.jpg?uselang=cs
File:Scara fg08.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.3.2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scara_fg08.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Krovky a blanitá křídla chrousta obecného

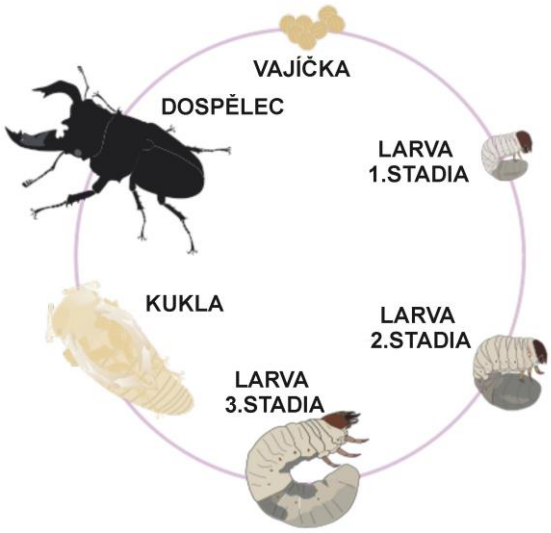
Obr. č.
Noha potápníka vroubeného

File:Maybug.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2005 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maybug.jpg?uselang=cs
File:Dytiscus marginalis front leg above.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.10.2009 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dytiscus_marginalis_front_leg_above.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Let zlatohlávka zlatého

Obr. č.
Larva brouka

File:Cetonia aurata take off composition 05172009.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2009 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cetonia_aurata_take_off_composition_05172009.jpg?uselang=cs
File:Curl grub.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.12.2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Curl_grub.jpg



Obr. č.
Vývojový cyklus roháče obecného

Obr. č.
Dva vrubouni soupeřící o kuličku

File:Life cycle of stag beetle.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.3.2011 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Life_cycle_of_stag_beetle.svg
File:Scarabaeus laticollis 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2006 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scarabaeus_laticollis_2.jpg

Obr. č.
Vruboun na stěně hrobky KV6 v Údolí králů v Egyptě

File:Egypt.KV6.04.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.3.2011 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Egypt.KV6.04.jpg

Brouci se vyskytují po celém světě s výjimkou polárních oblastí a mořského prostředí. Většina z nich je poměrně úzce vázána na určitý typ stanoviště a citlivě reagují na jeho změny. Brouci patří k nejpočetnější a nejznámější skupině hmyzu na světě. Tvar těla brouků je značně rozmanitý a rozmanitá je i jejich velikost. Největší brouci světa dosahují velikosti až 22 cm. U mnohých druhů je typická pohlavní dvojtvárnost, znatelně viditelný rozdíl mezi samcem a samicí. Ústní ústrojí je pravidelně kousací, jen u některých skupin je přeměněno v ústrojí lízací nebo lízavě sací. Na hlavě směřuje nejčastěji dopředu nebo kolmo dolů. Většina druhů má dobře vyvinuté složené oči a jednoduchá očka mají jen někteří zástupci. U brouků žijících pod povrchem půdy nebo v jeskyních oči často chybějí. Tykadla jsou nejrůznějšího tvaru a bývají zpravidla jedenáctičlánkovaná. Výjimečně mohou být jedno až dvou, nebo šedesátičlánková.
Předohruď je kryta štítem. Na středohrudi je vytvořen malý štítek, který leží u kořene krovek. Přední pár křídel je silně sklerotizován chitinem a přeměněn v pevné krovky, které kryjí druhý pár blanitých křídel. Zadní křídla jsou v klidu složená pod krovkami. Protože jsou zadní křídla přeložena, je žilnatina často pozměněna a často i redukována. Nohy jsou u některých skupin stejnocenné, nejčastěji kráčivé nebo běhací. U jiných skupin jsou různocenné a různého tvaru, třeba nohy hrabací. Chodidla bývají tvořena stejnými nebo různými články, nejčastěji čtyř nebo pětičlánkovaná.
Na konci zadečku jsou pohlavní orgány a samice některých druhů mají kladélko. Brouci nejčastěji kladou oplozená vajíčka, ze kterých se líhnou larvy. Jejich vývoj probíhá nejčastěji přes 3 stádia, výjimečně 4 až 15 i více. Délka vývoje se pohybuje od dvou týdnů do několika let. U některých skupin se larvy líhnou z vejce před kladením nebo při něm. Řada skupin se může rozmnožovat pomocí neoplozených vajíček. Vzácně se mohou brouci rozmnožovat pomocí neoplozených vajíček už

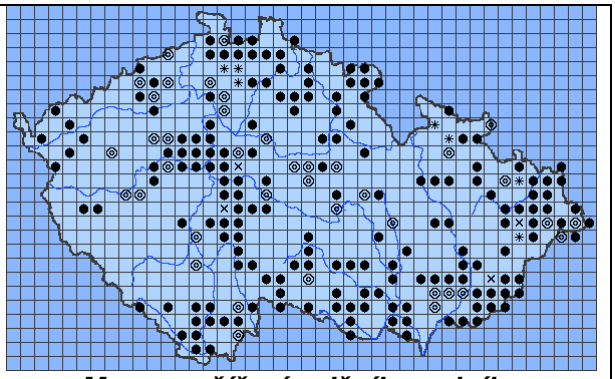
v larválním stadiu. Larvy jsou bez přívěsků na zadečku s výjimkou posledního článku nebo některým chybějí i hrudní končetiny. Mají dobře vyvinutou hlavu, jsou různého zbarvení, stavby těla i způsobu života. Kukla je nejčastěji volná. U některých skupin existuje nadproměna, která je charakterizována odlišnými typy nedospělých stádií. Existují i druhy brouků, které se starají o svá vajíčka starají, stavějí jim úkryt a zaopatřují jim potravu.
Velká většina brouků je hmyz suchozemský, žijící na nejrůznějších stanovištích. Velmi často jsou velké rozdíly mezi způsobem života larev a dospělců. Brouci žijí většinou volně jako dravci, nebo v půdě, v nejrůznějších hnijících látkách nebo na rostlinách. Jen poměrně málo druhů se vyvíjí v rostlinných tkáních, a to buď v listových minách, nebo ve stoncích, v kůře a dřevu. Některé druhy patří i k význačným škůdcům. Jen vzácně žijí brouci jako vnější cizopasníci zvířat. Část brouků se přizpůsobila životu ve vodě, kde probíhá jejich vývoj.
Brouci se dělí na dvě skupiny, na masožravé a všežravé. Masožraví brouci mají kyčle zadních noh nepohyblivé. Larvy i dospělci jsou masožraví. Mnohé druhy jsou užitečné nebo významnými indikátory stavu prostředí, ve kterém žijí. Všežraví brouci mají pohyblivé kyčle zadního páru noh. Tato skupina zahrnuje druhy býložravé, masožravé i všežravé. Mnohé druhy brouků jsou dravé, významní škůdci na lesních a zemědělských rostlinách, významní škůdci uskladněných potravin a dalších materiálů, nebo i mrchožrouti.
Na celém světě je známo asi 400 000 druhů a v České republice se vyskytuje okolo 7000 druhů.

Svižník polní

Svižník polní je 12 - 15 mm velký brouk. Má poněkud ploché tělo, které je nádherně matně zeleně zbarvené. Vyskytují se i jedinci, kteří modře nebo hnědě zbarvení. Okraje přední části těla jsou měděně lesklé. Vyznačuje se dlouhýma, zelenýma a štíhlýma nohama s chodidly zelenavě lesklými. Na hlavě má výrazně velké oči a mohutné srpovitě zahnuté kusadla. Silná kusadla jsou bělavá až světle hnědá. Tykadla jsou drobná a jsou zbarvena jako spodní část těla, nejčastěji jsou svítivě měděně červená, někdy až kovově nafialovělá nebo modrá. Krovky jsou zdobeny bílými až krémovými párovými skvrnkami. Nejnápadnější je okrouhlá skvrna ve střední části krovek a dále příčná skvrna a méně nápadná pak měsíčkovitá skvrna lemující konce krovek. Zcela nenápadný je pak pár tmavých hnědavě černých skvrnek v horní třetině krovek. Zabarvení a kresba může být u různých jedinců odlišná. Krovky jsou u brouků s dobře vyvinutou hrudí poněkud širší než hlava a splývají souběžně v zaoblený a plochý zadeček.
Nejhojnější z našich svižníků za slunných dnů čile pobíhá a létá na písčitých lesních i polních cestách, či na okrajích lesa, kde loví drobný hmyz. Na těchto místech také nejčastěji klade svá vajíčka. Larvy mají velkou hlavu a žijí v pozemních svislých chodbičkách o velikosti 1cm v průměru a až 40 cm hlubokých, jež si samy vyhrabávají. Živí se jako dospělí draví brouci. Při nebezpečí se dokáže z vrcholu chodbičky bleskově spustit dolů do bezpečí. Vrchol otvoru larva uzavře svým krčním

štítem a hlavou a číhá přímo u vrcholu otvoru na spadenou kořist. Přitom z trychtýřovitého vrcholku otvoru ční její velké špičaté kusadla. Když se přiblíží kořist, bývá většinou uchvácena a pak vysáta. Jedenkrát nebo i několikrát larva přezimuje, než se v půdě zakuklí. Brouk se pak vylíhne na podzim a ve stadiu dospělce přezimuje.
Svižníci polní jsou lovci a výhradní masožravci. Hbitě pobíhají na krátké vzdálenosti a prudce poletují za slunných dnů na okrajích lesů, na pastvinách, polích a lesních cestách, kde loví drobný hmyz a pavouky. Jejich hlavní potravou jsou však mravenci.
V přírodě svižníka polního můžeme zastihnout od konce března až do počátku října. Areál rozšíření zahrnuje téměř celou Evropu a část Asie. Dokonce se vyskytuje i daleko na severu v Laponsku. Obývá slunečné, suché, především písčité a hlinitopísčité lokality od nížin až po hory.

Obr. č.
Svižník polní



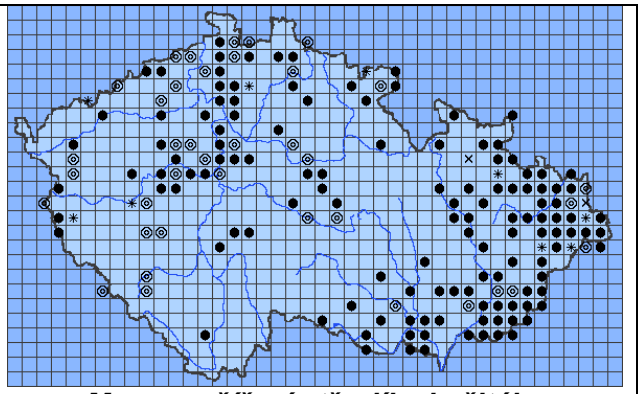
Mapa rozšíření svižníka polního v České republice

Soubor:Cicindela.campestris.1809.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cicindela.campestris.1809.jpg
Hejda R. (2013): Mapa rozšíření *Cicindela campestris* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id362/>

Střevlík kožitý

Střevlík kožitý patří mezi největší naše zástupce střevlíků. Tělo dosahuje délky 33 až 40 milimetrů. Je nápadný svou mohutností a také černými krovkami s kožovitě vrásčitou strukturou. Patří k dlouhověkým broukům, dožívá se dvou až tří let.
Přes den bývá ukrytý pod kameny, kmeny, či v jiných místech. Občas vylézá i ve dne, ale aktivní je převážně v noci, kdy loví kořist. Živí se různými plži, žížalami nebo hmyzem. Střevlík kožitý je neschopný letu, protože má zakrnělá zadní křídla. Je-li napaden, může zaujmout výhružný postoj. Pak vztyčí tělo na dlouhých nohách, rozevírá kusadla a ze žláz na zadečku vypouští páchnoucí výměšek.
Vyskytuje se od nížin až po hory. Obývá listnaté a smíšené lesy, méně často v zahrady, parky nebo vinice. Nejčastěji od nížin až po hory. Není nijak hojný, celkově je spíše na ústupu. Střevlík kožitý obývá téměř celou Evropu. Nevyskytuje se na Pyrenejském poloostrově, Britských ostrovech a ve Finsku.

Obr. č.
Střevlík kožitý



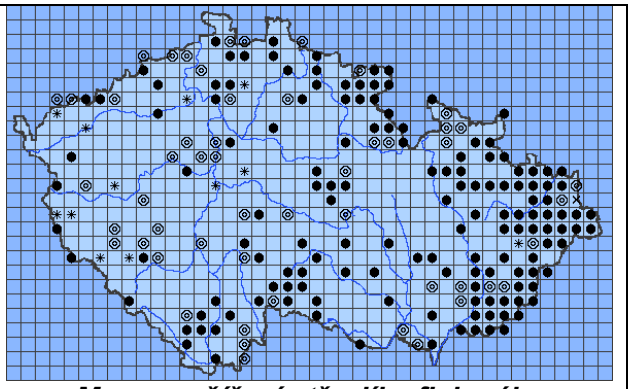
Mapa rozšíření střevlíka kožitého v České republice

File:Carabus coriaceus1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.12.2011 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Carabus_coriaceus1.jpg
Hejda R. (2013): Mapa rozšíření *Carabus coriaceus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id342/>

Střevlík fialový

Střevlík fialový patří mezi velké a krásné druhy našich střevlíků. Tělo dosahuje délky 22 až 35 mm a je zbarveno černě až černomodře. Okraje krovek a štítu má černofialové, modré, zelené nebo purpurové. Když se cítí ohrožen, vypouští ostře páchnoucí tekutinu. Vyskytuje se hlavně v červnu a červenci.
Žije ve velké části Evropy. V České republice je velmi hojný po celém území od nížin do hor. Vyskytuje se v lesích, na pastvinách, na loukách a zahradách, někdy i v blízkosti lidských sídel, v kůlnách nebo sklepích. Je to dravec, který loví za soumraku a po setmění jiný hmyz a také se někdy živí mršinami. Páří se na jaře a larvy se líhnou začátkem léta. Přezimuje od září do dubna v strouchnivělém dřevě nebo pod kameny.

Obr. č.
Střevlík fialový



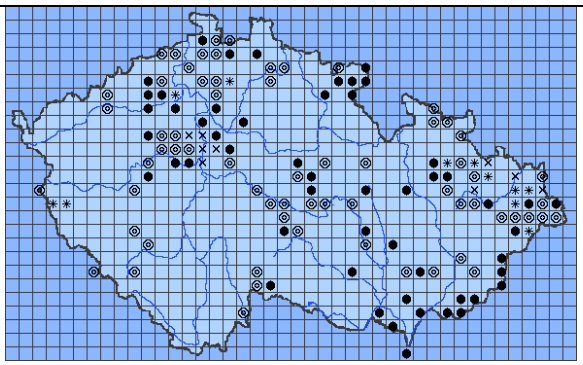
Mapa rozšíření střevlíka fialového v České republice

File:Biegacz fioletowy Carabus violaceus 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2006 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biegacz_fioletowy_Carabus_violaceus_1.jpg?uselang=de
Hejda R. (2013): Mapa rozšíření *Carabus violaceus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id360/>

Střevlík měděný

Střevlík měděný dosahuje velikosti 17 až 32 mm. Tělo je zbarvené kovově měděně a silně lesklé. Vzácněji bývá zbarveno do zelena, černa nebo červena. Zbarvení je velice variabilní. Na spodní straně těla je černý. První článek je tykadel červený. Oči má výrazné. Nohy jsou černé, někdy má stehna červená. Krovky bývají oválné se zřetelnými řetízky.
Dospělci se vyskytují od dubna do září, často na vlhkých a stinných stanovištích jako jsou okraje lesů, zahrady a pole. Přes den se ukrývá pod kameny, mechem, listím nebo v drnech. Aktivní je v noci, kdy loví nejrůznější bezobratlé živočichy. Často jsou to měkkýši, žížaly, housenky a různí menší brouci. Lze ho také spatřit po dešti a ojediněle i ve dne za slunečního svitu. Přezimuje od října do března, nejčastěji v trouchnivějícím dřevě nebo v půdě.
Tento druh je rozšířený po celé Evropě až na Sibiř a směrem k Bajkalu. Nevyskytuje se ve Velké Británii, ale byl několikrát zjištěn v sousedním Irsku několikrát zjištěn. V České republice patří mezi poměrně běžné druhy. Vyskytuje se od nížin až do středních horských poloh.

Obr. č.
Střevlík měděný



Mapa rozšíření střevlíka měděného v České republice

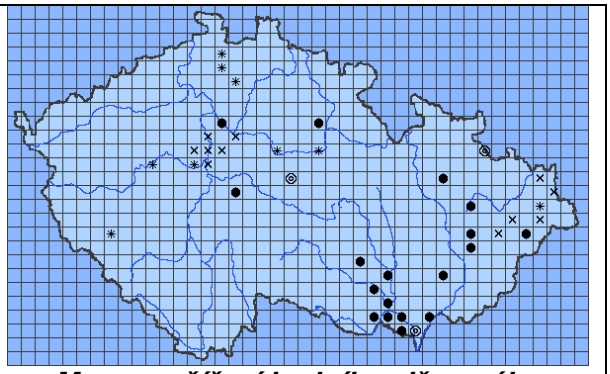
File:Carabus cancellatus side.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.8.2010 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carabus_cancellatus_side.jpg?uselang=de
Hejda R. (2013): Mapa rozšíření *Carabus cancellatus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id340/>

Krajník pižmový

Krajník pižmový patří mezi nádherné zástupce našich brouků. Tělo dosahuje délky 18 až 30 mm a je nápadně kovově lesklé. Barevně je krajník velmi variabilní. Obvykle na štítě a na spodní straně těla bývá kovově modročerně zbarvený. Krovky má

zlatolesklé nebo zelenavé, podélně rýhované, na okrajích zlatočervené. Brouci vylučují z ústních orgánů tekutinu, která typicky páchne.
Krajník pižmový je schopen letu, ale bývá obvykle vázán na vyhovující stanoviště, kde při přemnožení škůdců se může vyskytovat i ve větším množství. Brouci na jaře čile pobíhají po zemi i v korunách listnatých a jehličnatých stromů a loví dospělce i housenky motýlů, většinou lesnicky škodlivých druhů. Nejčastěji to bývá bekyně velkohlavá a mniška, píďalka tmavoskvrnáč a můra sosnokaz. Po stromech leze i jeho larva. Aktivní je především v noci. Dospělec žije 2 až 4 roky a každý rok klade vajíčka. Larva se vyvíjí 2 až 3 týdny. Brouci přezimují v zemních komůrkách, které si vyhrabávají již v létě. Krajníci na rozdíl od většiny ostatních střevlíkovitých dobře létají. Svým potravním zaměřením jsou pro lesní společenstva velmi užiteční. Bylo zjištěno, že larva sežere během vývoje až 40 housenek a dospělec v jedné sezóně až 400 housenek.
Krajník pižmový je rozšířen po celé Evropě. V České republice patří mezi chráněné druhy živočichů.

Obr. č.
Krajník pižmový



Mapa rozšíření krajníka pižmového v České republice

File:Calosoma sycophanta b2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.8.2011 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://common s.wikimedia.org/wiki/File:Calosoma_sycophanta_b2.jpg
Chobot K., Konvička O. & Hejda R. (2013): Mapa rozšíření *Calosoma sycophanta* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id148/>

Hrbáč osenní

Hrbáč osenní patří mezi významné škůdce obilovin. Dospělý brouk je dlouhý 12 až 16 mm a široký 6 mm. Tělo má černé se světlejší spodní stranou, tykadla a nohy jsou červenohnědě zbarvené. Štít je téměř čtvercový a krovky má klenuté.
Dospělci se líhnou v červnu až červenci z kukel v půdě a osídlují obilná pole, louky a pastviny. Přes den se ukrývají v různých skrýších a v noci se živí na klasech obilovin. Samičky kladou od srpnu až do září 80 až 100 vajíček jednotlivě nebo v malých skupinách do plochých zemních komůrek se sypkou zeminou nebo rostlinnou drtí. Zhruba po dvou týdnech se líhnou larvy, které dosahují délky až 26 mm. Žijí v až 30 cm hlubokých chodbičkách o průměru stébla slámy, které si vyhloubí kolmo do země. Po zimním období klidu se znovu stávají aktivní. Larva je až 30 mm dlouhá. Na tmavší hlavě má mocné kousací ústní ústrojí. Hruď a zadeček jsou robustní, světle žluté, s velkými tmavohnědými skvrnami na hřbetní straně.

Obr. č.
Hrbáč osenní

File:Zabrus tenebrionides (Goeze, 1777) (2935442808).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.12.2012 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zabrus_tenebrionides_(Goeze,_1777)_(2935442808).jpg

Jedna larva poškodí asi 100 cm^2 listové plochy, což odpovídá asi 25 mladým rostlinám obilí. Při masovém výskytu škůdce může docházet až k okusu. Poškození žírem brouků na mléčně zralých obilkách je méně závažné.
Hrbáč osenní napadá všechny druhy obilnin, především ozimy, méně často oves. Také mnohé plané a krmné druhy trav slouží jako jeho zdroj potravy. Škody vznikají i na jaře, kdy larvy rozžvýkávají celé listy a výhonky a přeměňují je v klubka podobná koudeli.
Největší škody vznikají před odnožováním obilnin. V České republice škodí hrbáč osenní jen v některých oblastech.

Potápník vroubený

Potápník vroubený patří mezi největší vodní brouky na světě. Dospělci dosahují délky 27 až 35 mm. Svrchní strana těla je hnědozelená s výrazným žlutým lemem po stranách krovek a po obvodu hrudi. Spodní strana těla je obvykle žlutá. U druhu je patrná pohlavní dvojtvárnost. Samci mají hladké krovky, samice rýhované s 10 podélnými rýhami. Chodidla prvního páru nohou u samců jsou miskovitě rozšířena v příchytný aparát, který slouží k přidržování samice při páření.

Obr. č.
Potápník vroubený

File:Geelgerande01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.7.2006 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geelgerande01.jpg?uselang=cs

Drobné přísavky jsou i na druhém páru nohou. Povrch těla brouků je pokryt látkou bránící promočení a snižuje odpor vody při plavání. Třetí pár nohou je uzpůsoben k plavání, je pokryt dlouhými brvami, díky nimž nohy slouží jako vesla. Při záběru se brvy roztáhnou, čímž se zvětší plocha záběru. Jako zásobárna vzduchu slouží prostor pod krovkami. Pro nabrání vzduchu vynoří brouk konec zadečku nad hladinu. Nabírání vzduchu provádí čtyřikrát až sedmkrát za hodinu.

Dospělci i larvy potápníka jsou dravci, živí se hmyzem, drobnými rybkami a obojživelníky a dalšími vodními živočichy. Brouci se živí i mrtvým hmyzem, larvy jen živým. Dospělci dobře létají, hlavně v noci, a dokáží tak osídlit nové vodní plochy.

Brouci žijí ve sladkovodních nádržích, rybnících a jezerech i v kalužích čisté vody. Nejčastěji se zdržují se u břehu, kde rostou vodní rostliny.

Brouci se páří na jaře. Samice pak kladélkem nařezává stonky vodních rostlin, kam klade po jednom vajíčku, které může být až 7 mm velké. Celkem naklade 500 až 1000 vajíček. Larvy se líhnou po asi čtyřech týdnech. Stadium larvy trvá pět až šest týdnů. Larva je dravá, má výrazně trojúhelníkovitou hlavu a dlouhá šavlovitá kusadla. Na nohou má brvy napomáhající k pohybu. Na konci těla má průduchy a přívěsky, jimiž nabírá vzduch na hladině, podobně jako dospělí brouci. Larvy se živí lovem. Kořist tráví mimotělně tak, že pomocí kanálků v kusadlech do kořisti vstříknou trávicí šťávy, a natrávenou látku poté kusadly vysají. Ústní otvor mají totiž uzavřený. Larvy dorůstají délky až 6 cm.

Kuklí se v komůrce, kterou vyhrabou ve vlhké půdě na břehu. Její vyhrabání trvá okolo 24 hodin. Kukla je volná, takže jsou patrné budoucí končetiny a tykadla. Stadium kukly trvá dva týdny. Dospělec opouští komůrku až poté, co povrch těla ztvrdne a dostane konečnou barvu. Ve stadiu dospělce brouk také přezimuje.

V České republice patří potápník vroubený mezi nehojné druhy.

Vířník obecný

Vírník obecný patří mezi velmi zajímavé vodní brouky. Dospělec má člunkovité tělo a dosahuje velikosti 5 až 7 mm. Tělo bývá nejčastěji černé nebo modravě lesklé. Krovky se při švu a při okraji lesknou mosazně. Přehnuté boční okraje krovek jsou žlutavé. Střední a zadní nohy jsou krátké, přední prodloužené. Oči má rozdělené na 2 části. Jejich horní část umožňuje vidění nad vodní hladinou a spodní pod vodou. Tykadla má krátká.

Vírník obecný velmi často krouží po vodní hladině jako lesklá kapka rtuti a zanechává po sobě rozvířenou vlnu. Pokud se cítí ohrožený, tak se rychle potopí pod hladinu. Dospělci i larvy jsou masožraví dravci a loví nejčastěji vodoměrky a

Obr. č.
Vířník obecný

drobné korýše. Brouci dobře nejenom plavou, ale i létají. Samička klade vajíčka v malých snůškách na vodní rostliny. Larvy mají dutá hákovitá kusadla.	

File:Gyrinus natator.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2011 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gyrinus_natator.jpg

Vodomil černý

Vodomil černý je našim největším vodním broukem. Jeho tělo má člunkovitý tvar, je černé s nazelenalým leskem. Dosahuje délky 34 až 50 mm. Na hlavě má rezavá devítičlenná tykadla, která jsoz zakončena čtyřčlennou paličkou. Rezavé makadla jsou dlouhé a tenké. Podobně jako jiní vodní brouci dýchá vzdušnicemi a proto se občas musí vynořit k hladině. Hlavu vystrčí z vody a pohybem tykadel vhání vzduch k zadečku. Dospělci jsou dobří letci a v noci přilétají i ke světlu. Samičky kladou vajíčka do hruškovitého kokonu z výměšků, do kterého naklade 50 až 100 vajíček. Kokon v podobě pouzdra plave na vodě a trubičkou je spojen s hladinou.	 Obr. č. ***Vodomil černý***

File:Großer Kolbenwasserkäfer Hydrous piceus 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gro%C3%9Fer_Kolbenwasserk%C3%A4fer_Hydrous_piceus_1.jpg?uselang=de

Larvy se líhnou za 16 dní. Jsou dravé, dorůstají velikosti až 60 mm. Kuklí se v břehu. Kukla má po stranách hlavy a zadečku trnité výběžky, aby se nedotýkala tělem hlíny. Vodomil černý obývá hlavně mělké stojaté a zarostlé vody, které nejčastěji obsahují řasy. Také ho najdeme v mírně tekoucích větších i menších tocích. Dospělci se živí převážně rostlinami a rybími jikrami. Dravé masožravé larvy se živí červy, hmyzem a vodními měkkýši.

Hrobařík obecný

Hrobařík obecný je dlouhý 12 až 22 mm. Typickým poznávacím znakem tohoto brouka jsou oranžovo černě páskované krovky. Tato barevná kombinace je výstražným zbarvením a značí, že brouci produkují obranné chemické látky, a proto se jim predátoři vyhýbají. Hlava a štít jsou černé, přední okraj štítu je žlutě brvitý. Tykadla má černá, poslední tři články tykadlové paličky jsou oranžové. Nohy jsou tlusté, černé a způsobilé ke hrabání.
Ke kladení vajíček dochází na jaře a v létě. Brouci vylíhlé larvy zpočátku krmí, později se larvy pustí do stočené mršiny samy.

Obr. č.
Hrobařík obecný

File:Nicrophorus.vespillo.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nicrophorus.vespillo.jpg

Nakonec se v blízkosti mrtvolky i zakuklí. Zimu přečkávají dospělci. Hrobařík obecný je nejhojnějším z našich šesti druhů hrobaříků. Své jméno dostal proto, že dospělci zahrabávají za pomoci čichu nalezené mrtvolky drobných savců a ptáků do země a kladou k nim svá vajíčka, čímž zajišťují svým larvám dostatek potravy. Dospělí brouci jsou převážně draví a živí se larvami hmyzu žijících na mrtvolkách malých zvířat, případně na hnijících houbách. Larvy hrobaříků a samice se v době péče o potomstvo živí se mrtvými těly jiných živočichů. Na mrtvolce živočicha se často sejde několik brouků a dochází často k soubojům o tyto mrtvolky. Další velkou zajímavostí hrobaříků je jejich soužití (symbióza) s dravými roztoči. Dospělci si je s sebou přinášejí k mrtvolce a zanechají je u ní s vajíčky, aby likvidovali různé další zástupce hmyzu, kteří by se pokoušeli na mrtvole přiživit nebo by obtěžovali či ohrožovali samotná vajíčka či larvy.

Mrchožrout housenkář

Mrchožrout housenkář je poměrně nápadný a malý brouk, který dosahuje délky 12 až 15 mm. Tělo má světle hnědě zbarvené. Hlava, střed štítu a štítek jsou zbarveny černě, stejně jako končetiny a spodní strana těla. Okraje štítu a krovky okrově žluté na krovkách jsou 4 černé skvrny. Velmi vzácně se objevují brouci i se šesti skvrnami. Tykadla mají čtyřčlennou paličku se čtyřmi černými skvrnami.
Dospělci se vyskytují od dubna do pozdního léta. Pohybují se na keřích nebo častěji v korunách stromů, obvykle na dubech, kde vyhledávají potravu.

Obr. č.
Mrchožrout housenkář

File:Dendroxena quadrimaculata pair.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2012 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dendroxena_quadrimaculata_pair.jpg

Dospělí brouci jsou masožraví, loví nejrůznější bezobratlé živočichy. Mezi nejoblíbenější potravu patří housenky motýlů, často velmi škodlivých. S oblibou mrchožrout housenkář vyhledává housenky obaleče dubového, bourovčíka toulavého, různé druhy bekyní a píďalek.

Druh je rozšířen po celé Evropě výjimkou Skandinávie a Pyrenejského poloostrova. Na východ zasahuje až na východní Sibiř. Nejčastěji se vyskytuje v teplých dubových hájích, hlavně v nížinách. V České republice patří mezi běžné druhy.

Drabčík zdobený

Drabčík zdobený patří mezi největší středoevropské drabčíky. Tělo dosahuje velikosti 16 až 28 mm. Brouk je pestře zbarvený. Má červené nohy a červené zkrácené krovky. Na hlavě a zadečku má žluté skvrny tvořené shluky barevných chloupků, zbytek těla černý. Drabčíci se vyskytují od března do října a také zimu přečkávají jako dospělí brouci. Larvy se po třech svlékáních kuklí v komůrce v půdě.	 Obr. č. ***Drabčík zdobený***

File:Staphylinus.erythropterus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Staphylinus.erythropterus.jpg

Celý vývoj larvy trvá asi tři měsíce. Nejčastěji loví larvy jiného hmyzu v mršinách a v tlejících rostlinách

Druh se vyskytuje převážně na travnatých místech, na okrajích lesů, luk nebo na polních cestách, nejčastěji pod listy a kameny. V České republice je hojný, ale místy i vzácnější.

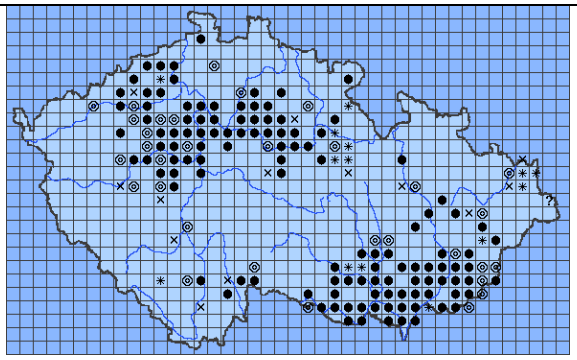
Roháč obecný

Roháč obecný je jedním z nejznámějších našich brouků a zároveň patří k největším broukům v Evropě. Je skutečnou ozdobou našich listnatých lesů. Bohužel velice vzácnou ozdobou, neboť tento nápadný brouk patří k ohroženým druhům. Ještě před 100 lety byl roháč běžnou ozdobou alejí, listnatých lesů i zahrad a znalo jej každé vesnické dítě. Dnes jej zná živého z přírody málokdo. Roháč obecný je vázán na porosty starých dubů, v jejichž práchnivějícím dřevě se vyvíjejí larvy tohoto brouka.

Roháči však také hynou přičiněním člověka, jehož neuvážené zásahy do přirozeného prostředí ubírají roháčům životního prostoru. Broukům neprospívá ani chemizace a chemické postřiky.

Samec dorůstá délky 35 až 75 mm, výjimečně až 80 až 90 mm. Samice jsou nápadně menší a dorůstají délky jen okolo 30 až 45 mm. Hlava a hruď roháčů je tmavá, kusadla a krovky jsou obvykle hnědé. U druhu je nápadná pohlavní dvojtvárnost. Samci mají mohutná parohovitá kusadla, která používají k soubojům o samice. Ačkoliv samčí kusadla vypadají hrozivěji, jsou příliš slabá na to, aby ublížila. Naopak menší kusadla samice mohou způsobit bolestivé kousnutí.
Dospělí brouci se objevují od konce května do začátku srpna a jsou nejvíce aktivní ve večerních hodinách. Létají za soumraku a jejich pomalý let je doprovázen charakteristickým hluboce bzučivým zvukem. Samci létají mnohem častěji než samice. Dospělí brouci žijí pouze několik měsíců a živí se nektarem a mízou stromů a rostlin.
Samičky roháče kladou svá vajíčka do rozkládajícího se dřeva dubů, ale i do dalších listnatých stromů. Dospělci po nakladení vajíček hynou během července až srpna. Často se stává, že v lesích, kde se roháč vyskytuje, jsou stovky i tisíce mrtvých tělíček tohoto druhu. Larvy mají tvar písmene „C“ a dosahují velikosti okolo 10 cm. Jsou slepé a živí se rozkládajícím se dřevem pařezů, starých stromů a keřů, najdeme je i v hnijících kůlech plotů, v kompostových hromadách a listovkách. Larvy mají měkké, krémově zbarvené průsvitné tělo se šesti oranžově zabarvenými nohami a oranžovou hlavou, na které se vyjímají ostrá, hnědě zbarvená kusadla. Na svých nohách mají larvy kartáčky, které používají pro zvukovou komunikaci (tzv. stridulaci) s ostatními larvami stejného druhu. Larva prochází několika stádii vývoje a po 4 až 6 letech se zakuklí do kokonu vytvořeného z trouchnivějícího dřeva a hlíny v půdě. Z ní se asi po třech měsících vylíhne dospělý brouk, jenž v půdě přezimuje a vylétá až v letních měsících.
Přirozenými nepřáteli roháče obecného jsou větší ptáci jako datel, straka nebo krkavec. K dalším nepřátelům patří ježci, jezevci, kočky, ale i lišky a černá zvěř.
Roháč obecný osídlil téměř celou Evropu, Malou Asii a hranice jeho výskytu zasahuje až do Sýrie. V České republice byl rozšířen v listnatých lesích po celém území. V současné době z mnoha oblastí vymizel, a proto patří mezi chráněné druhy brouků. Nejhojněji se pak vyskytuje v Bílých Karpatech, v Lednicko - Valtickém areálu, v okolí Lanžhotu a Břeclavi, na Křivoklátsku a některých dalších oblastech. Jedná se o lokality s neporušenými ekosystémy a hlavně velkými porosty starých dubů a podobných dřevin. S odstraňováním starých stromů a pařezů mizí i přirozené prostředí a zdroj obživy tohoto brouka.

Obr. č.
Samec a samice roháče obecného



Mapa rozšíření roháče obecného v České republice

File:Cerf-volant MHNT male et femelle.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.3.2013 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cerf-volant_MHNT_male_et_femelle.jpg
Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Lucanus cervus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id125/>

Chrobák velký

Chrobák lesní patří mezi nejběžnější naše chrobáky vůbec. Brouk dosahuje velikosti 12 až 20 mm. Tělo má zavalité, poměrně krátké a klenuté. Má černé krovky lesknoucí se do modra, štít je hladký s mírnými tečkami. Křídla jsou pokryta svisle rýhovanými krovkami. Hlava je zepředu chlupatá. Tykadla má cihlově zbarvené, mezi nimi má na hlavě malý hrbolek. Spodek těla je kovově modrý nebo kovově zelený. Končetiny jsou také chlupaté a modřejší než tělo.
Chrobáci jsou všeobecně známí péčí o své potomstvo.

Obr. č.
Chrobák velký

File:Geotrupes stercorarius2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geotrupes_stercorarius2.jpg

Samičky mohou klást vajíčka do vyhrabaných chodbiček v zemi, kde přichystaly trus živočichů nebo přímo do trusu na povrchu půdy. Vylíhlé larvy mají takto zabezpečený zdroj potravy pro svůj vývoj. Larvy přezimují a kuklí se v zemi až příští rok, obvykle během května nebo června. Brouci za teplých večerů s bzukotem létají a hledají potravu

Výskyt: Žije v celé Evropě až po Rusko. V České republice je poměrně hojný. Vyskytuje se na nejrůznějších místech v lese, často na lesních cestách a všude tam,

kde nalezne potravu pro sebe a larvy, což je trus zvířat, hnijící listí, houby a mršiny a všude tam, kde má pro sebe a larvy dostatek potravy. Občas vysedává na čerstvě uříznutých pařezech stromů. Chrobáci jsou užiteční tím, že rozkládají a přenáší organické látky a následně zvyšují kvalitu půd.

Zlatohlávek hladký

Zlatohlávek hladký je lysý a dosahuje velikosti 14 - 25 mm. Tělo má jasně zelené až zeleno bronzové nebo zlatolesklé a bez bílých skvrn na krovkách. Na spodní straně je fialový až červenofialový. Fialové má také okraje štítu a nohy. Na kolenou všech párů noh má bílé skvrnky. Při letu zlatohlávci nerozevírají krovky, ale blanitá křídla se vysouvají štěrbinami pod krovkami. Bzučivě a hlučně létají. Larvy dosahují délky až 5 cm a žijí v mraveništích mravence lesního, kde se živí organickými zbytky.	 Obr. č. ***Zlatohlávek hladký***

File:Protaetia cuprea-Israel-2009.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.2.2009 [cit. 2013-09-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Protaetia_cuprea-Israel-2009.jpg?uselang=ru

Brouk žije u nás nepříliš hojně od nížin do podhůří. V teplých letních dnech můžeme tyto brouky najít na květech bezu, hlohu, šípku a dalších keřů nebo na poraněných. Je rozšířen od Evropy až po Střední Asii.

Nosorožík kapucínek

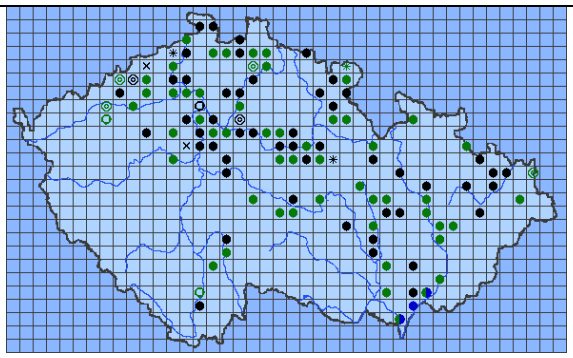
Nosorožík kapucínek je naším velkým, nápadným a nezaměnitelným broukem. Dospělci dosahují velikosti 25 až 40 mm. Tělo bývá lesklé, kaštanově hnědé, černohnědé nebo až téměř černé. Krovky jsou hladké, velmi jemně tečkované. U samiček je tečkování krovek hrubší.

U druhu je patrná pohlavní dvojtvárnost. Pro samce je typický víceméně dlouhý zahnutý roh na hlavě a lištovitě vyzdvižený štít. Naopak samička má na hlavě jen malý hrbolek a na štítu oválnou prohlubeň. Existují však i málo vyvinutí samci, kteří mají roh nepatrný, a připomínají tak samičku.

Samičky kladou vajíčka do tlejícího dřeva padlých kmenů nebo pařezů listnatých stromů, nejčastěji buků a dubů. Často se mohou larvy vyskytovat i v hromadách pilin na pilách nebo v kompostech a pařeništích. Vývoj nosorožíků je víceletý a probíhá v tlejícím organickém materiálu. Vajíčka nosorožíků bývají poměrně velká, běložlutě zbarvená, oválovitého tvaru. Larvy jsou velké, zavalité, bílé, nažloutlé až smetanově žluté. Jejich hlava je hnědožlutá. Kusadla mají silné se dvěma zuby na konci. Larvy se během vývoje třikrát svlékají, přičemž před posledním svlékáním měří až 120 mm. Po třetím svlékání si dospělá larva před zakuklením vytvoří pevný kokon slepený

z hlíny a částeček dřeva. Přítomnost larev a kukel v trouchu či pilinách se pozná podle relativně velkého a hodně širokého trusu dutinách, nejčastěji pod úrovní země. Brouk, který se vylíhne z kukly, setrvá ještě dva měsíce v kokonu, a pak teprve vylézá ven. V larvách nosorožíků cizopasí žahalka obrovská.
S dospělci se setkáme od jara do pozdního léta. Aktivní jsou za soumraku nebo večer. Někdy přilétají i na různé zdroje světla. Přes den jsou v úkrytech, například v trouchu nebo ve škvírách stromů.
Nosorožík kapucínek obývá většinu Evropy, severní Afriku, Malou Asii, Sýrii, Kavkaz, severní Írán a střední Asii. V České republice je to poměrně vzácný brouk a vyskytuje roztroušeně v teplejších oblastech. V přírodních stanovištích je velmi vzácný. V současné době se na našem území vyskytuje hlavně v náhradních biotopech, jako jsou skládky pilin a komposty.
V České republice je chráněn zákonem a označen jako ohrožený. V červeném seznamu vedený také jako ohrožený. Tento druh je v současné době nejvíce ohrožený nedostatkem vhodných stanovišť pro vývoj. Často se také proto vyvíjí v již výše zmíněných kompostech. Při jejich přemístění bohužel obvykle dochází k úhynu larev.

Obr. č.
Nosorožík kapucínek



Mapa rozšíření nosorožíka kapucínka v České republice

File:Oryctes nasicornis male 2012 G1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oryctes_nasicornis_male_2012_G1.jpg?uselang=fr
Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Oryctes nasicornis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id139/>

Listokaz zahradní

Listokaz zahradní je u nás hojně rozšířený brouk. Mnoho lidí si jej plete s chroustem, který je ovšem podstatně větší.
Tělo dospělce bývá 8,5 až 12 mm dlouhé a hustě ochlupené. Krovky jsou hnědé, hlava a štít bývá leskle zelenomodrá.
Brouci se objevují koncem května a začátkem června a vyžírají květy a listy rostlin. Začátkem léta samice listokazů kladou do půdy vajíčka a larvy, které se z vajíček vylíhnou, okusují kořínky rostlin a mohou způsobit jejich úhyn.

Obr. č.
Listokaz zahradní

File:Phyllopertha-horticola-gartenlaubkäfer.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.6.2011 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phyllopertha-horticola-gartenlaubk%C3%A4fer.jpg

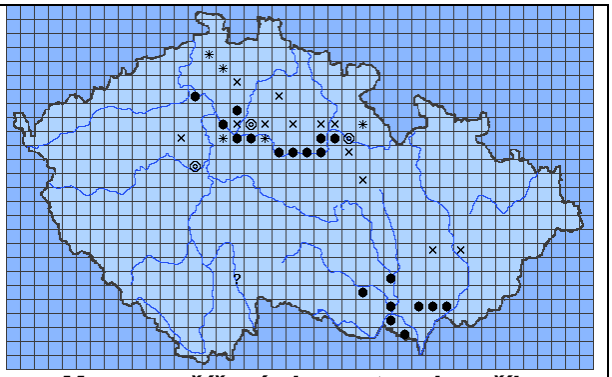
Při větší výskytu mohou být škody, které larvy způsobí, značné. Larva přezimuje a na jaře se zakuklí. Brouci se líhnou na podzim, zůstávají však v kukelní kolébce v půdě a přezimují. Za teplých červnových večerů dospělci hromadně vylézají z půdy. Samičky jsou ihned vyhledány těsně pod povrchem půdy létajícími samečky a oplozeny. Krátce nato nakladou samičky do půdy vajíčka a vyhrabou se z půdy ven, a po opakovaném páření se opět zahrabou, aby nakladly ještě další skupinu vajíček. Vývoj brouka trvá podle klimatických poměrů stanoviště dva až tři roky.
Brouky najdeme nejčastěji na růžích a jiných kvetoucích keřích, jejichž listy a květy ožírají. Larvy se živí kořeny jetele, trav i obilí, nezpůsobují však žádné vážnější škody. Listokaz se může lokálně přemnožit a může způsobit škody na ovocných stromech, vinicích či růžích.
Brouci obývají zahrady, parky, louky a okraje lesů. Vyskytují se po celé Evropě. Na východě jejich areál výskytu pokračuje do Asie a jeho východní hranice leží až v Mongolsku. Listokaz zahradní je jedním z nejhojnějších listorohých brouků ve střední Evropě.

Chroust mlynařík

Chroust mlynařík je nápadným zástupcem našich chroustů. Tento statný krásný brouk, který s ohledem na velikost a zbarvení, nemůže být zaměněn s žádným jiným druhem.
Dospělec dosahuje délky 26 až 36 mm. Brouk se vyskytuje v teplejších oblastech na písčitých půdách v borových lesích, na vřesovištích, a na vinicích. Aktivita brouků začíná jako u jiných chroustů s příchodem soumraku. Přímočarým letem směřují ke světlému horizontu, přičemž vyhledávají tmavé siluety, jako jsou okraje lesů nebo skupiny stromů. Dospělé brouky zastihneme na borovicích, jejichž jehličím se živí. Požírají též listí dubů. V korunách stromů, kde se brouci živí, dochází k páření. Po něm klade samička skupiny vajíček do písku nebo měkké hlíny. Larvy se vyvíjejí 3 až 4 roky a ožírají kořeny trav, někdy také kořeny révy vinné.

Druh je ostrůvkovitě rozšířen v celé Evropě. V České republice **je** většinou vzácný, pouze na ojedinělých lokalitách občas hojnější. Najít ho můžeme v Polabí, v okolí Řípu, na Moravě u Bzence, Rohatce a Hodonína. Dospělci někdy přilétají i na elektrické světlo.

Obr. č.
Chroust mlynařík



Mapa rozšíření chrousta mlynaříka v České republice

File:Polyphylla fullo up.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.7.2012 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polyphylla_fullo_up.jpg?uselang=no
Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Polyphylla fullo* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id149/>

Chroust obecný

Chroust obecný patří mezi naše nejškodlivější brouky vůbec. Dospělci jsou charakteristicky hnědě zbarvení a mají zlaté chloupky pod krovkami. Dosahují velikosti 25 až 30 mm. Samec má na tykadlovém vějířku 7 lístků a samička pouze 6 lístků.
Brouci jsou aktivní za soumraku a objevují se koncem dubna nebo v květnu a téměř okamžitě se páří. Po dvou týdnech dospělosti samice začnou klást vajíčka, která zahrabávají 10 až 20 cm do země. Jedna samička může naklást až 80 vajíček. Larvy (zvané ponravy) se začnou líhnout za 4 až 6 týdnů.

Obr. č.
Chroust obecný

File:Feldmaikäfer (Melolontha melolontha) w 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.5.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Feldmaik%C3%A4fer_(Melolontha_melolontha)_w_1.jpg

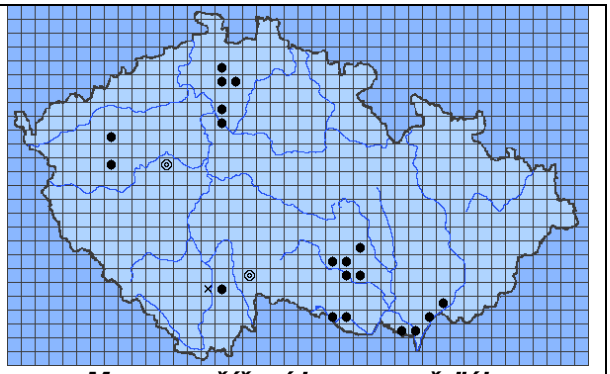
Larvy jsou aktivní pouze na jaře a v létě a v zimních měsících přezimují 20 až 100 cm pod povrchem půdy. Žijí v zemi 4 až 5 let, roky dokud nedorostou velikosti 4 až 5 cm. Následně se na podzim zakuklí a na jaře vylézají opět dospělci. Chrousti se

živí listy stromů, ale jejich larvy žijí pod zemí, kde se prokousávají kořínky a často napadají obilniny a další zemědělské plodiny. V minulosti způsobovali chrousti velké škody. V polovině 20. století byl kvůli používání přípravků na hubení hmyzu téměř vyhuben. Od 80. let, kdy se omezilo používání těchto postřiků, se jeho stavy opět zvyšují.
Chroust obecný se vyskytuje v Evropě a také zasahuje do mírného pásma Asie.

Krasec měďák

Krasec měďák je náš největší krasec, dosahující délky 23 až 32 mm. Zbarvení svrchní i spodní strany těla je bronzové. Tmavší a lesklé jsou vyvýšeniny, kýly a žebra na hlavě, štítu a krovkách. Brouk bývá jakoby bíle poprášen.
Dospělec rychle létá a je k zastižení v červnu a v červenci v některých borových lesích na usychajících nebo poražených borovicích, do jejichž kmenů, pařezů nebo kořenů kladou samičky vajíčka. Larva se vyvíjí pod kůrou borovic, je silně plochá, s nápadně rozšířeným prvním hrudním článkem a s velmi širokou hlavou. Dospělá larva dosahuje délky až 7 cm a vyhlodává široké mělké chodby. Pod kůrou nebo i ve dřevě borovice žije larva dva roky, pak se zakuklí a dospělý krasec se prokusuje širokým oválným otvorem ven.
Krasec měďák je rozšířený v Evropě, na Kavkaze a na Sibiři. U nás je vzácný.

Obr. č.
Krasec měďák



Mapa rozšíření krasce měďáka v České republice

File:Chalcophora mariana (dorsal).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2010 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcophora_mariana_(dorsal).jpg
Chobot K. & Konvička O. (2013): Mapa rozšíření *Chalcophora mariana* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 16.07.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id145/>

Světluška menší

Světluška menší je nejhojnějším zástupcem našich světlušek. Dospělec dosahuje velikosti 8 až 10 mm. U druhu je výrazná pohlavní dvoutvárnost. Samečci mají normální krovky i křídla a létají krouživě za soumraku a v pozdních nočních hodinách. Tělo samečka je jemně a hustě pýřité. Okraje štítu krovek značně přesahují tělo, takže hlava i nohy jsou při pohledu shora dobře ukryty. Světélkující (luminiscenční) orgány vypadají za denního světla jako ze světlého vosku, v noci vyzařují jasné zelenkavé světlo.

Obr. č.
Samice a samec světlušky menší

Fájl:Kis szentjánosbogár.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.1.2008 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:Kis_szentj%C3%A1nosbog%C3%A1r.jpg&filetimestamp=20080116192623&

Brouk může světelný orgán zapnout nebo vypnout. Světelný signál je druhově specifický, což usnadňuje rychlejší vyhledávání partnera. Samičky mají zakrnělé zbytky krovek a křídla jim chybí úplně. Na první pohled připomínají spíše larvy. Jsou žlutohnědé, někdy nevýrazně skvrnité a na břišní straně 5. a 6. zadečkového článku mají žluté světélkující orgány. Kromě nich mají samičky ještě malé světélkující skvrnky na bocích 1. až 5. zadečkového článku. Večer samičky rozsvěcují svůj světelný signál určený poletujícím samečků. Ti mají světélkující orgány pouze na břišní straně zadečku. Samečci jsou tmavší než samičky.

Samičky sedí v trávě a signalizuje svým světlem okolo létajícím samečkům ochotu k páření. Po spáření naklade vajíčka na povrch půdy. Světélkující orgány ve formě malých postranních skvrnek jsou vytvořeny i u larev. Dospělci i larvy loví nejčastěji drobné plže.

Světluška menší se vyskytuje v mírném pásu Evropy a Asie. U nás se vyskytuje od června do července, nejčastěji v nížinách a pahorkatinách. Obývá louky, zahrady a parky. V době rojení, za teplých letních nocí, se objevují světlušky ještě dosti hojně. Nicméně v mnoha oblastech bylo v posledních desetiletích pozorováno zřetelné snížení jejich početnosti.

Pátěříček sněhový

Páteříček sněhový patří mezi naše nejhojnější druhy páteříčků. Své jméno dostal podle toho, že jeho larvy lze nalézt na sněhu při oblevě.
Dospělci dosahují délky 10 až 15 mm a vyznačují se charakteristickým měkkým tělem. Brouci jsou podlouhlí, mají červený štít a šedočerné krovky po celé délce stejně široké. Na přední části krovek mají černou skvrnu.
Samice kladou vajíčka v průběhu května a června. Larvy jsou hnědočerné až černé, hustě ochlupené. Povrch těla připomíná samet.

Obr. č.
Páteříček sněhový

File:Cantharis fusca01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.12.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cantharis_fusca01.jpg

Žijí od léta do podzimu, pak přezimují. V teplých zimních dnech mohou být aktivní a vyskytovat se i na sněhu. Brzy na jaře se larvy zakuklí a v dubnu se vylíhnou brouci, kteří žijí 3 až 4 týdny.
Brouk je velmi přizpůsobivý a dokonce žije i ve městech. Nejčastěji se vyskytuje na kvetoucích loukách a okrajích lesů, kde ho lze nalézt i ve velkém množství na okoličnatých rostlinách. Brouci loví na květech drobný hmyz, larvy loví na zemi žížaly a slimáky.
Je rozšířen po celé Evropě a v České republice je velmi hojný.

Kožojed obecný

Kožojed obecný je nejznámějším druhem našich kožojedů a je celosvětově rozšířený. Velmi často se vyskytuje v lidských příbytcích a může způsobovat i velké škody.
Brouk je 7 až 9,5 mm velký, hnědočerný. Má zploštělé tělo, které je po stranách a na spodní straně žluté. Přední polovinu krovek má žlutohnědě ochlupenou a toto zbarvení tvoří světlou pásku s několika tmavšími skvrnkami.
Samička naklade za svůj život 100 až 200 vajíček, ze kterých se líhnou hnědočerné, hustě ochlupené, velmi žravé larvy, velké asi 1 cm. Vývoj larev trvá 3 až 7 dnů, kukla se vyvíjí 7 dnů. Během roku může mít několik generací, protože celý vývoj trvá 40 až 50 dnů. Vývoj závisí na množství potravy a teplotě.

Obr. č.
Kožojed obecný

Fájl:Dermestes lardarius - top (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2006 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Dermestes_lardarius_-_top_(aka).jpg

Ve všech stadiích kožojed napadá kůži, kožešiny, vlněné textilie, rohovinu, ale i další potravinářské a textilní výrobky. Vyskytuje se často v potravinářských provozech, na jatkách, koželužnách, v drůbežárnách, ale i v domácnostech. Napadá i přírodovědecké sbírky v muzeích, které může mnohdy úplně zničit. Hojný bývá v hnízdištích holubů na půdách a římsách budov, kde se živí uhynulými jedinci a peřím a může se odtud šířit i do obytných místností. Larvy se před zakuklením zavrtávají do pevných látek, často do dřeva nebo omítky. Mohou poškodit i elektrické vedení a měkké kovy. Larvy mohou i dlouho hladovět. Především v suchých oblastech se kožojedi významně podílejí na rychlém rozkladu zasychajících mršin. Dospělci se živí také nektarem i pylem rostlin a nalétávají i na světlo.
Aby se brouk nerozšiřoval, musí se pravidelně provádět úklid půd domů, zabránit ptákům v hnízdění pod střechou, odstranit mrtvá těla ptáků, utěsnit štěrbiny a praskliny, vysávat podlahy. Lze ho likvidovat chemickými prostředky. Brouci i larvy bývají dost odolní.

Kožojed skvrnitý

Běžný druh celosvětově rozšířeného kožojeda. Podlouhlý brouk dosahuje velikosti 3,5 až 6 mm. Dospělec je černohnědý s malou bílou skvrnou uprostřed každé krovky. Samice klade vajíčka v blízkosti produktů živočišného původu. Larva je rezavohnědá, dozadu se zužující, krátce ochlupená. Tělo má ukončené chomáčkem dlouhých chlupů. Bývá dlouhá až 12 mm. Larvy žijí ve vlněných látkách, kobercích či kožešinách. Je to významný škůdce v domácnostech a sbírkách přírodnin.
Všechna vývojová stádia se živí produkty živočišného původu. Ničí tedy kůži, kožešiny, vlnu, rohovinu. Vyskytuje se také v zemědělských a potravinářských provozech, potravinářských provozech. Velmi častý je v hnízdištích holubů na půdách, odkud se může šířit do domácností. Přenáší choroboplodné zárodky. Šíří se transportem napadených materiálů a z hnízd ptáků. Má až 3 generace za rok.

Obr. č.
Kožojed skvrnitý

File:Attagenus.pellio.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2007 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Attagenus.pellio.jpg

Červotoč pronikavý

Červotoč pronikavý patří k obávaným škůdcům veškerého zpracovaného dřeva v domech. Tmavohnědí dospělci dosahují délky jen 2,5, až 5 mm. Na krovkách má zřetelně tečkované rýhy. První dospělci se začínají objevovat v březnu. Samice po páření kladou vajíčka do štěrbin ve dřevu, do starých výletových otvorů, většinou na neošetřené a zakryté části nábytku. Celkem nakladou 20 až 50 vajíček podle podmínek. Larvy se vylíhnou asi po 14 dnech a zavrtají se do dřeva. Ve dřevu vytváří

podélné chodby, které ucpává výkaly. Před kuklením se larva přiblíží k povrchu dřeva a maximálně 1 mm od povrchu se zakuklí. Po vylíhnutí brouk opouští výletových otvorem dřevo.
Samice dávají přednost dřevu, ve kterém vyrostly a kde se vyvinula předchozí generace. Červotoč proužkovaný napadá jen starší dřevo, které je již nějakou dobu používáno. Souvisí to také z vlhkostí dřeva. Mimo lidská obydlí se vyvíjí v suchém jehličnatém i listnatém dřevě.

 Obr. č. ***Červotoč pronikavý***	 Obr. č. ***Dřevo zničené larvami červotoče pronikavého***

File:Anobium.punctatum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2007 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anobium.punctatum.jpg?uselang=it
File:Holzwurm loecher.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.4.2006 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holzwurm_loecher.jpg?uselang=de

Červotoč chlebový

Červotoč chlebový je celosvětově rozšířený druh a významný skladištní škůdce. Dospělec dosahuje velikosti 2 až 4 mm, je červenavě hnědý a tělo má pokryto jemným ochlupením. Samice klade podle podmínek až 100 vajec a může mít až tři generace do roku. Larva je bíle zbarvena a je dlouhá okolo 5 mm. Červotoč skladištní napadá všechny druhy potravin, které máme v domácnostech uskladněny, a může způsobit nepříjemné škody. Nejčastěji poškozuje čokoládu, sušenky, koření, pečivo, krmiva pro domácí zvířata, luštěniny a moučné výrobky. Velké škody může způsobit také ve sbírkách přírodnin, které rozežírá a tím ničí.	 Obr. č. ***Červotoč chlebový***

File:Stegobium paniceum bl.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.3.2009 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stegobium_paniceum_bl.jpg

Pestrokrovečník mravenčí

Pestrokrovečník mravenčí patří mezi velmi užitečné naše brouky. Dospělec dosahuje velikosti 7 až 10 mm a má výraznou bílou kresbu na černočervených krovkách a mírně připomíná mravence. Spodní stranu těla má jednobarevně červenou. Dospělci jsou velmi pohybliví a draví.
Samice na jaře klade vajíčka pod šupiny kůry. Dospělci i larvy hlavně loví a požírají vajíčka, larvy nebo kukly kůrovců. Larvy žijí pod kůrou stromů a v chodbách kůrovců. Jeden dospělý pestrokrovečník dokáže denně spořádat několik kůrovců.

Obr. č.
Pestrokrovečník mravenčí

File:Ck-thanasimus-482.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.4.2013 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ck-thanasimus-482.jpg?uselang=de

Pestrokrovečník mravenčí obývá především jehličnaté lesy od nížin až do hor. Často se hojně vyskytuje na složeném metrovém dříví.

Blýskáček řepkový

Blýskáček řepkový se vyskytuje v ohromném množství na nejrůznějších kvetoucích rostlinách. Je tradičním škůdcem řepky olejky.
Brouk dosahuje délky 2,0 až 2,7 mm a šířky 1,5 mm. Je dlouze oválný, kovově černý se zeleně až modravě lesklým hřbetem.
Larvy jsou po vylíhnutí bezbarvé, později mléčně až žlutavě bílé. Mají žlutohnědou až černohnědou hlavu, tři páry krátkých černohnědých nohou a po obou stranách jednotlivých tělních článků mají černé skvrny. Dosahují délky 3,5, až 4 mm.

Obr. č.
Blýskáček řepkový

File:Meligethes aeneus01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2006 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meligethes_aeneus01.jpg

Brouk přezimuje pod listím a zbytky rostlin. Při teplotě půdy 10 °C opouští své zimoviště a při teplotě vzduchu od 15 °C nalétává do porostů řepky. Tam se prokousává do poupat a zčásti je vyžírá. Nakousaná a vykousaná poupata jsou v celém porostu nepravidelně rozmístěna. Poupata jsou nakusována z důvodu, aby se dospělec blýskáčka řepkového dostal k pylu. Poškozená poupata žloutnou, usychají a později opadávají, takže zůstává jenom stopka. Důsledkem je nepravidelné nasazení květů, případně plodů šešulí. Značné škody jsou způsobeny při včasném výskytu tohoto škůdce a pomalém vývoji řepky olejky.
Vajíčka jsou kladena mezi květní orgány. Larvy se živí především pylem, nezpůsobují však významnější škody. Následně po 3 až 4 týdnech se stěhuje do půdy a kuklí v půdě. V průběhu srpna zalézají do zimních úkrytů. Blýskáček řepkový má jednu generaci do roka. Brouci nové generace se živí na různých brukvovitých rostlinách včetně semenných porostů. Kromě řepky a řepice jsou jejich hostiteli četné brukvovité druhy jako ředkev olejná, černá a bílá hořčice, semenačky košťálovin, vodnice, tuřín, ředkev, ředkvička a také divoké brukvovité jako je hořčice rolní a ohnice.
Blýskáček řepkový způsobuje škody pravidelně. Největší škody způsobuje vyžíráním prvních tvořících se poupat. Velké škody způsobuje především za chladného počasí, které zpomaluje rozvití poupat. V takovém případě mohou během několika krátkodobých oteplení, zvyšující jejich aktivitu, způsobit až 75 % snížení výnosů.
Se značnými ztrátami je třeba počítat při časném výskytu a pomalém vývoji řepky před květem. Jarní řepka je více poškozována než ozimá řepka, která může časně vzniklá poškození částečně vyrovnat. Často vznikají mezerovitá květenství.

Sluněčko sedmitečné

Sluněčko sedmitečné je nejznámějších druhem našich sluněček. Lidově se nazývá též beruška, berunka nebo sluníčko.
Dospělý brouk je asi 5,5, až 8 mm dlouhé. Tvar těla je téměř polokulovitý, jen mírně protáhlý dopředu. Má červeně zbarvené krovky se třemi černými tečkami na každé straně a jednou tečkou společnou pro obě krovky. Z jeho zbarvení je odvozeno jeho české i latinské pojmenování.
Larva je šedočerná, někdy i s nádechem hnědé nebo modré, s četnými černými a méně četnými žlutooranžovými, oranžovými nebo červenooranžovými skvrnami.

Obr. č.
Sluněčko sedmitečné

File:BIEDRONA.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.12.2005 [cit. 2013-07-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BIEDRONA.JPG?uselang=cs

Samička na jaře volně naklade vajíčka do štěrbin nebo na spodní strany listů. Larvy se vylíhnou zhruba po týdnu a zakuklí se v závislosti na teplotě během 30 až 60 dnů.

Z kukly se vylíhne nový brouk, který je jasně červený. Starší jedinci, kteří již přezimovali, jsou tmavší nebo až do hněda zbarvení. Mladá slunéčka přezimují, teprve druhým rokem se rozmnoží a ještě v létě uhynou.
Slunéčko sedmitečné je velmi rozšířeným druhem žijícím téměř všude, kde se vyskytují mšice a červci, jimiž se živí jak larvy, tak dospělí jedinci. Je považována za užitečný druh, který efektivně likviduje uvedené škůdce. Jedna larva zkonzumuje během svého vývoje až přes 600 mšic. Záměrně byl tento druh zavlečen i do Severní Ameriky, kde se nyní běžně vyskytuje.
Slunéčko sedmitečné má originální způsob ochrany. Dospělec se v nebezpečí stává mrtvým a bezvládně padá na zem. Když se o něj zajímá nějaký predátor, tak vylučuje oranžovou šťávu obsaženou v krevní tekutině (hemolymfě). Pro takové predátory je pak nechutná až jedovatá. Podobně jedovaté jsou i larvy a kukly. Z tohoto důvodu mají slunéčka jen omezené množství možných nepřátel.

Potemník moučný

Potemník moučný často přilétá do příbytků na světlo. Dospělci jsou 12 až 18 mm dlouzí. Většinou jsou hnědě nebo černě zbarveni. Velmi pomalu se pohybují. Larvy jsou dlouhé okolo 25 mm a jsou často nazývány moučnými červy a vyvíjí se v mouce. Potemníci se vyskytují nejčastěji v blízkosti lidských sídel. Ve volné přírodě se vyskytuje v trouchu starých listnatých stromů a v ptačích hnízdech.
Dospělci i larvy škodí na obilí, mouce a moučných produktech. Ve skladech obilí, mlýnských výrobků, semen a krmiv způsobují tito brouci a jejich larvy často katastrofální škody.
Mouční červi jsou používáni jako zdroj potravy pro plazy a ptáky chované v zajetí. Často jsou také poskytováni divokým ptákům během hnízdění, kdy ptáci vychovávají své mladé a vezmou za vděk potravou dodávanou v krmítku. Mouční červi mají vysoký obsah bílkovin, který z nich dělá zvláště vítaný zdroj potravy. Jsou též používáni jako rybářská návnada.
V poslední době jsou používáni mouční červi pro výrobu pokrmů jako delikatesa.

Obr. č.
Potemník moučný

Obr. č.
Larvy potemníka moučného

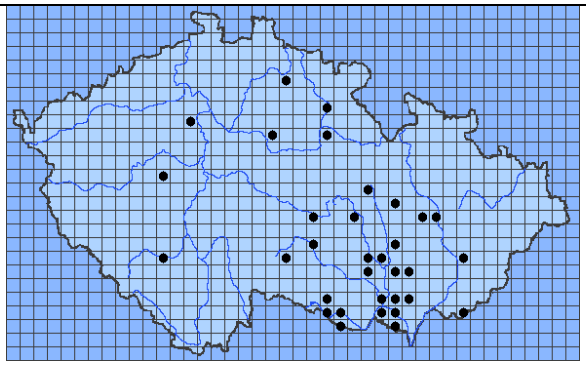
File:Tenebrio molitor01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.6.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tenebrio_molitor01.jpg?uselang=de

File:Mealworm 01 Pengo.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2008 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mealworm_01_Pengo.jpg

Majka obecná

Majka obecná je nejhojnějším zástupcem našich majek. Dospělec dosahuje velikosti 13 až 40 mm. Samec je vždy zřetelně menší než samice. Samice je velmi nápadná svým velikým a nadmutým zadečkem. Barva těla je modročerná. Krovky nekryjí zadeček.
Majka obecná patří mezi jedovaté brouky. V ohrožení vylučuje jed kantaridin. Ten může být již v dávce 30 mg pro člověka smrtelný. Řada živočichů je však proti tomuto jedu odolná.
Majky jsou to teplomilní a suchomilní brouci. Dospělci se objevují už záhy na zjara na travnatých místech na paloucích, na okrajích cest a lesů. Živí se rostlinnou potravou a vyskytují se často na květech nebo jiných částech rostlin. Mají velmi složitý vývoj. Samička klade mělce do země veliké množství vajíček, 2 až 4 tisíce, avšak jen nepatrné procento dospěje do stadia dospělce. Malé, asi 2 mm velké larvy prvního stadia vylézají do květu, kde se zvláštními drápky na nohách přichytí samotářské včely, která tam sbírá potravu. Přichycená larvička se nechá odnést do hnízda hostitelského druhu. Tam vniká do zárodečných buněk a živí se včelím plodem. Dalších 4 až 5 larválních stadií má vyvinuté hrudní nohy. Jedno z těchto stadií je nepohyblivé, nepřijímá potravu a často přezimuje. Teprve poslední stadium je opět pohyblivé a kuklí se. Dospělý brouk po vylíhnutí opouští hnízdo.
Majka obecná a další zástupci našich majek patří mezi ohrožené a zákonem chráněné druhy našich brouků.

Obr. č.
Majka obecná



Mapa rozšíření majky obecné v České republice

File:Meloeproscarabaeus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.5.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meloeproscarabaeus.jpg
Vrabec V. & Krejčík S. (2013): Mapa rozšíření *Meloe proscarabaeus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 17.07.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id397/>

Tesařík obecný

Tesařík obecný patří mezi poměrně hojné zástupce našich tesaříků. Dospělec dosahuje délky 10 až 20 mm. Tesařík obecný se vyznačuje výraznou pohlavní dvoutvárností. Samička bývá větší a mohutnější, krovky i štít má rezavě červené. Sameček je drobnější, krovky má žluté až žlutohnědé a štít černý. Sameček má taky výraznější pilovitá tykadla než samička.
Brouci létají v teplých slunečných dnech a usedají často na květy miříkovitých rostlin, kde se živí pylem nebo květními částmi. Často jsou také k spatření na starých pařezech nebo jiném mrtvém dřevě, do kterého samičky kladou vajíčka. Larvy žijí ve starých pařezech, v kmenech a kořenech jehličnatých stromů, nejčastěji smrků a borovic. Méně časté jsou v jedlích a modřínech. Larvy vykusují ve dřevě křivolaké chodby, které ucpávají drtí. Jejich vývoj trvá dva roky a na jeho konci se vrací k povrchu dřeva, kde se kuklí. Noví dospělci později vylézají okrouhlými otvory. Tesařík obecný je schopen vydávat vrzavé zvuky.
Tesařík obecný se vyskytuje v Evropě, zasahuje však i do severní Afriky a na východ až na Sibiř.
V České republice je běžný od nížin až do hor. Ve středních a vyšších polohách je však hojnější než v nížinách. Dospělí brouci se objevují v přírodě od června do září. Nejpočetněji se vyskytují v červenci. Žijí v lesích, na přilehlých loukách či na lesních pasekách.

Obr. č.
Samice tesaříka obecného

Obr. č.
Samec tesaříka obecného

Soubor:XN Stictoleptura rubra 00.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.7.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:XN_Stictoleptura_rubra_00.jpg
Soubor:Stictoleptura rubra male Richard Bartz.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.8.2007 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Stictoleptura_rubra_male_Richard_Bartz.jpg

Tesařík obrovský

Tesařík obrovský je jedním z našich největších tesaříků vůbec. Dospělý brouk je tmavě hnědý, konec krovek má červenohnědý a dosahuje délky až 24 až 56 mm. Jako u mnoha dalších druhů tesaříků mají samci tesaříka obrovského dvakrát delší tykadla než samice a jsou štíhlejší.

Larvy se vyvíjjí především v živém dřevě dubů Vzácněji byly nalezeny i v jiných druzích listnáčů, např. v kaštanech, ořešácích, bucích, habrech a jasanech. Nejčastěji se vyskytují ve stromech starších více než 100 let, které rostou na slunečných stanovištích. Samice kladou vajíčka do trhlin kůry, ve které se vylíhnou larvy, které v kůře první rok přezimují. V dalším období postupně pronikají larvy do lýka, nakonec se prožírají do dřeva, ve kterém si vytvářejí chodbičky a komůrky, ve kterých se zakuklují. Larvy jsou světle žluté s rezavou hlavou a dosahují délky až 10 cm. Celý vývoj trvá tři až pět let.
Dospělí brouci se objevují v přírodě od konce května do konce července. Aktivní jsou především večer a v noci. Ve dne jsou zalezlí ve svých výletových otvorech.
Tesařík obrovský je rozšířen ve střední a jižní Evropě, jižním Švédsku, severní Africe, Kavkaze a v západní Asii.
V České republice je dnes tento druh spíše vzácný. Ikdyž svou činností larvy způsobují škody, je brouk zařazen mezi silně ohrožené druhy a je chráněn zákonem.

Obr. č.
Tesařík obrovský

Obr. č.
Kmen dubu poškozený larvami tesaříka obrovského

File:Cerambyxcerdo fg02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.11.2009 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cerambyxcerdo_fg02.jpg?uselang=de
File:Vraatgangen larven heldenbok in eik bij Wörlitz.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.4.2013 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vraatgangen_larven_heldenbok_in_eik_bij_W%C3%B6rlitz.jpg?uselang=cs

Tesařík alpský

Tesařík alpský patří ke vzácným klenotům naší přírody a je nezaměnitelný s jinými tesaříky. Tento krásný brouk dosahuje velikosti 15 až 38 mm, ojediněle i více. Má poměrně úzké a zploštělé modrošedé tělo. Dlouhá článkovaná tykadla jsou jemně ochlupená a střídavě modročerná. Tykadla samic jsou stejně dlouhá jako tělo, u samců dosahují dvojnásobné délky. Zbarvení krovek tesaříků je velice nápadné a charakteristické. Na typicky modrošedých a plochých krovkách jsou černé skvrny,

které se liší na jednotlivých exemplářích ve tvaru a velikosti. Na štítu má po stranách dva výrůstky a černou skvrnu, která je také značně variabilní. Nohy jsou stejně zabarvené jako tělo.

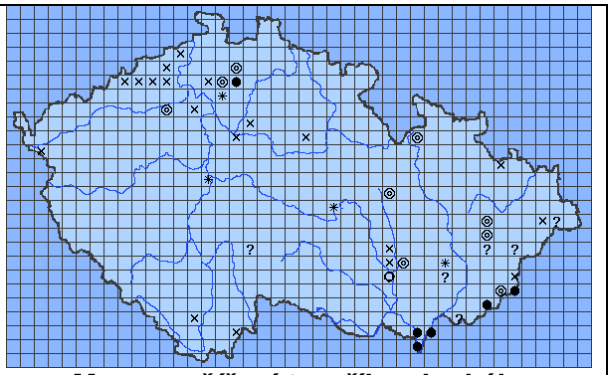
Dospělci se objevují od června do září v původních starých bučinách s pralesním charakterem nebo na pastvinách s jednotlivými starými buky. Za slunného počasí čile pobíhají po kmenech buků, po lesních chodnících a mýtinách. Naletují také na čerstvé bukové palivové dříví. Samičky kladou vajíčka do odumřelého dřeva buků, které musí být správně vlhké a osluněné. Larvy se vyvíjejí především ve starých kmenech buků. V roce 1994 byl zjištěn tento druh na soutoku Moravy a Dyje a v roce 2007 byla objevena trvalá populace, která však žije na jilmech a dalších listnáčích.

Tesařík alpský se objevuje na poměrně velkém území Evropy, kromě nejsevernějších oblastí. Dále je rozšířen až na Krym, Kavkaz a ještě zasahuje do Sýrie a Izraele. Skoro všude ale patří k ohroženým druhům. Proto je chráněn ve všech zemích střední Evropy. Relativně hojný je v Karpatech na Slovensku a v Rumunsku.

V České republice byl dříve rozšířen, ale na většině lokalit již vyhynul. V současné době je velmi vzácný a přežívá na několika posledních lokalitách. V Čechách se vyskytuje pouze v přírodní rezervaci Velký a Malý Bezděz. Na Moravě ho nalezneme pouze v chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty a na soutoku Moravy a Dyje u

V České republice je chráněn vyhláškou 395/1992 Sb. a je zařazen mezi druhy kriticky ohrožené. Příčin vymírání tesaříka alpského na našem území je několik. Došlo ke změnám skladby dřevin vlivem změny lesního hospodářství a byla provedena plošná těžba starých bukových porostů. Nemalou příčinou vymírání tesaříka alpského bylo, že se vytěžené dřevo nechalo ležet v lese přes léto, kam samičky přednostně kladly vajíčka a pak bylo odváženo na pilu a zpracováno, a tak zaniklo mnoho populací. Dnes už je druh natolik na ústupu, že těmito příčinami není ohrožen. Je třeba zachovat původní porosty, což v místech jeho výskytu je snad splněno. Lokality jeho výskytu jsou v současné době územně chráněny, což přispělo k jeho zachování na našem území.

Obr. č.
Tesařík alpský



Mapa rozšíření tesaříka alpského v České republice

File:Rosalia alpina Mátra.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.7.2012 [cit. 2013-09-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosalia_alpina_M%C3%A1tra.jpg?uselang=cs

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

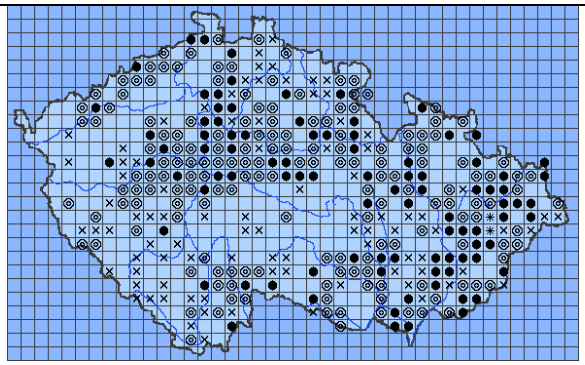
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Chobot K. (2013): Mapa rozšíření *Rosalia alpina* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 27.09.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id173/>

Tesařík piluna

Tesařík piluna je dlouhý 18 až 45 mm. Tělo je tmavohnědé až smolně černé, břicho má zpravidla světlejší. Na kožovitých krovkách se nalézají tři slabě viditelná podélná žebra. Nápadná jsou dlouhá a velmi silná tykadla, která jsou u samečka značně a u samičky mírně pilovitá. Podle tykadel lze i rozlišit samečky od samiček. Samečci mají tykadla složená z dvanácti článků, zatímco samičky z jedenácti, protože poslední dva články mají srostlé.
Larvy jsou až 6 cm dlouhé, bělavé a žijí pod kůrou listnatých, výjimečně jehličnatých stromů a živí se jejich dřevem. V určitém stáří se larvy stěhují do starých ztrouchnivělých pařezů, kmenů nebo kořenů. Během tří až čtyř let se larva několikrát svléká a posléze se v půdě zakuklí. Z kukly pak vylézá v létě následujícího roku dospělý brouk.
Dospělci se vyskytují samotářsky v červenci a srpnu. Aktivní je večer, kdy vylézá ze svých úkrytů a těžkopádně létá. Někdy brouci přilétají i k elektrickému světlu. Třením článkovitých zadních nohou o krovky mohou vydávat pronikavé cvrčivé tóny.
Tesařík piluna se vyskytuje téměř v celé Evropě s výjimkou severních oblastí Skandinávie a Ruska. Na východ jeho areál výskytu pokračuje do Asie až na západní Sibiř a na jih do severní Afriky.
V České republice se vyskytuje roztroušeně. Obývá starší stromy v doubravách a v pahorkatinách v dubovém a bukovém porostu. Vyhovují mu zejména původní porosty pralesovitého charakteru s přirozenou skladbou dřeva. Místy je ho možné nalézt i v alejích nebo v přestárlých jehličnatých porostech.
V současnosti zatím nepatří mezi chráněné druhy hmyzu v České republice. Škodí mu těžba přestárlých porostů a tak pouze v některých chráněných územích se zachováním původní skladby porostu jsou podmínky pro přežití tohoto druhu.

Obr. č.
Tesařík piluna



Mapa rozšíření tesaříka piluny v České republice

File:Prionus coriarius 080725.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.7.2008 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Prionus_coriarius_080725.jpg

Konvička O. (2013): Mapa rozšíření *Prionus coriarius* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 17.07.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id172/>

Tesařík krovový

Tesařík krovový je velmi proměnlivý brouk. Může způsobovat škody na dřevěných stavbách, zvláště na krovech, ale i na trámech, ve skladech dříví a v nábytku. Larvy mohou úplně rozežrat dřevo v drť prostoupenou jen tenkými pevnějšími vrstvičkami, takže dřevo se snadno láme a rozpadá.
Dospělci dosahují velikosti 8 až 20 mm. Brouk dává přednost suchému měkkému dřevu. Na stromech žijí pouze larvy, které se tam vyvíjejí z nakladených vajíček. Vývoj od vajíčka po dospělého jedince trvá 2 až 3 roky, podle obsahu vlhkosti dřeva. Avšak podle okolností může vývoj trvat i 10 let. Larvy se kuklí na jaře a dospělý brouk vylézá otvory o průměru 6 až 10 mm, které si ve dřevu vyhlodá.

Obr. č.
Tesařík krovový

File:Hylotrupes bajulus up.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.7.2012 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hylotrupes_bajulus_up.jpg

Tento druh se vyskytuje i ve městech. Dospělí brouci se vyskytují od května do září. Tesařík krovový obývá Evropu, odkud pochází. V poslední době se rozšířil v mnoha částech světa. Byl také zjištěn v jižní Africe, Asii, USA, Kanadě a také v Austrálii.

Titán obrovský

Titán obrovský nebo také tesařík největší je asi největší známý brouk. Jeho největší doložitelný jedinec měl délku těla 16,7 cm, s tykadly až 22 cm a vážil 65 g.
Dospělý brouk dobře létá a je aktivní hlavně v noci. Samečci často přilétají ke světlu, zatímco samičky jsou vidět jen ojediněle. Výskyt je omezen na počátek období dešťů. Dospělci varují výstražným syčením a mají silná kusadla. Vzhledem k vysoké tělesné hmotnosti jsou omezeny možnosti jejich letu. Pravděpodobně mohou jen plachtit ze stromů směrem dolů. Aby se dostali na vysoké stromy, musí tam vyšplhat.
Larvální stádium tohoto druhu dosud není známo, ale předpokládá se, že larvy žijí v tlejícím dřevě pařezů. Vývoj larev bude asi mnohaletý, než dosáhnou plné velikosti a zakuklí se. Jsou pojídány brazilskými Indiány.

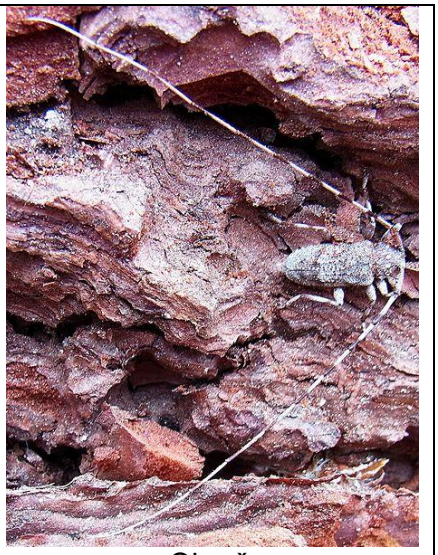
Otvory, které byly nalezeny a které jsou připisovány jejich larvám, by odpovídaly larvě asi 5 cm široké a až 30 cm dlouhé.	Obr. č. ***Titán obrovský***

File:Titanus giganteus MHNT dos.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.10.2011 [cit. 2013-07-24]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Titanus_giganteus_MHNT_dos.jpg

Brouci obývají deštné tropické pralesy Jižní Ameriky. Druh poprvé popsal v roce 1771 Carl Linné, který však neměl k dispozici živého jedince, ale pouze kresbu. Jeho pozůstatky se ztratily a brouk napůl upadl v zapomnění, napůl se stal legendou.

V roce 1910 objevil v rybím žaludku pozůstatek dalšího jedince německý lovec orchidejí Wörner. Velký brouk jej zaujal a hodlal si jej odvézt domů, ovšem většinu z něj mu sežrali mravenci, takže do Evropy nakonec přivezl jen několik malých zbytků hlavy a krovek. Nechal si je určit u odborníka a v tu chvíli se stal slavným. Kontaktovaly ho desítky sběratelů, kteří nabízeli obrovské částky, pokud by jim sehnal kompletního brouka. Lovec Wörner se poté vrátil do Brazílie a sháněl další jedince tak, že prozkoumával vody Rio Negro u Manausu a sbíral utopené jedince a posílal do Evropy, čímž se stal velmi slavným.

Kozlíček dazule

Kozlíček dazule je jedním z našich nejznámějších tesaříkovitých brouků. Dospělci dosahují velikosti 12 až 20 mm. Tělo mají světle šedohnědé s jemným černým popraškem. Tykadla u samců jsou nápadně dlouhá, přibližně třikrát až pětkrát delší než tělo. Samice mají tykadla většinou delší než tělo. Zbarvení tykadel je střídavě šedé a černé. Na krovkách mají dvě příčné světle šedé pásky, které jsou tmavě šedě ohraničeny. Samičky mají výrazné kladélko. Dospělci se v přírodě vyskytují už brzy na jaře, většinou od března do června. Někdy mívá kozlíček i dvě generace do roka. Pak můžeme brouky zastihnout i v srpnu a začátku září. Je vázán na borové lesy, kde se hojně vyskytuje a při slunečném počasí často pobíhá po poražených kmenech. Vyskytují se i večer na pokáceném dříví a pařezech.	 Obr. č. ***Samec kozlíčka dazule***

File:Acanthocinus aedilis male up.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.5.2013 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acanthocinus_aedilis_male_up.jpg

Často se přes den ukrývají ve štěrbinách kůry. Samičky kladou vajíčka nejčasněji do pařezů borovic. Larvy žijí pod kůrou pařezů a často se dostanou i do dřeva. Vývoj trvá 1 až 2 roky a kukla přezimuje.

Druh obývá celou Evropu až po Kavkaz, zasahuje až na Sibiř a v Asii směrem do Mongolska, Číny, Japonska až po Koreu.

V České republice se vyskytuje spíše v nížinách a na vhodných stanovištích může být i hojný.

Kozlíček osikový

Kozlíček topolový dosahuje délky 20 až 30 mm. Brouk je šedavě žlutě plstnatý s hustými černými tečkami na krovkách. Má poměrně silná tykadla, která jsou u samců delší. Samci mají silně dozadu se zužující krovky.
Kozlíčci se objevují od června do července, případně srpna. Okusují mladé výhonky a v listech vykusují okrouhlé otvory s roztřepenými okraji. Samičky kladou vajíčka do hladké kůry kmínků mladých topolů, nejčastěji topolu osiky.

Obr. č.
Kozlíček osikový

File:Saperda carcharias 01.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.8.2012 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saperda_carcharias_01.JPG

Larvy se líhnou až na jaře dalšího roku a postupně se zavrtávají do dřeva a vytvářejí hluboké chodby. Své chodby si larvy čistí, proto se u napadených kmínků objevují hromádky hrubých hnědožlutých třísek. Napadené části často zduří. Kuklí se v červnu druhého nebo třetího roku. Mladí brouci opouštějí chodby kruhovým výletovým otvorem.
Druh obývá celou Evropu mimo Portugalska, Malty a Irska. V Asii se vyskytuje v Kazachstánu, Mongolsku, Turecku a Číně. V České republice žije skoro všude, ale pouze místy je hojnější.
Kozlíček osikový může škodit na mladých topolech. Při silnějším napadení mladší dřeviny hynou, starší špatně přirůstají a za větrného počasí se lámou.

Mandelinka bramborová

Mandelinka bramborová je vzhledově naprosto nezaměnitelný brouk. Dospělci jsou 9 až 12 mm dlouzí a 8 mm širocí. Hlava, štít a spodní část těla jsou rezavě hnědé, černě skvrnité. Krovky jsou klenuté, slámově žluté, s deseti podélnými pruhy.
Podlouhlá vajíčka bývají upevněna na spodní straně listů brambor, nejčastěji ve skupinách po 20 až 60 kusech a jsou pomerančově oranžová. Jedna samička

může za svůj dvouletý život naklást až 2400 vajíček.	Obr. č. ***Mandelinka bramborová***

File:Leptinotarsa fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2008 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leptinotarsa_fg01.jpg?uselang=cs

Po 4 až 15 dnech se z vajíček vylíhnou charakteristické cihlově zbarvené larvy s černou hlavou a řadou černých nebo černohnědých skvrn na štítě a po stranách zadečku. Larvy se nepřetržitě živí listím brambor. Po 21 dnech se zahrabou do země, kde se zakuklí. Kukla je růžově žlutá a bývá v zemi v různé hloubce podle povahy půdy. Asi po dvou týdnech se vyvinou dospělci. Mandelinka žije asi 150 dnů. Dospělci přezimují zahrabaní v zemi.

Její původní oblastí výskytu jsou Skalisté hory v Severní Americe. Patrně se jednalo o dost malé oblasti, protože až teprve v roce 1859 bylo zaznamenáno její první masívní přemnožení. Do Evropy byla zavlečena společně s bramborami asi během první světové války. Její pomalé šíření prudce nabralo na rychlosti po druhé světové válce, kdy se převáželo obrovské množství brambor. Mandelinka pak postupně doputovala až k Uralu.

V České republice se objevila v 50. letech a její invaze okamžitě nabrala podobu kalamity. Podle klimatických podmínek se za sezónu mohou vystřídat až tři generace. U nás v teplejších oblastech mívá mandelinka dvě generace a v chladnějších oblastech jen jednu.

Kromě brambor napadá mandelinka i další lilkovité rostliny. Mohou to být rajčata, papriky, baklažány a lilky. Mandelinka je nebezpečný škůdce, který může značně snížit výnosy bramborového pole. Větší množství brouků může rostlinám zcela zničit veškeré listy a dochází k hrozivým holožírům.

Boj proti mandelinkám lze vést mechanicky sběrem jedinců nebo chemicky pomocí postřiků. S úspěchem lze používat i biologický boj. K tomu se používají dravé ploštice, slunéčka a houby, které napadají a ničí hmyz.

Vyzkoušenou ochranou metodou je i střídání plodin na polích. Brambory a jejich příbuzné vysazovat na poli jen jednou za čtyři roky.

Bázlivec olšový

Bázlivec olšový je kovově modrý, zelenavý nebo nafialovělý brouk s dozadu se rozšiřujícím, kapkovitým tělem. Bývá 6 až 8 mm dlouhý. Dospělci se objevují od konce dubna do konce května. Svým žírem poškozují listy, nejčastěji je děrují na koncových částech výhonů. Samička klade na rubovou stranu listů olší v květnu a červnu 600 až 900 vajíček v hromádkách po 50 až 70 ks.	 Obr. č. ***Bázlivec olšový***

File:Agelastica alni (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.5.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agelastica_alni_(aka).jpg?uselang=de

Larvy se líhnou po 7 až 12 dnech a začnou z rubové strany list dírkovat, žilnatina listu přitom zůstává zachována. Larvy bázlivce žijí nejprve pohromadě, později v malých skupinkách o několika kusech či jednotlivě. Jsou černé, okolo12 mm dlouhé. Koncem července a v srpnu dorostlé larvy slézají ze stromu a kuklí se těsně pod povrchem půdy. Stadium kukly trvá 2 až 3 týdny. V průběhu srpna se líhnou noví brouci. Dospělí brouci přezimují obvykle ve spadaném listí v olšinách nebo v troudu starých olšových pařezů, ale také v hrabance a mechu.

Bázlivec olšový je nejvýznamnější listožravý škůdce olší různého věku. Největší nebezpečí představuje pro mladé stromy. Kromě olší může napadat i buk lesní, lísku obecnou, habr obecný a lípy. Brouk je velmi hojný. Pravděpodobně šíří choroby olší, které pak způsobují hromadné prosychání stromů.

Dřepčík polní

Dřepčík polní patří mezi velmi hojné škodlivé druhy našich brouků. Dospělci dorůstají velikosti 1,8 - až 2,5 mm. Mají dlouhá, hnědá, nitkovitá tykadla. Třetí pár končetin je přizpůsoben skákání a dřepčíci velmi hbitě skáčou. Tělo je leskle černé se dvěma žlutými pruhy.

Brouci se líhnou v červenci a srpnu. Vylézají z půdy, přijímají krátkou dobu potravu na řepce a stěhují se na vlhká a stinná místa, kde přečkávají léto. Tyto úkryty opouštějí v září až říjnu.

Obr. č.
Dřepčík polní

File:Phyllotreta undulata.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.8.2012 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phyllotreta_undulata.jpg

Samičky kladou vajíčka do půdy v blízkosti rostlin řepky. Larvy jsou bílé až žlutavé, s hnědou hlavou a nohami. Na bocích mají černé skvrny.

Imaga se vyskytují téměř po celý rok v nížinách, pahorkatinách i na horách. V ČR i SR na vhodných lokalitách velmi hojný.

Dospělci se vyskytují téměř po celý rok v nížinách, pahorkatinách i na horách. V České republice je brouk na vhodných stanovištích velmi hojný. Po přezimování dospělci napadají jarní brukvovité rostliny a způsobují proděravění listů. Dřepčíci dokážou silně poškodit vzcházející jarní řepku, zeleninu nebo i jiné zahradní rostliny. Larvy ožírají kořínky rostlin, ale jejich škodlivost je zanedbatelná.

Lalokonosec libečkový

Lalokonosec libečkový je škůdce, který způsobuje škody na zemědělských plodinách. Dospělci dosahují velikosti 8 až 13 mm. Tento černý nosatec je porostlý šedožlutými šupinkami a chloupky. Nosec je delší než hlava, poněkud hranatý, na konci rozšířený. Oči má slabě vypouklé. Štít je širší než dlouhý, po bocích zaoblený, krátce zaškrcený. Krovky jsou srostlé, široce oválné s rovnými rýhami, klenuté. Dospělci nemohou létat, neboť mají zakrnělá spodní blanitá křídla a tak pouze přelézají.

Obr. č.
Lalokonosec libečkový

File:Otiorhynchus ligustici side.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.8.2010 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Otiorhynchus_ligustici_side.JPG?uselang=de

Lalokonosci se vyskytují od března, často na vojtěšce, jeteli, řepě cukrovce, vlčím bobu, révě, chmelu a dalších zemědělských rostlinách. Okusují listy a pupeny. Při přemnožení způsobují holožíry. Druh se rozmnožuje pomocí neoplodněných vajíček. Samci jsou známi pouze z Ukrajiny. Larvy se vyvíjejí na kořenech vojtěšky. Jsou žlutobílé, beznohé, tlusté, prohnuté, s hnědožlutou hlavou. Jejich vývoj je dvou nebo tříletý. Larvy přezimují v zemi až 60 cm hluboko, nejčastěji na vojtěškách. Na kořenech živných rostlin bylo zjištěno 100 až 200 larev. Kuklí se v zemi.
Brouk je rozšířen v Evropě a střední Asii. Zavlečen byl i do Severní Ameriky. V České republice všude hojný a běžný.

Nosatec lískový

Nosatec lískový je jedním z nejvýznamnějších škůdců lískových ořechů. ¨Naštěstí není u nás příliš hojný. Je to typický nosatec s dlouhým "nosem".
Dospělci jsou olivově hnědí s nepravidelně světle skvrnitými krovkami. Tělo má nosatec dlouhé 6 až 9 mm, silně prohnuté a od středu dozadu zřetelně zužuje. Tykadla jsou zalomená a světlá. Jeho nos mnohdy přesahuje délku těla. Samice jej používá k tomu, aby vykousala ve vyrůstajícím ořechu otvor a vyhloubila v něm kanálek, do něhož naklade vajíčko. Tento otvor je velmi malý a většinou zaroste, takže na plodu ořechu nic není vidět.
Dospělci se objevují v přírodě v květnu a v červnu. Jsou aktivní za slunečných dnů. Brouci při vyrušení padají k zemi a také dobře létají. Brzy se páří a v červnu kladou samičky vajíčka do mladých oříšků. Uvnitř ořechu se vylíhne bílá rohlíčkovitá larva s hnědou hlavou, která vyžírá vnitřek semene ořechu. Plod se vyvíjí a zraje normálně, je však plný drtě a trusu. Někdy v průběhu srpna larva opouští ořech vykousaným kruhovým otvorem, který má průměr asi 2 mm. Dorostlá larva padá k zemi a zahrabává se 10 až 25 cm hluboko pod zem, kde si vybuduje vyhlazenou komůrku, ve které i přezimuje. Na jaře se zakuklí a krátce na to vylézá nový brouk. Napadené plody se vyvíjejí zdánlivě normálně, opadají však dříve než plody zdravé.

Nosatec lískový je nejvážnějším škůdcem lísky. Dospělci poškozují mladé plody, larvy vyžírají ořechy. Poškozené ořechy jsou často následně napadány houbami. Larvy se také vyvíjejí v žaludech dubů. Druh bývá poměrně dost odolný protichemickým postřikům.

Obr. č.
Nosatec lískový

Obr. č.
Lískové oříšky napadené nosatcem lískovým

File:Haselnussbohrer 3898.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.5.2010 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haselnussbohrer_3898.JPG?uselang=de
File:Noisettes-véreuses.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.1.2007 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noisettes-v%C3%A9reuses.jpg?uselang=de

Klikoroh borový

Klikoroh borový patří k nejznámějším škodlivým nosatcům. Délka těla tohoto brouka bývá 7,5 a 13 mm. Dospělec je černohnědý se žlutými šupinkovitými skvrnami. Tykadla jsou vkloubena až ke konci nosce a stehna jsou ozubená.
Dospělci žijí 2 až 3 roky a jsou škůdci borovic, méně často i smrků a jiných jehličnanů. Na jaře ožírají kůru mladých stromků a v létě ožírají v korunách starších stromů. Samičky kladou vajíčka do pařezů čerstvě padlých smrků a borovic.

Obr. č.
Klikoroh borový

File:Hylobius abietis 3 bialowieza forest beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hylobius_abietis_3_bialowieza_forest_beentree.jpg?uselang=de

Larvy žijí až 2 roky v zemi na kořenech a tlejících pařezech. Jsou neškodné. Před kuklením si larva vyhlodá lomenou chodbu do dřeva, na jejímž konci se zakuklí. Na jaře se vylíhne dospělý brouk.

Klikoroh borový obývá především jehličnaté lesy od Evropy až po Japonsko. Bývá hojný a někdy se i přemnoží. Pak ničí mladé výsadby smrků a borovic tak, že stromky odumírají mnohdy na velikých plochách.

Pilous černý

Pilous černý patří mezi nejzávažnější škůdce skladovaných obilnin a patří mezi skladištní škůdce. Je rozšířen po celém světě.
Smolně hnědý až černý nelétající brouk dosahuje velikosti 2,3 až 5 mm. Má charakteristický tvar těla s hlavou protaženou v nápadný nosec a hrubě tečkovaný štít. Krovky nepokrývají celý zadeček. Krátká nekrytá část zadečku je svislá, takže není shora patrná.
Pilous napadá všechny druhy obilovin a také kukuřici. Brouci po přezimování vylézají na jaře z úkrytů a páří se. Samičky kladou na každé zrno do vykousnuté prohlubně po jednom vajíčku. Samička klade za život 200 až 300 vajíček.

Obr. č.
Pilous černý

File:Sitophilus.granarius.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.11.2011 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sitophilus.granarius.jpg

Larva je beznohá, bílá, v dospělosti 3 až 4 dlouhá, obloukovitě prohnutého masitého těla s hnědou hlavou. Larva postupně vyžírá semeno, zakulí se a vyvíjí se v brouka. Celý vývoj od vajíčka po dospělce probíhá v zrnech a trvá obvykle 2 měsíce. Vývoj pilouse je závislý na teplotě a vlhkosti prostředí. Obvykle se za rok vytvoří 2 generace. Brouci dokáží přečkat až 2 roky bez potravy.
Pilous je jedním z nejdůležitějších škůdců obilních zásob všeho druhu. Napadá nejen uskladněné obilniny, ale také uskladněné těstoviny, rýži, pohanku, luštěniny, podzemnici olejnou, mandle a jedlé kaštany. Vyskytuje se v obilních silech, sýpkách, mlýnech, skladech, příležitostně se objeví i v domácnostech.

Lýkožrout smrkový

Lýkožrout smrkový je nenápadný brouk, často známější pod názvem kůrovec. Patří k velmi obávaným škůdcům smrkových lesů nejen u nás, ale také v celé Evropě.
Tělo má válcovité, černohnědě nebo hněděn zbarvené a lesklé. Celé tělo je řídce porostlé jemnými, dlouhými, odstálými, žlutavě rezavými chloupky. Tykadla jsou paličkovitá s lomeným švem. Dorůstá velikosti 4 až 5,5 mm. Štít je v přední části hrbolkatý, v zadní části jemně tečkovaný. Mezery mezi řádkami teček má hladké. Záď krovek je zkosená, s matnou prohlubní. Prohlubeň na krovkách je vroubená na každé straně čtyřmi zuby, z nichž třetí odshora je největší.
Jarní rojení brouků začíná na přelomu dubna a května. Za příznivého počasí však může začít již začátkem dubna. Ve vyšších polohách začíná později, až ve druhé polovině května. Samečci nalétávají na stromy, vyhlodávají snubní komůrky a lákají samičky. Oplodněné samičky pak vyhlodávají matečné chodby, v nichž kladou

postupně vajíčka. Z vajíček se za 1 až 2 týdny líhnou larvy. Po 2 až 7 týdnech dokončují larvy svůj vývoj a na koncích svých chodeb se kuklí. Mladí vylíhlí brouci zůstávají buď v původním požerku, nebo přelétávají na jiné kmeny či pařezy, do jejichž kůry se zavrtávají. Letní rojení brouků druhé generace probíhá zhruba od poloviny června do počátku srpna. Případná třetí generace se rojí na přelomu srpna a září. Přezimují larvy, kukly nebo dospělci. Dospělci přezimují buď přímo v požerku, nebo jinde pod kůrou, případně v hrabance.
Celý vývoj za normálních podmínek trvá asi 10 týdnů. Během vývoje se živí především lýkem, pak jehličím nebo kůrou hostitelských stromů. Larvy se vyskytují nejčastěji ve smrcích, ale můžeme je nalézt i v borovicích a modřínech.
Vajíčka jsou drobná, oválná a leskle bělavá. Larva je bělavá, rohlíčkovitá, beznohá, se žlutohnědou hlavou. Čerstvě vylíhlá larva měří kolem 2 mm, dorostlá pak 4 až 7 mm. Kukla je volná, bílá, 4 až 6 mm dlouhá, na zadečku zakončená 2 krátkými trny. Požerek je hvězdicovitý, složený z 1 až 3 matečných chodeb. Matečné chodby jsou rovné, rovnoběžné s podélnou osou kmene, 6 až 12 cm dlouhé, s několika nepravidelnými větracími otvory. Larvové chodby jsou kratší, do 6 cm dlouhé.
Poraněný nebo oslabený strom lákadlem brouků. Toho se využívá při ochraně před kůrovcem, kdy se kácejí zdravé smrkové stromy a používají jako lapáky.
V hospodářských lesech se využívá celý soubor opatření včetně feromonových lapačů. V Národním parku Šumava i dalších rozsáhlých chráněných oblastech se vede spor o to, jestli k lýkožroutovi přistupovat jako k nebezpečnému škůdci nebo jako k přirozené součásti přírody.
Vyskytuje se v Evropě, severní Asii a Malé Asii. U nás je rozšířen po celém území a mnohdy se vyskytuje masově, jako v současné době na Šumavě.
Lýkožrout smrkový je významný škůdce smrkových porostů. Přednostně napadá odumírající a odumřelé stromy, avšak při přemnožení napadá i zdravé stromy a je schopen poškodit rozsáhlá území smrkových porostů. Lýkožrout má v lesním ekosystému významnou funkci. Patří ke druhům, které zajišťují omlazení lesa a jeho dobrý zdravotní stav, protože mimo období kalamit napadá jen staré, slabé a nemocné stromy.

Obr. č. ***Lýkožrout smrkový***	Obr. č. ***Požerek lýkožrouta smrkového***

File:Ips typographus 3 bialowieza forest beentree.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.5.2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ips_typographus_3_bialowieza_forest_beentree.jpg?uselang=de
Soubor:Ips typographicus 2 meyers 1888 v16 p352.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2005 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ips_typographicus_2_meyers_1888_v16_p352.jpg

Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

77 (267) BROUCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Brouci se vyskytují po celém světě s výjimkou polárních oblastí a mořského prostředí. Většina z nich je poměrně úzce vázána na určitý typ stanoviště a citlivě reagují na jeho změny. Z hlediska potravy jsou brouci predátoři, cizopasníci, mrchožrouti, býložravci i rozkladači.
Mezi brouky zahrnujeme jak druhy z hlediska člověka prospěšné, jako jsou dravé druhy likvidujících nebezpečné škůdce (např. slunéčko sedmitečné) či druhy mrchožravé pomáhající rychle odstraňovat mršiny (např. hrobaříci), tak i druhy způsobující člověku nemalé obtíže, jako jsou nebezpeční škůdci v zemědělství (např. bázlivec kukuřičný nebo mandelinka bramborová).

Obr. č.
Slunéčko sedmitečné

Obr. č.
Larva slunéčka sedmitečného loví mšice

File:Coccinella septempunctata - front (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2005 [cit. 2013-09-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coccinella_septempunctata_-_front_%28aka%29.jpg
Soubor:Coccinella growing up.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.9.2006 [cit. 2013-09-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Coccinella_growing_up.jpg

Mezi nejužitěčnější druhy brouků patří bezesporu sluněčko sedmitečné. Tento druh je velmi rozšířeným broukem a žijícím téměř všude, kde se vyskytují mšice a červci, jimiž se živí jak larvy, tak dospělí jedinci. Je považováno za užitečný druh účinně likvidující výše zmíněné škůdce. Dospělec je schopen za den sežrat několik desítek mšic a larva jich během svého života zlikviduje okolo 1000 kusů. Sluněčko sedmitečné bylo úmyslně zavlečeno do Severní Ameriky, v níž se teď běžně vyskytuje. Sluněčko sedmitečné se používá i k biologickému boji proti škůdcům v zemědělství. V červenci roku 1973 jsem viděl biologický boj na vlastní oči na poloostrově Krym, který je součástí Ukrajiny. Sluněčka sedmitečná byla ve velkém množství vypouštěna z letadla na vinice, kde hubila mšice.
Mezi užitečné druhy lze zařadit i mrchožrouta housenkáře. Tento poměrně malý brouk, dosahující velikosti okolo jednoho a půl centimetru, se živí housenkami, zejména píďalek a bekyní. Tělo je světle hnědě zbarvené se čtyřmi černými skvrnami. Černou barvu má hlava, štít, končetiny i celý spodek těla. Dospělci loví na stromech a keřích, zatímco larvy na zemi. Larvy jsou černé s červenou hlavou. Nejčastěji se vyskytují v teplých dubových hájích.
Střevlíkovití brouci jsou celosvětově rozšířeni a tato skupina patří se zhruba 30 tisíci druhy mezi největší na světě. V České republice je známo více než pětset druhů. Většina zástupců této skupiny jsou noční draví brouci, larvy jsou pak dravé vždy. Většinou se velmi rychle pohybují, což jim usnadňuje lov. Mezi střevlíkovitými jsou brouci užiteční i mnozí škůdci.
Některé druhy brouků jsou mrchožrouti a živí se uhynulými živočichy nebo padlými stromy, čímž přeměňují biologický materiál do podoby vhodné pro jiné organismy. Staří Egypťané dokonce brouka vrubouna posvátného (Scarabea) uctívali. Vruboun posvátný jakožto symbol slunečního a životního cyklu představuje neustále se opakující vzkříšení a znovuzrození. Brouk ztělesňoval slunečního boha Cheprera, a již od pradávna se vyrábělo mnoho amuletů v podobě skaraba, kterým lidé přisuzovali zázračnou a ochranitelskou moc. V Egyptě byl skarab, tedy brouk vruboun posvátný, jedním z nejběžnějších druhů hmyzu. Jako posvátný symbol se začal prosazovat již v Archaické době. Archaická doba je období 1. a 2. dynastie (3000 př. n. l. - 2686 př. n. l.) v dějinách starověkéh Egypta. V tomto období byl Horní a Dolní Egypt sjednocen v jeden celek.

Obr. č.
Socha vrubouna posvátného v chrámovém komplexu v Karnaku v

	Egyptě

File:Karnak temple scarab beetle A.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.2.2010 [cit. 2013-09-05]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Karnak_temple_scarab_beetle_A.jpg

Obr. č. ***Samec chrobáka pečlivého***	Obr. č. ***Škodlivý kovařík obilní***

File:Copris lunaris side.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.10.2011 [cit. 2013-09-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copris_lunaris_side.JPG?uselang=de
File:Agriotes lineatus side.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2007 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agriotes_lineatus_side.JPG?uselang=lt

Obr. č. ***Larva drátovec kovaříka obilního***	Krajská komise pro boj proti americkému brouku v Karlových Varech Zn.: IX-623.3 - 1952 Karlovy Vary, 7. července 1952 **Vyhláška** Krajská komise pro boj proti americkému brouku v Karl. Varech vyhlašuje dne **19. července 1952** celokrajskou generální hledačku na největšího škůdce našeho hospodářství **amerického brouka** Jest vlasteneckou povinností každého občana zúčastnit se této celokrajské hledačky, aby americký brouk - posel amerického imperialismu byl v našem kraji zničen a zabráněno mu jeho další šíření do východních krajů a k našim východním spojencům. Sraz všech hledačů jest v 15 hodin před MNV a v městech na určených seřadištích. Krajský zmocněnec pro potírání amerického brouka: Beneš Josef, v. r. Obr. č. ***Vyhláška o boji proti "americkému brouku" z r. 1952***

File:Agriotes-lineatus-011.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.4.2009 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agriotes-lineatus-011.jpg

Soubor:Mandelinkovavyhlaska.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.4.2007 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mandelinkovavyhlaska.gif

Mezi mrchožravé druhy brouků patří velmi známí hrobaříci. V České republice žije hrobařík obecný, velký, malý, černý a hledavý. Hrobaříci se většinou večer a v noci slétají k mršině a započínají svou hrobnickou práci. Jejich jméno je odvozeno od faktu, že dospělí jedinci zahrabávají za pomoci čichu nalezené mrtvolky převážně drobných savců a ptáků do země a kladou k nim vajíčka, čímž zajišťují svým larvám dostatek potravy.
Mezi mrchožravé druhy brouků patří i mrchožrouti. Mrchožrout černý dorůstá 15 mm délky a má prodloužené tělo. Mladí brouci mají hnědavou barvu, starší jsou černí. Živí se plži, hmyzem a žížalami, často hodují na mršinách. Larvy jsou černé a zploštělé a živí se též plži a kuklí se v zemi. Ačkoliv je tento brouk všude běžně rozšířen, bývá viděn zřídka, protože loví v noci a přes den se skrývá pod kůrou stromů.
Řada druhů patří mezi typické rozkladače, především výkalů. Tito brouci se řadí mezi koprofágy, což jsou živočichové živící se výkaly jiných živočichů, nejčastěji tuhým trusem. Chrobák pečlivý žije na teplých místech a samec má na hlavě zašpičatělý růžek. Je 15 až 23 mm dlouhý a zdržuje se převážně ve výkalech hovězího dobytka. Chrobák lesní se vyskytuje v lesích ve výkalech, mršinách a rozkládajících se houbách. Za teplých večerů létá a hledá potravu. Samička pod výkalem vyhrabává chodbičky, kam výkaly natahá a vylíhlé larvy se pak živí z těchto zásob, přezimují a kuklí se až příští rok. Hnojník obecný je u nás všude hojný a vyskytuje se často v masovém množství už koncem března. Samice kladou vajíčka do hovězího nebo koňského trusu.
Velká skupina druhů patří mezi velmi známé a obávané škůdce. Larvy několika druhů vrtají ve dřevu a to broukům přineslo jméno červotoč. Tito drobní broučci poškozují nábytek nebo dřevěné stavby domů. Nejznámější z nich je červotoč kostkovaný a červotoč pronikavý.
Chrousti byli nebezpečnými škůdci spíše v minulosti, ale současně už nejsou jejich populace tak početné a škody jsou tedy menší. Ponravy chroustů, velké tlusté larvy, požírají prakticky všechny podzemní části pěstovaných rostlin. Někdy bývá i poškození povrchových částí žírem ponrav veliké. Dospělí brouci škodí na ovocných stromech, zejména peckovinách. Na takových stromech může dojít až k holožíru. Jednou za tři až čtyři roky dochází ke vzniku tzv. „chroustích roků“, kdy se brouci mohou velmi v některých oblastech i přemnožit. Příbuzní chroustci poletují za soumraku. Dospělci ožírají listy ovocných stromů a larvy, které žijí v zemi, ožírají kořínky obilí a sazeniček zeleniny.
Kovaříci žijí na travinách, na keřích, květech, často i na dřevě a pod kůrou. Kovaříci jsou rozkladači. Některé druhy jsou i masožravé. Brouci ožírají především květy a listy na mladých listnatých stromech. Vyskytují se ale i na jehličnatých stromech, ale nezpůsobují však významné škody. Nezanedbatelné škody však způsobují jejich larvy. Larvy kovaříků si podle tvaru těla vysloužily název drátovci a většinou škodí v zemědělství a lesnictví. Larvy ožírají kořínky rostlin na poli a sazenice lesních

stromků. Především ve šlechtitelských ústavech, v zahradnictvích a školkách mohou způsobit citelné škody a tím ztráty.
Kožojedovití jsou převážně mrchžrouty a živí se kůžemi, zvířecí srstí, peřím, mrtvým hmyzem a přírodní vlákninou. Některé druhy žijí v tělech uhynulých zdechlých zvířat, zatímco zástupci jiných rodů mohou být nalézáni v peleších a norách savců, hnízdech ptáků, včel a vos. Některé druhy mohou škodit v domácnostech na kožešinách a kobercích.
Velmi nebezpečný škůdcem je celosvětově rozšířený rušník muzejní. V entomologických sbírkách rozežere exponáty tak důkladně, že z nich zbyde jen hromádka prachu. Napadá i herbáře a preparovaná zvířata.
Kůrovci se vyskytují po celém světě. Žijí v lýku, i dřevě v naprosté většiny stromů, ale také uvnitř ovoce, v semenech, v listech, v dužnině větviček, ve stoncích bylin nebo dokonce ve vzdušných kořenech. Mnozí z nich dokáží žít ve zcela odlišných tkáních velké skupiny hostitelů a různými způsoby k tomu využívají i houby. V lesním hospodářství patří k nejznámějším a nejobávanějším škůdcům lýkožrout smrkový, zvaný také kůrovec. Při přemnožení dokáže poškodit rozsáhlé plochy smrčin, které jsou v našich kulturních lesích nejrozšířenější dřevinou. Dřevokaz čárkovaný škodí hlavně v uskladněném dřevě. V sadech patří k největším škůdcům bělokaz švestkový, který žije pod kůrou ovocných stromů a drtník ovocný, který žije přímo ve dřevě. Lýkohub smrkový osídluje mechanicky poškozené stromy nebo stromy poškozené hnilobou, při přemnožení se může šířit i na zdravé stromy. Nejčastěji nalétává na paty kmenů dospělých smrků, lze ho nalézt až do úrovně prvních větví. Na našem území dosud nebylo pozorováno významnější poškození porostů, větší poškození jsou však z Evropy známa nejblíže v Německu a Polsku.
Mandelinkovití tvoří jednu z nejpočetnějších a často velmi pestře zbarvených skupin brouků. Mnozí mandelinkovití brouci jsou vážnými zemědělskými škůdci, především mandelinka bramborová, dřepčíci a chřestovníčci. Na travách včetně obilí škodí kohoutek černý. Listy topolů, vrb a osik ožírají larvy i brouci mandelinky topolové.
Mandelinka bramborová byla dokonce zneužita k politickému boji. Na území bývalého Československa dorazila mandelinka bramborová v 50. letech a její vpád okamžitě nabral podobu kalamity. Tehdejší komunistická propaganda ji prohlásila za imperialistický útok a obvinila Západ, že mandelinku na naše území uměle vysazuje z letadel nebo prostřednictvím diverzantů. Úplně byly přehlíženy podobné kalamity po celé Evropě, které na mnoha místech propukly ve stejnou dobu. Občas tak byla veřejně a hlavně politicky zvána imperialistickým či americkým broukem.
V Evropě a Západní Asii může způsobit značné škody hrbáč osenní, zvláště na pšenici. Střídání obilnin, luskovin a řepy je účinné proti tomuto škůdci, jehož larvy poškozují vzcházející rostliny. Koncem jara se kuklí a brouci nové generace se živí květy obilnin a obilkami v mléčné zralosti. Hrbáč může škodit i v některých oblastech České republiky.
Proti hmyzím škůdcům lidé nejčastěji používají chemické postřiky. Lidské pokusy regulovat škodlivé druhy hmyzu pomocí těchto chemických látek (insekticidů) většinou selhávají, protože se škodlivým hmyzem jsou systematicky otravovány i užitečné druhy živočichů, kteří se jimi živí. Naštěstí jsou ale v současné době už

rozvíjeny i metody biologického boje, kdy proti hmyzím škůdcům jsou používání hmyzí predátoři.

Obr. č.
Puchýřník lékařský

Obr. č.
Majka fialová

File:Lytta-vesicatoria03.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.6.2007 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lytta-vesicatoria03.jpg
File:Meloe violaceus oelkaefer 20050410.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.4.2006 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meloe_violaceus_oelkaefer_20050410.JPG?uselang=it

V lékařském průmyslu jsou využívány různé druhy brouků. Známým příkladem jsou brouci puchýřníci a také některé majky, kteří produkují jedovatou chemickou látku kantaridin, který způsobuje bolestivé otoky a puchýře na pokožce. Kantaridin se v medicíně používá k odstraňování bradavic a k tomuto účelu se sbírají puchýřníci a majky. Z těl puchýřníka lékařského se vyrábí známé afrodisiakum španělské mušky. Afrodisiakum je označení pro prostředek k povzbuzení chuti milovat se.
Brouci se používají jako pokusní živočichové. Larvy některých brouků hrají v současnosti důležitou roli při vyšetřování vražd v kriminalistice. Některé druhy brouků jsou v současné době chovány teráriích.
Řada druhů brouků v současné době slouží jako zdroj potravy. Už v dřívějších dobách byli na některých místech Evropy konzumováni chrousti. V německém městě Fulda už ve 20. letech minulého století byli pojídáni chrousti v cukrové polevě. Chrousti byli také podáváni dušení, či vaření s citronovou šťávou na čerstvě usmažených palačinkách. Z chroustů byly vařeny i polévky. Ve Francii v 19. století byla vařena francouzská chroustová polévka a také u nás se vařila česká chroustová polévka.
Jeden brouk však má význam velmi rozmanitý. A tím broukem je potemník moučný. Jeho larvy, známé jako mouční červi, jsou používáni jako zdroj potravy pro plazy a ptáky chované v zajetí. Často jsou také poskytováni divokým ptákům během hnízdění, kdy ptáci vychovávají své mladé a vezmou za vděk potravou dodávanou v krmítku. Mouční červi mají vysoký obsah proteinů, který z nich dělá obzvláště vítaný zdroj potravy. Jsou též používáni jako rybářská návnada. A v neposlední řadě larvy potemníka v různých úpravách konzumují i lidé. V některých částech světa jsou brouci využíváni jako výživná potrava, která je především bohatá na bílkoviny.

Dospělci i larvy potemníka moučného se připravují na několik způsobů. Jen z delikates je brouk v čokoládě. Nebo kukly moučných červů se upraží na másle a posolí a pak chutnají jako buráky.
Zájem o konzumaci brouků přichází například i z řad provozovatelů fitcenter, kteří by hmyz přidávali jako bílkovinu do bílkovinných poživatin pro sportovce. Zájemci jsou i ze strany pekařů, kteří by hmyzí mouku chtěli přidávat do mouky na chleba nebo od výrobců müsli tyčinek. Vše ale zatím stojí na legislativní otázce. V České republice se hmyz chová jako krmení pro zájmová zvířata a nelze ho zatím prodávat jako potravinu pro lidi.
Na trhu je už i speciální hmyzí kuchařka, ve které je například recept na babiččinu sekanou nebo halušky s hmyzáky. S hmyzem je to jako s cuketou, která se dá dát úplně do všeho. Hmyz se může přidat do vánočního cukroví, buchet, koláčů, polévek nebo zákusků. Není jej potřeba mnoho. Na den stačí dvě polévkové lžíce hmyzu a organismus má všechny potřebné látky. Usušený a podrcený hmyz je téměř neviditelný a dá se zapracovat skoro do všech jídel.
Na světě je zhruba 1500 druhů jedlého hmyzu. Je běžně pojídán ve všech obydlených světadílech s výjimkou Evropy a Severní Ameriky. V chudých zemích představuje vítaný a snadno dostupný zdroj bílkovin namísto jinak nedostupného masa. V bohatších částech světa potom pochoutku a zpestření jídelníčku.
V posledních letech se mnohé vědecké instituce zabývají otázkou využití hmyzu v kuchyni. Vyřešením těchto otázek by se daly řešit dva velké problémy moderního světa. A těmi jsou na jedné straně podvýživa a na druhé straně obezita.
Není vyloučené, že právě třetí tisícročí bude obdobím, kdy se hmyz stane významnou součástí lidské stavy. Hlavně pro jeho početnost, lehkou dostupnost, výraznou energetickou hodnotu a vlastnosti bílkovin hmyzího těla, kde malá hmotnost této bílkoviny stačí pokrýt denní spotřebu lidského organismu.
Využití hmyzu jako potravy se odborně nazývá odborně entomofagie. Je to zcela běžná záležitost ve většině zemí světa, tedy až na onen „vyspělý“ a zmiňovaný Západ. V Africe, jihovýchodní Asii a severní část Latinské Ameriky nejen že na konzumaci hmyzu doslova závisí lidské životy, ale tato početná skupina živočichů je především vyhledávanou lahůdkou. Je otázkou, proč i v bohatých průmyslových státech není entomofagie rozšířená a neobohacuje tak jídelníček spousty lidí. Vždyť kromě nesmyslných předsudků neexistuje snad ani jeden objektivní důvod, proč nejíst hmyz. I v Japonsku, což jistě není žádná rozvojová země, jsou běžně k dostání dárkové koše plné jedlého hmyzu.
Organizace spojených národů vydala studii, jak zabezpečit potravu pro lidstvo. V ní se uvádí, že pro zabezpečení potravy pro lidstvo je nutno začít chovat hmyz Nejlepším způsobem, jak nakrmit 9 miliard lidí, které podle očekávání budou žít na planetě Zemi kolem roku 2050, by bylo začít chovat miliardy much, krmit je lidskými výkaly a krví z jatek a pak je rozemlít jako potraviny pro dobytek, konstatuje zpráva OSN. Tato praxe by snížila tlak na lesy a moře na planetě Zemi jako na zdroje potravy pro lidi. Vlády dnes berou vážně argumentaci, že by se mouchy a další hmyz jako brouci, včely, vosy, housenky, kobylky, termiti a mravenci měli začít používat jako významný průmyslový zdroj potravin, protože hmyz se množí neuvěřitelně rychle a živí se zplodinami mnoha průmyslových procesů. Autoři zprávy

předpokládají, že vzniknou plně automatizované továrny na hmyz nedaleko pivovarů nebo potravinářských výroben, které produkují velké množství zemědělského odpadu. Každá taková automatizovaná továrna na hmyz by vyprodukovala stovky tun hmyzu, který by se používal jako krmivo pro další zvířata.

Obr. č.
Smažení brouci v Ekvadoru

Obr. č.
Jedlí brouci v Ekvadoru

File:Mue 116.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2013 [cit. 2013-08-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mue_116.jpg
File:Scarabees comestibles Equateur.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2013 [cit. 2013-08-26]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scarabees_comestibles_Equateur.jpg

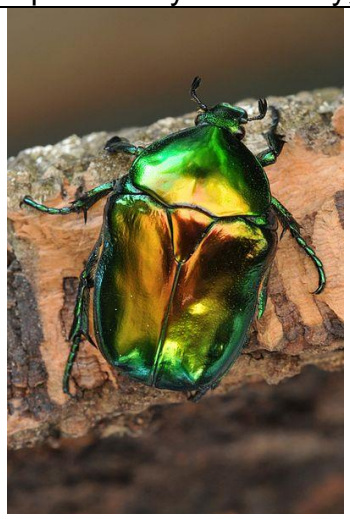
Dle zákona 114/1992 Sbírky o ochraně přírody a krajiny patří mezi chráněné brouky řada druhů. Mezi kriticky ohrožené patří chrobák pečlivý a chrobák (*Belbelasmus unicornis*), krasec uherský, temný, krasec (*Eurythyrea quercus*)a krasec (*Sphaenoptera antiqua*), roháček jedlový, střevlík zlatý, mřížkovaný, uherský, Menetriesův a lesklý, tesařík alpský, broskvoňový a drsnorohý.

Obr. č.
Kriticky ohrožený tesařík broskvoňový

Obr. č.
Silně ohrožený páchník hnědý

File:Croat fg064.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.9.2010 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Croat_fg064.jpg?uselang=de
File:Osmoderma eremita no.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.2.2010 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osmoderma_eremita_no.jpg?uselang=cs

Mezi silně ohrožené druhy brouků jsou zařazeni chroust opýřený, kovařík rezavý, krajník zlatotečný, páchník hnědý, potápník široký, střevlík (*Carabus scabriusculus*), střevlík hrbolatý, tesařík obrovský, zavalitý a tesařík (*Trafosoma depsarium*), zdobenec proměnlivý a zelenavý, a zlatohlávek chlupatý.



Obr. č.
Ohrožený zlatohlávek skvostný

File:Aeruginosa fg04.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.4.2012 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeruginosa_fg04.JPG

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Mezi ohrožené druhy brouků jsou zařazeni drabčík huňatý, chrobák ozbrojený a vrubounovitý, chroust mlynařík, kovaříci (*Lacon* spp.), kozlíček jilmový, krajník hnědý a pižmový, krasec měďák, majka obecná a fialová, nosorožík kapucínek, prskavec větší a další druhy prskavců (*Brachinus* spp.), roháč obecný, střevlík polní, nepravidelný, střevlík (*Carabus obsoletus, Carabus problematicus*), Scheidlerův a Ullrichův, svižník polní, lesní a lesomil, zlatohlávek skvostný a tmavý.

V obsáhlém červeném seznamu ohrožených druhů České republiky je uvedena celá řada druhů našich brouků. Jsou rozdělení podle stupňů ohrožení na vymřelé nebo vymizelé, kriticky ohrožené, ohrožené, zranitelné nebo téměř ohrožené.
V současné době je na území České republiky znám výskyt 6518 druhů a poddruhů brouků. V různém stupni ohrožení je 34 % z nich, což je více jak 2000 druhů. Tito brouci jsou ohroženi především ničením prostředí a různorodých stanovišť, kde žijí nebo přežívají.

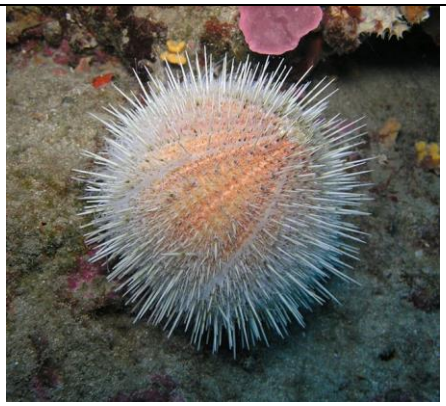
Přehled učiva

Otázky a úkoly:
1.

OSTNOKOŽCI

Ostnokožci jsou středně velcí živočichové, jehož zástupci žijí v mořích a oceánech po celém světě. Jejich vědecký název je odvozen od řeckého výrazu značícího "kůže ježka". Nejčastěji žijí při dně. Jsou zpravidla pohybliví, přichycení stopkou k podkladu, nebo jsou v dospělosti vzácně součástí planktonu. Jejich pohyb je velmi pomalý. Vyznačují se paprsčitou souměrností, nejčastěji pětičetnou. Jejich larvy jsou dvoustraně souměrné. Tvar těla je různorodý. Lilijice kalichovitý, hvězdice paprsčitý, hadice terčovitý, ježovky kulovitý a sumýši okurkový. Pětičetné uspořádání není dokonalé a je zřejmé, že se vyvinulo až druhotně.

Obr. č.
Hvězdice sp.



Obr. č.
Ježovka sp.

File:Pentagonaster dubeni 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.4.2007 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentagonaster_dubeni_1.jpg
File:Riccio Melone a Capo Caccia adventurediving.it.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.12.2010 [cit. 2013-11-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Riccio_Melone_a_Capo_Caccia_adventurediving.it.jpg

Na povrchu těla mají vápnité destičky, ostny nebo hroty. U ježovek mohou vápenaté destičky srůstat a vytvářet pevný a souvislý krunýř. U lilijic, hvězdic a hadic jsou destičky menší, nesrostlé a pomocí svalu pohyblivé. V kůži sumýšů se nacházejí pouze různotvaré kotvice.

Obr. č.
Sumýš sp.

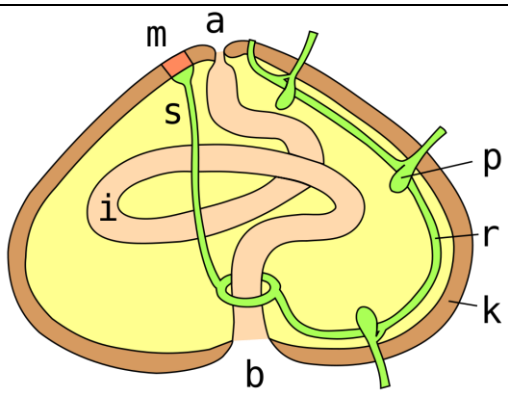
Obr. č.
Hadice sp.

File:Fish3923 - Flickr - NOAA Photo Library.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.1.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fish3923_-_Flickr_-_NOAA_Photo_Library.jpg?uselang=cs
File:Hurghada Schlangenstern 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.3.2010 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hurghada_Schlangenstern_01.jpg?uselang=cs

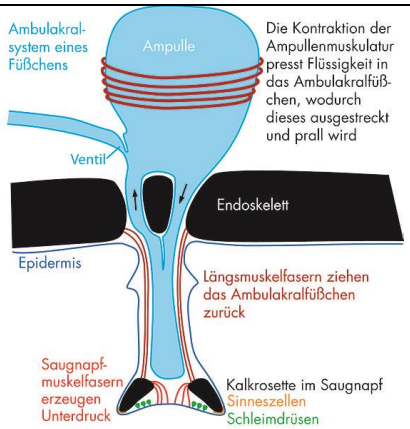
Ostnokožci jsou velmi různorodí tvorové. Některé druhy jsou menší než 1 cm. Těla některých hvězdic přesahují až 1 m a někteří sumýši dokonce až 2 m.
Na těle lze rozeznat spodní a horní stranu. Na spodní ústní straně uprostřed ústní otvor. Na horním opačném pólu je strana řitní, také většinou s otvorem řitním uprostřed.
U lilijic, hvězdic a hadic jsou na těle zřetelně rozlišitelná ramena, která naopak nejsou vyvinuta u ježovek a sumýšů. Ramena mohou být krátká nebo velmi dlouhá. Jsou buď jednoduchá, nebo mohou být rozdělena na dvě části nebo i jinak rozvětvená. U hvězdic a hadic jsou ramena rozložená v paprsčitém směru kolem tělního terče. U lilijic jsou ramena na okraji kalichovitého těla.

Obr. č.
Lilijice sp.

File:Feather Star 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.9.2010 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Feather_Star_1.jpg



Obr. č.
Stavba těla ježovky sp. (upraveno)



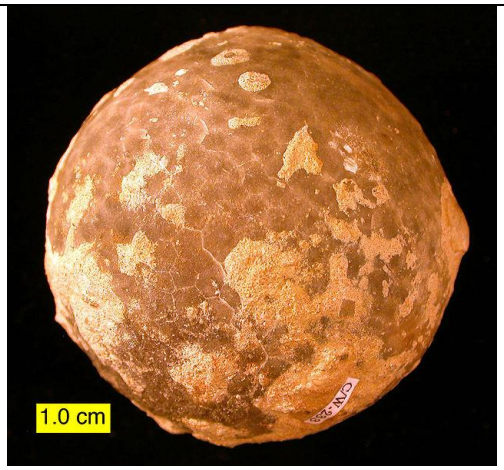
Obr. č.
Ambulakrální systém ježovky sp. (upraveno)

File:Echinoidea anatomie.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.7.2011 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinoidea_anatomie.svg?uselang=de
File:Ambulacralsystem of Echinoidea.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.1.2013 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ambulacralsystem_of_Echinoidea.jpg?uselang=de

Obr. č.
Zkameněliny lilijic

File:Crinoids iowa 330m.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.7.2011 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crinoids_iowa_330m.jpg

Obr. č.
Zkameněliny prvohorních poupěnců



Obr. č.
Zkamenělina prvohorního jablovce

File:Blastoids.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2005 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blastoids.jpg?uselang=cs
File:Echinosphaerites.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.1.2009 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Echinosphaerites.JPG

Paprsčité rozložení se určuje podle směru paprsku, který jde ze středu tělního terče a pokračuje středem ramene až na jeho konec. Mezipaprsčité rozložení se určuje podle směru mezipaprsku, který vychází rovněž ze středu tělního terče a jde až k jeho okraji mezi dvěma rameny. Určení paprsčitého a mezipaprsčitého směru je ve stavbě těla ostnokožců důležité i u těch, kteří nemají ramena, neboť tělesná stavba zachovává pětipaprsčitou souměrnost (ježovky), nebo se druhotně mění v souměrnost dvoustranou (sumýši). V paprsčitém a mezipaprsčitém směru jsou

uloženy vápenaté destičky, které kryjí povrch těla, v paprsčitém směru jsou v těle uloženy i tělní soustavy.
Uvnitř těla ostnokožců je velmi zajímavá soustava vodních cév (ambulakrální soustava), která vznikla přetvořením druhotné dutiny tělní. Tato rozvětvená síť kanálků usnadňuje vnitřní koloběh látek a zároveň slouží jako zvláštní hydraulický systém, jenž napomáhá pohybu. Původní funkce ambulakrální soustavy byla zřejmě trávicí, u dnešních ostnokožců panožky slouží k pohybu, jako smyslový hmatový orgán nebo k dýchání.
U hvězdic, hadic a ježovek začíná soustava vodních cév velkou vápnitou destičkou (madreporová destička neboli madreporit), uloženou na řitní straně těla v blízkosti řitního otvoru. Tato velká destička je jemně dírkovaná a tvoří síto, kterým může vtékat mořská voda do celého ambulakrálního systému vodních cév. U některých hadic může být i několik takových destiček. U lilijic je destička nahrazena velkým počtem malých povrchových otvorů. Pod dírkovanou destičkou je kamenitá chodba, zpevněná uhličitanem vápenatým. U některých hadic a lilijic může být i několik kamenitých chodeb. Kamenitá chodba směřuje k ústní straně těla a vyúsťuje do obústní okružní ambulakrální chodby. Z obústní okružní chodby jde 5 paprsčitých ambulakrálních chodeb, které se větví většinou do obou stran. Každá ambulakrální chodba končí slepě pod oční destičkou. Každá větvička po stranách ambulakrální chodby se vychlipuje na horní straně v nevelkou ampulu, čnějící do druhotné dutiny tělní. K ústní straně vybíhá větvička v úzkou chodbičku, která prochází ambulakrální destičkou, vstupuje do některé z panožek a končí v ní slepě. Ambulakrální panožky jsou útvary duté, velmi roztažitelné, svalnaté, opatřené na volném konci volnou přísavkou. Panožky jsou ve dvou až čtyřech řadách po stránkách větviček ambulakrální chodby na dně ambulakrální rýhy. Ambulakrální rýha je na spodu ambulakrální chodby na ústní straně ramene. V obústní okružní chodbě ambulakrálního systému jsou Poliho váčky, v nichž se přechovává přebytečná tekutina. Mořská voda se dostává kamenitou chodbou do ambulakrálních chodeb, odtud do větviček a ampul. Voda vytlačená z ampuly zpevňuje a vychlipuje ambulakrální panožku. Svalový stah panožky zase vhání vodu z panožky zpět do ampuly. Střídání pohybu vody z ampuly do panožky a zpět umožňuje vychlípení a přichycení panožky k podkladu a vytváří pohybovou vlnu v ostatních panožkách, která způsobuje plynulost pohybu ostnokožců. Tekutina v ambulakrálním systému odpovídá svým celkovým složením mořské vodě. Nachází se v ní také malé množství bílkovin. Kromě pohybové funkce ambulakrální soustava vykonává i funkci dýchací, cévní a vylučovací.
Tento typ ambulakrální soustavy je u všech ostnokožců, ale existují časté rozdíly u jednotlivých skupin. Jednotlivé skupiny se liší ve tvaru těla, které může být kalichovité, terčovité, kulovité nebo okurkovité. U ježovek a sumýšů došlo také ke ztrátě ramen. Sumýši dokonce ztratili pětipaprsčitou souměrnost a naopak druhotně získali dvojstranou souměrnost. Podobnou stavbu, jakou má ambulakrální systém, má také soustava pseudohemální, cévní a nervová. Oběhový systém je otevřený a je tvořen soustavou trubic, které kopírují vodní kanálky.
U hvězdic se část druhotné dutiny tělní odděluje a vstupuje do ramen a tvoří v nich pseudohemální soustavu, která doprovází soustavu nervovou a pravděpodobně ji

vyživuje. Je tvořena z objícnové okružní chodby a 5 paprsčitých chodeb. Každá pseudohemální chodba je podélně rozdělena ve dvě. Tekutina pseudohemální soustavy se podobá svým složením tekutině druhotné dutiny tělní. Uvnitř podélné přepážky okružních a paprsčitých chodeb pseudohemální soustavy jsou okružní a paprsčité cévy spojeny s osním ústrojem. Cévní soustava je tvořena systémem dutin, které jsou uloženy v pojivu. Obsahuje výživné látky vstřebané stěnami střeva a rozvádí je jako míza.

Osní ústroj leží vedle kamenité chodby ambulakrálního systému jako val houbovitého pojiva, v němž je síť krevních cév a dutinky s četnými kulovitými buňkami. Osní ústroj a kamenitá chodba ambulakrální soustavy podél svislé osy tvoří osní soubor ústrojů, který je uložený v samostatném oddílu druhotné dutiny tělní. Pulzováním podporuje pohyb krve a vznikají v něm měňavkovité buňky, které jsou významné při vylučování ostnokožců.

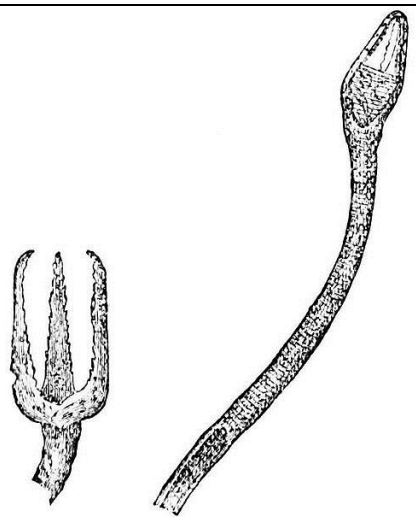
Trávicí soustava je různě uzpůsobena, bývá trubicovitá nebo vakovitá. Začíná vždy ústním otvorem na spodní straně těla, který může být u některých ostnokožců opatřen žvýkacím aparátem (Aristotelova lucerna), jako je to tomu u ježovek. U hvězdic se nachází velký vakovitý a zřasený žaludek, který se může vychlipovat ústním otvorem. Do žaludku většinou ústí jaterní výběžky a u některých skupin i rektální žláza. U sumýšů vznikají tenkostěnné a rozvětvené kloakální vaky, uložené po stranách trávicího ústrojí, které mají funkci vodních plic. Střevo je krátké, nebo dlouhé a pak tvoří záhyby, ve většině případů končí řitním otvorem na řitní straně těla. U hadic není vyvinut konečník, jaterní výběžky ani řiť. U některých hvězdic končí trávicí trubice slepě. Některým ostnokožcům může chybět i soustava dýchací a vylučovací.

Nervová soustava ostnokožců má podobnou stavbu jako ambulakrální systém a je uzpůsobena podle pětipaprsčité souměrnosti. U hvězdic je hlavní část složena z obústního nervového prstence a 5 radiálních nervů, uložených na dně ambulakrálních rýh. V každém rameni probíhá ještě jeden slabší nerv, který je uložený hlouběji. Na řitní straně těla hvězdic je nepatrně vyvinut řitní nervový prstenec s 5 paprsčitými nervy na řitní straně ramen. Podobnou stavbu má nervová soustava i u ostatních ostnokožců. Její složitost i uložení odpovídá vývojovému stupni ostnokožců. Rozdílnost se nachází také ve smyslové soustavě, která bývá často velmi jednoduchá. Většinou jsou vyvinuty hmatové, polohové, čichové a zrakové ústroje. U lilijic smyslové orgány dokonce zcela chybějí. Jednoduché váčkovité očko, pokud je vyvinuto, je uloženo na povrchu paprsčité oční destičky, která kryje slepý konec každé ambulakrální chodby. Váčkovité očko slouží pouze k rozlišování světla a tmy.

U ostnokožců, hlavně u ježovek, se nacházejí mezi povrchovými ostny nebo hroty, krátkými nebo značně dlouhými, zvláštní pohyblivé klíšťkovité orgány (pedicelarie). Slouží k čištění povrchu těla od drobných nečistot a od organismů, které se pokoušejí přichytit na ostnokožci a napomáhají při lovu potravy. U některých ježovek se vyskytují jedové ostny, nebo změněné ostny, které mají pravděpodobně polohovou funkci (sferidia).

Ostnokožci mají velkou regenerační schopnost. Z části těla může vyrůst nový jedinec. V ohrožení mohou oddělit část těla a tím se bránit před nepřítelem.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



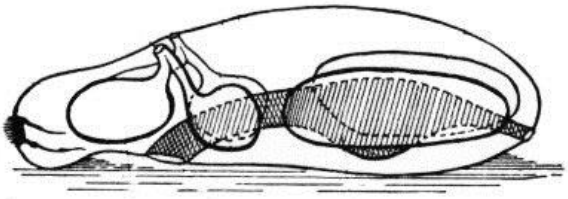
Obr. č.
Pohyblivé klíšťkovité orgány (pedicelarie)

Obr. č.
Zkamenělina ježovky sp.

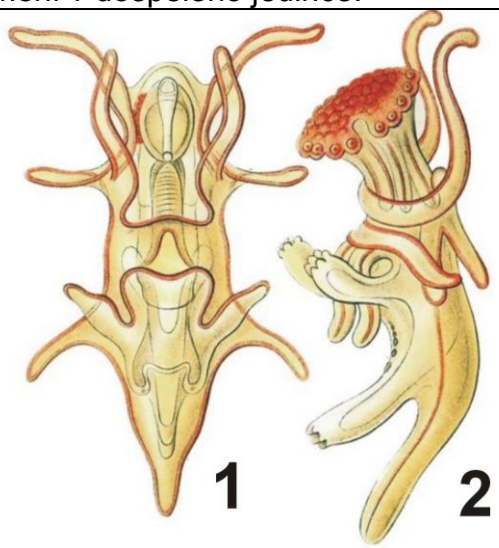
File:PSM V27 D376 Pedicellariae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.4.2011 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V27_D376_Pedicellariae.jpg?uselang=nb

File:Clypeaster.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.2.2011 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Clypeaster.jpg?uselang=nb

Ostnokožci jsou odděleného pohlaví nebo jsou obojetníci a mají nepřímý vývoj. Oplození vajíčka probíhá zpravidla vně jedince v mořské vodě. Z vajíčka se líhne dvoustranně souměrná larva (dipleurula), která po krátké době samostatného pohybu nabývá paprsčitou souměrnost a postupně se mění v dospělého jedince.



Obr. č.
Larva ostnokožce (dipleura) (upraveno)



Obr. č.
Dvoustranně symetrické larvy hvězdic:
1 - bipinnaria larva a 2 - brachiolaria larva
(upraveno)

File:Britannica Echinoderma 6.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.2.2011 [cit. 2013-12-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Britannica_Echinoderma_6.jpg
File:Haeckel Asteridea Larvae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2013 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haeckel_Asteridea_Larvae.jpg

Larvy ostnokožců jsou navzájem tvarově velmi odlišné, často značně neobvyklé. Tělní výběžky slouží ke vznášení ve vodě a tím k šíření, protože dospělci jsou přisedlí a často zcela nepohybliví. Označují se speciálními názvy (auricularia u sumýšů, bipinnaria a brachiolaria u hvězdic, pluteus u ježovek a hadic). Všechny však lze odvodit z jednoduchého základního typu zvaného dipleurula.
Ostnokožci jsou velmi prastarou a vývojově úspěšnou skupinou živočichů. Nejstarší zástupci se objevili v prvohorních mořích už v období kambria, ale v devonu či karbonu vymřeli. Z vymřelých skupin jsou známí poupěnci, kteří žili v prvohorních mořích a největšího vrcholu dosáhli v období karbonu a jablovci, které lze považovat na nejstarší ostnokožce, žili v prvohorním siluru.
V současné době je známo na celém světě asi 7000 žijících druhů ostnokožců a dalších asi 13 000 je známo jako zkameněliny. Mnoho zkamenělých druhů se často nachází i na území České republiky.

Přehled učiva

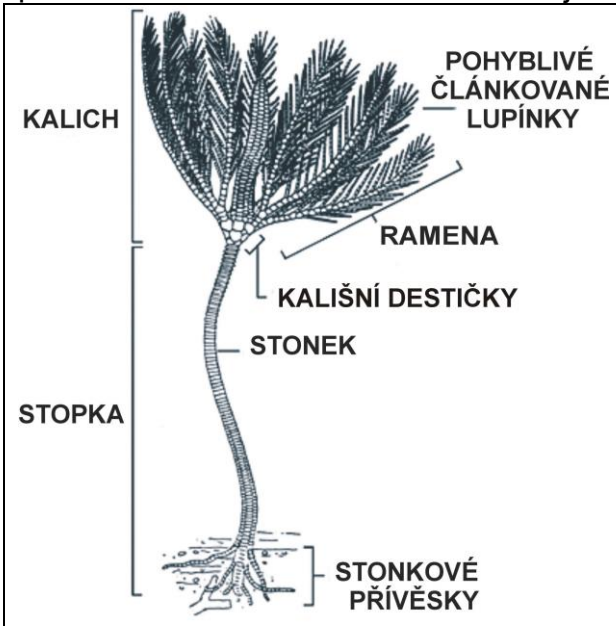
Ostnokožci jsou velmi prastarou a vývojově úspěšnou živočišnou skupinou. Tělo mají paprsčitě nebo dvoustraně souměrné. Tvar těla ostnokožců je kalichovitý, paprsčitý, terčovitý, kulovitý a okurkový. Uvnitř těla ostnokožců je velmi zajímavá soustava vodních cév neboli ambulakrální soustava. Tato rozvětvená síť kanálků usnadňuje vnitřní koloběh látek a zároveň slouží jako zvláštní hydraulický systém, jenž napomáhá pohybu. Žijí pouze v moři a mají velkou regenerační schopnost.
Ostnokožci jsou odděleného pohlaví nebo jsou obojetníci a mají nepřímý vývoj. Z vajíčka se líhne dvoustranně souměrná larva, která se po krátké době mění v dospělého jedince a mění i tělesnou souměrnost.

Otázky a úkoly:
1. V jakém prostředí žijí nejčastěji ostnokožci?
2. Které skupiny ostnokožců mají zřetelně rozlišitelná ramena?
3. Pomocí jakých končetin se ostnokožci pohybují?
4. Jak se odborně nazývá soustava vodních cév a k čemu slouží?
5. Kdy se na Zemi objevili ostnokožci?

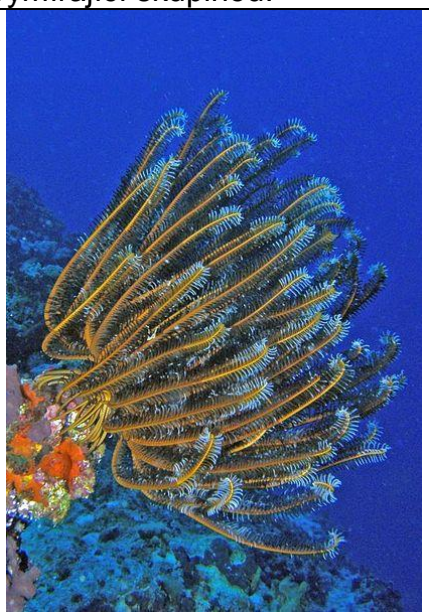
78 (268) OSTNOKOŽCI: *LILIJICE*

Lilijice patří mezi ostnokožce, kteří žijí přisedle k podkladu stopkou nebo řitní stranou či zcela volně. Na těle můžeme rozeznat tři základní části. Stopku na řitní straně těla, kalich obrácený ústní stranou nahoru a ramena. Vápenité destičky, původně uložené

nepravidelně, jsou během vývoje organismu uspořádány v pětiparsčitou souměrnost. Na povrchu kalichu je 5 ambulakrálních rýh, které vedou od středu k ústnímu otvoru. Po obou stranách ambulakrálních rýh jsou panožky, které slouží k dýchání a hmatu. Mnoho příbuzných skupin lilijic vymřelo a zachovalo se pouze jako zkameněliny.
Lilijice jsou nejstaršími žijícími ostnokožci. Největšího rozvoje dosáhly v období prvohor a druhohor. V současné době jsou však vymírající skupinou.



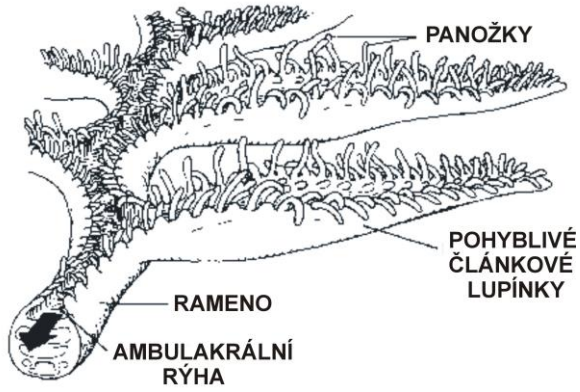
Obr. č.
Stavba těla lilijice (upraveno)



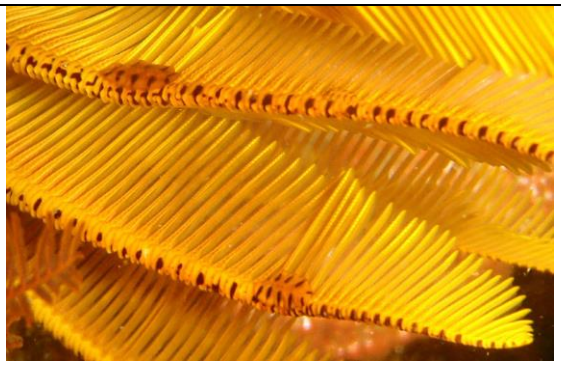
Obr. č.
Lilijice sp.

Soubor:Crinoid anatomy.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.12.2008 [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Crinoid_anatomy.gif
File:Oxycomanthus bennetti.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.6.2013 [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oxycomanthus_bennetti.jpg

Lilijice mají 5 ramen, které se mohou větvit, a jejich počet se může zdvojnásobit. Stopka je tvořena četnými vápenitými články, které jsou pohyblivě spojeny svaly. Některé z těchto článků nesou pohyblivé článkované lupínky. U některých lilijic stopka chybí.
Kalich je kuželovitý a na řitní straně nese 2 až 3 věnce destiček. Některé jsou ve směru paprsčitém, jiné v mezipaprsčitém. Ramena mají na své řitní straně silné destičky, které se přikládají k paprsčitým destičkám kalichu a pohybují se pomocí svalu. Ramena se mohou větvit na dvě části. Každá větev ramene má 2 řády bočních větviček nebo pohyblivých článkovaných lupínků. Na ústní straně ramene probíhá ambulakrální rýha s dvojitou řadou ambulakrálních panožek. Uprostřed ústní strany jsou ústa.



Obr. č.
Ambulakrální soustava lilijice (upraveno)



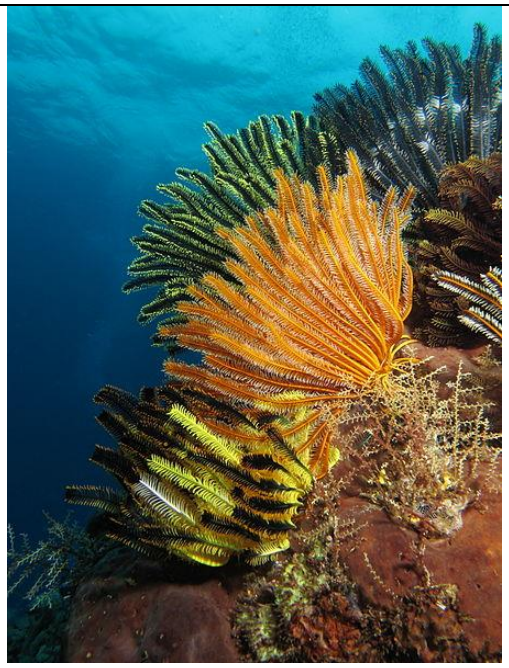
Obr. č.
Detail článkovaných lupínků na ramenech lilijice

File:Ambulacrum Crinoidea.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ambulacrum_Crinoidea.gif

File:Myzostoma fuscomaculatum at Percys Hole detail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.5.2010 [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myzostoma_fuscomaculatum_at_Percys_Hole_detail.jpg

Trávicí soustava má tvar podkovovitý nebo kličkovitý. Jícen přechází ve vakovitý žaludek, dále následuje střevo, které je zakončené řitním otvorem. Okolo žaludku je několik nevelkých žláznatých jaterních výběžků. Lilijice se živí organickými látkami a drobnými organismy, které filtrují pomocí pohyblivých ramen. Nejčastěji je to zooplankton, různí dírkonožci, malí korýši a měkkýši a také rostlinný plankton.

Ambulakrální soustava má obústní okružní chodbu a 5 chodeb paprsčitých, které se větví podle počtu rozvětvených ramen. Z chodeb a jejich odboček vycházejí postranní chodbičky a vstupují do 2 řad ambulakrálních panožek, nebo správněji tykadélek, které jsou uložené na ústní straně paprsků nebo pohyblivých článkovaných lupínků. S obústní okružní chodbou je spojeno 5 nebo mnoho kamenitých chodbiček, které pronikají do tělní dutiny a vyúsťují do ní svými volnými konci. Povrch kalichu je protkán velkým počtem vodních pórů, které spojují druhotnou dutinu tělní s vodním prostředím. Systém těchto pórů je obdobou madreporové destičky jiných ostnokožců.



Obr. č.
Nádherně zbarvené lilijice sp. u Komodského soustroví v Indonésii

Obr. č.
Zkamenělina lilijice

File:Colorful crinoids at shallow waters of Gili Lawa Laut.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.3.2013 [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colorful_crinoids_at_shallow_waters_of_Gili_Lawa_Laut.JPG
File:Fossile-seelilie.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.1.2008 [cit. 2013-11-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fossile-seelilie.jpg

Dýchací a vylučovací soustavu nemají lilijice vyvinutu. Cévní systém je podobný jako u hvězdic. U lilijic se vyskytuje i otevřená a jednoduchá soustava, která je tvořena cévami, kde se mísí tělní tekutina s mořskou vodou (pseudohemální soustava).
Druhotná dutina tělní je redukována a je z části vyplněna zárodečnou tkání. Samotný oddíl druhotmné dutiny tělní tvoří pětikomorový sinus. Je to dutina ve svrchní destičce stopky, rozdělená paprsčitými přepážkami v 5 oddílů.
Nervová soustava má oddíl ústní a řitní. Z ústního nervového prstence vybíhá 5 paprčitých nervů, které probíhají v zevním krycí tkáni na dně ambulakrálních rýh až ke koncům ramen a jejich rozvětvení. Řitní nervový prstenec je uložen uvnitř svrchní destičky stopky a vybíhá z něho 5 paprsčitých nervů k silným destičkám ramen a větví se v pohyblivých článkovaných lupíncích. Tento řitní oddíl nervové soustavy je u ostatních ostnokožců slabě vyvinut nebo také chybí. Uložení nervové soustavy ve vnějším epitelu je znakem vývojové primitivnosti lilijic. Smyslové orgány lilijice nemají vyvinuty.

Lilijice jsou odděleného pohlaví. Pohlavní buňky, vajíčka a spermie, se vyvíjejí v pohlavních váčcích, které jsou v pohyblivých článkovaných lupíncích pohlavně rozlišených jedinců. Z oplozeného vajíčka se líhne soudečkovitá larva (doliolarie), která nemá ústa a řiť. Na temeni má svazeček brv. Zpočátku se pohybuje a později se přichytí předním koncem k podkladu. Z předního konce vyrůstá stopka a volný konec se mění v kalich. Na okraji kalichu se vytvářejí ramena. Svrchní článek stopky se stává svrchní destičkou na řitní straně kalicha.	 Obr. č. ***Larva lilijice (doliolarie)***

Doliolaria. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-12-05].
Dostupné z: http://amykimchee.wix.com/devbiopparvimensis#!blank/ci6i

Lilijice se vyskytují od přílivových oblastí až do větších hloubek moří a oceánů. Většinou je nalezneme v hloubkách do 100 m, ale některé druhy žijí i v hloubce 220 m. Obývají všechny oceány. Nevyskytují se v Černém a Baltickém moři, které jsou málo slané.

Ze zkamenělin lilijic vznikla hornina vápenec. Lilijice jsou hojně zastoupeny ve vápencích středočeského siluru a devonu, často i v Praze a okolí. V současné době je na celém světě známo asi 620 druhů lilijic.

Lilijice středomořská

Lilijice jsou skupinou ostnokožců, která se přizpůsobila k lovu planktonu. Proto mají ramena pozměněná ve filtrační aparát a ústní otvor mají natočený směrem do volně proudící vody, nikoliv k podkladu, na kterém jsou přichyceny. To je odlišuje od ježovek a hvězdic.
Lilijice středomořská má tělo ve tvaru štětky z 10 zpeřenými rameny, která jsou velice křehká. Každé rameno nese po stranách asi 60 výběžků. Rozpětí ramen dosahuje 15 až 20 cm.

Obr. č.
Lilijice středomořská

File:Antedon mediterranea (Lamarck, 1816) .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.1.2013 [cit. 2013-10-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antedon_mediterranea_(Lamarck,_1816)_.jpg?uselang=az

Lilijice středomořská má velice malý tělní terč s asi 30 příchytnými vlákénky, kterými se přidržuje podkladu a může se pomocí nich i pohybovat. Příchytná vlákenka jsou složeny z 20 až 23 článků.
Druh je velmi pestrý. Existují jak jednobarevní jedinci, kteří mohou mít barvu od žluté přes oranžovou a červenou až po hnědou, tak i vícebarevní jedinci s pruhovanými rameny.
Žije v místech se silným prouděním, natáčí se rameny kolmo k proudu vody. Vyskytuje se v nejrůznějších prostředích v hloubce 10 až 20 m. Přidržuje se kamenů, skal, najdeme ji i v porostech mořské trávy, v porostech červených řas nebo na přisedlých živočiších, třeba houbách. S oblibou má podklady, které ční do volné vody, zvláště v oblastech s mírným prouděním.
Většinu času sedí lilijice na místě a filtruje drobné částice z vody. Ramena fungují jako lapací síť. Potrava se zachycuje na jejich ramenou a rýhou uprostřed každého ramene je posouvána směrem k ústům. Lilijice umí také plavat vlnivým pohybem ramen nebo pomalů lézt po podkladu pomocí svých příchytných vláken. Má velikou schopnost regenerace, pokud přijde o rameno, rychle ji doroste.
Obývá Středozemní a Jaderské moře. Ve východní oblasti Středozemního moře patří k nejhojnějším lilijicím.

Přehled učiva

Lilijice žijí přisedle nebo volně. Tělo se skládá se stopky, kalichu a ramen. Pohybují se pomocí panožek. Lilijice mají pětiparsčitou souměrnost. Jsou odděleného pohlaví. Vývoj probíhá přes larvu. Mnoho lilijic vymřelo a zachovalo se jako zkameněliny v hornině vápenec.

Otázky a úkoly:
1. Ze kterých základních částí se skládá tělo lilijice?
2. Jakou tělní souměrnost mají lilijice?
3. Ve kterém období dosáhly lilijice největšího rozvoje?
4. Jakou potravou se živí lilijice?

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

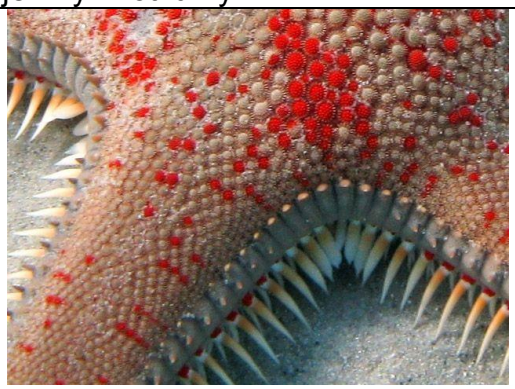
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

5. Které základní soustavy nemají lilijice vyvinuty?

79 (269) OSTNOKOŽCI: *HVĚZDICE*

Hvězdice jsou ostnokožci, kteří se podobají pěti i víceramenné hvězdě s pětihranným tělním terčem. Téměř vždy mají tělo poněkud zploštělé. Ambulakrální rýhy na ústní straně ramen vedou od ústního otvoru do ramen, která jsou uspořádána paprsčitě.
Hvězdnice jsou mořští živočichové, kteří potřebují ke svému životu vyšší obsah solí v mořské vodě. Proto nežijí v některých evropských mořích, např. v Černém a Balském. Vyskytují se v různých hloubkách. Některé druhy žijí i v hloubce 6000 m. Druhy žijící při pobřež snášejí dobře i několikahodinový pobyt na suchu při odlivu. Délka těla s rameny dosahuje až 75 cm. Hvězdice jsou pestře a sytě zbarveny a pohybují se plazením.
Tělo hvězdic je tvořeno ústředním tělním terčem a 5 rameny. Velikost různých částí těl hvězdic velmi kolísá. Někdy jsou větší ramena, jindy ústřední terč a ramena jsou sotva znatelná na okraji terče. Uprostřed ústní strany jsou ústa. Od nich paprsčitým směrem na ramenech leží ambulakrální rýhy, které se větví do obou stran. V ambulakrální rýze jsou 2 řády ambulakrálních nožek, které slouží k pohybu. Ústní strana je obrácená dolů a proto se nazývá stranou ambulakrální.
V podkožním pojivu se tvoří pravidelně uspořádané vápenité destičky. V každém rameni jsou především 2 řády ambulakrálních destiček, které jsou vždy po dvou a tvoří stříšku nad ambulakrální rýhou. Ambulakrální destičky jsou navzájem pohyblivě spojeny svaly. Po každé straně ramene jsou vedle ambulakrálních destiček ještě destičky adambulakrální a nad nimi na boční straně ramene jsou 1 až 2 řady destiček okrajových. Kostra řitní strany těla je většinou vytvořena z četných úzkých vápenitých trámců. Mezi nimi, v mezipaprsku, je nápadná, dosti velká a často odlišně zbarvená madreporová destička (madreporit) s četnými jemnými otvůrky.

Obr. č.
Hvězdice sp.



Obr. č.
Zvláštní výrůstky na hřbetní straně hvězdice sp.

File:Ochre sea star.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.4.2009 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ochre_sea_star.jpg

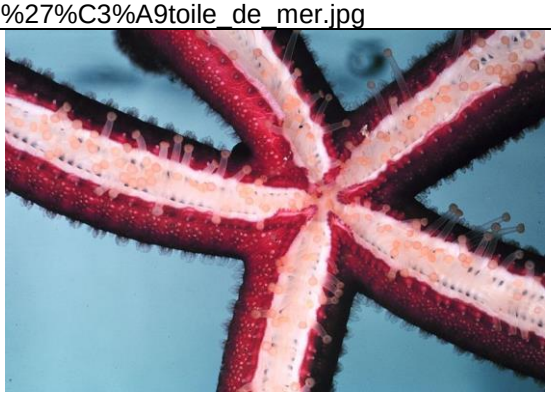
File:Astropecten aranciacus Naxos08 1775 dett .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.12.2009 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Astropecten_aranciacus_Naxos08_1775_dett_.jpg

Obr. č.
Klíšťkovité výrůstky (pedicelarie) hvězdice sp.

Obr. č.
Detail ramene hvězdice sp. s ambulakrálními nožkami

File:Pédicellaires d' Acanthaster Planci.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:P%C3%A9dicellaires_d%27_Acanthaster_Planci.JPG
File:Détail bras d'étoile de mer.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.9.2011 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:D%C3%A9tail_bras_d%27%C3%A9toile_de_mer.jpg

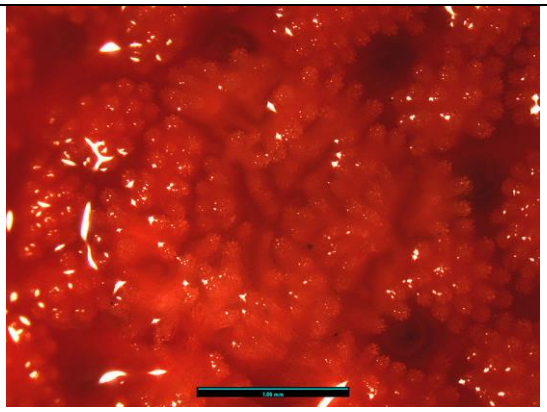
Obr. č.
Hvězdice sp. obnovuje poškozené části těla



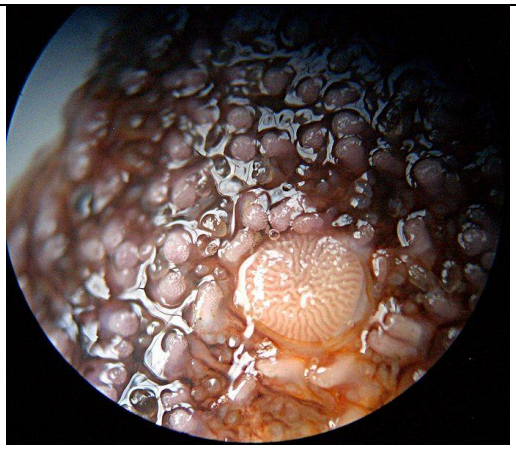
Obr. č.
Spodní část těla hvězdice sp. s ambulakrálními rýhami

File:Sea star regenerating legs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.4.2009 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sea_star_regenerating_legs.jpg
File:Reef0206.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.5.2007 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reef0206.jpg

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



Obr. č.
Mikroskopický snímek madreporové destičky hvězdice sp.



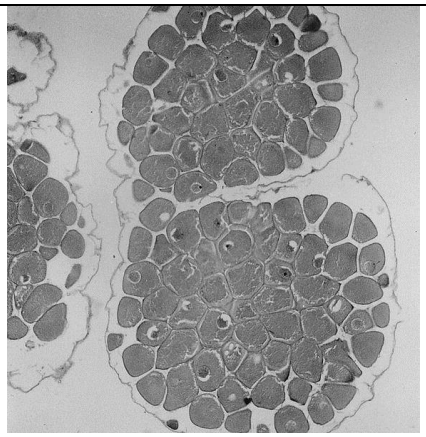
Obr. č.
Madreporová destička hvězdice sp.

File:Henricia madreporite.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2010 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Henricia_madreporite.jpg?uselang=cs
File:Madreporenplatte.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.8.2008 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Madreporenplatte.jpg

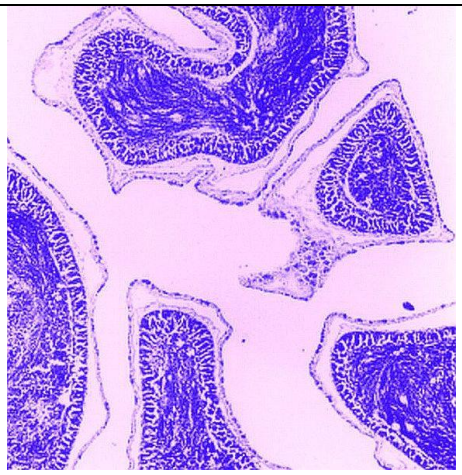
Obr. č.
Detail vrcholové části hvězdice sp.

Obr. č.
Detail povrchu těla hvězdice sp.

File:Closeup of the top of the purple sea star "Pisaster ochraceus".jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.5.2008 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Closeup_of_the_top_of_the_purple_sea_star_%27%27Pisaster_ochraceus%27%27.jpg?uselang=cs
File:Dermasterias imbricata close up.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.1.2008 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dermasterias_imbricata_close_up.jpg?uselang=cs



Obr. č.
Samičí pohlavní orgány (vaječníky) hvězdice sp.



Samčí pohlavní orgány (varlata) hvězdice sp.

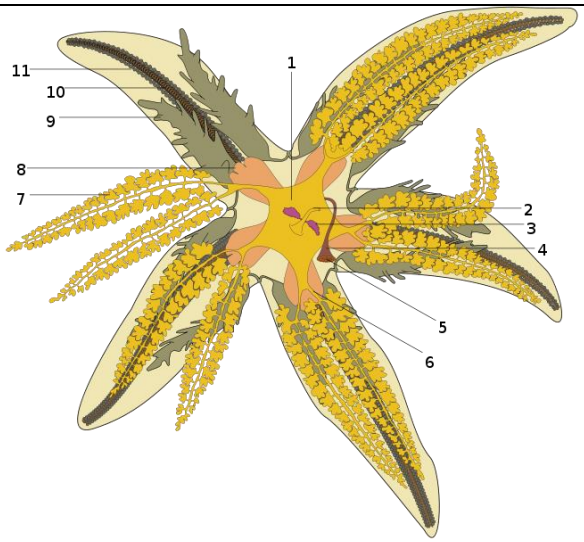
File:Ripe starfish ovary.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ripe_starfish_ovary.JPG?uselang=cs
File:Starfish testis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starfish_testis.jpg?uselang=cs

Obr. č.
Paže larválního stadia (brachiolarie) hvězdice sp.

Obr. č.
Poškozené a obnovující se ostny hvězdice sp.

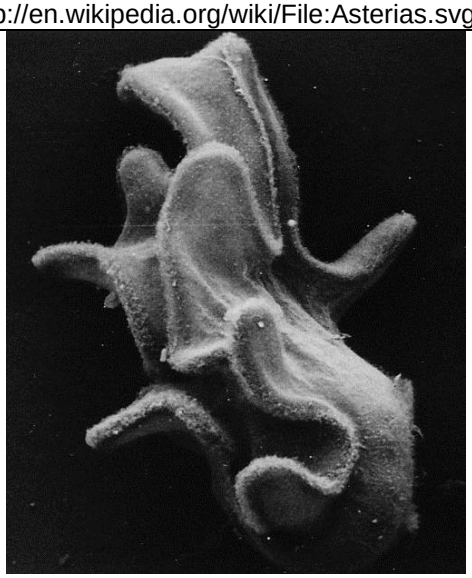
File:Brachiolarian arms.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brachiolarian_arms.JPG?uselang=cs
File:COTS aboral surface.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:COTS_aboral_surface.jpg

Obr. č.
Larvální stadium (brachiolarie) hvězdice sp.

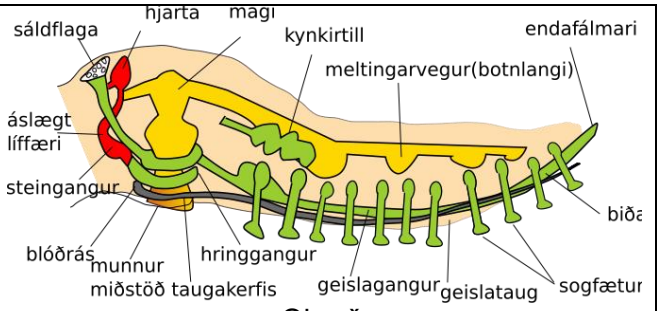


Obr. č.
Stavba těla hvězdice sp.

File:Early starfish brachiolaria.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Early_starfish_brachiolaria.jpg
File:Asterias.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.12.2007 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Asterias.svg

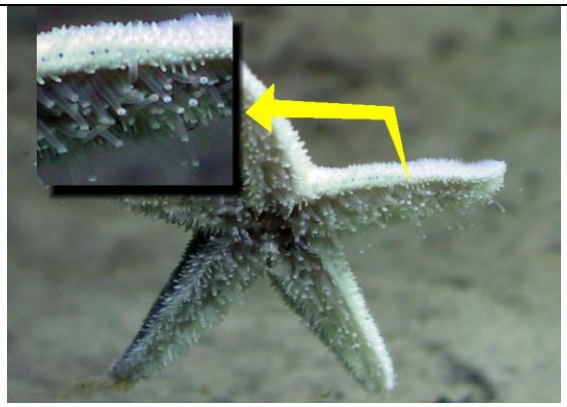


Obr. č.
Larvální stadium (bipinarie) hvězdice sp.



Obr. č.
Stavba těla hvězdice sp.

File:SEM bipinnaria.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:SEM_bipinnaria.JPG
File:Krossfiskur-thverskurdur.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Krossfiskur-thverskurdur.svg?uselang=it



Obr. č.
Hvězdice sp. a detail ramene

Obr. č.
Ústa hvězdice sp.

File:Stachelhaeuter fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2006 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stachelhaeuter_fg01.jpg
File:Asterias forbesi 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.11.2010 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asterias_forbesi_2.jpg

Obr. č.
Detail madreporové destičky hvězdice sp.

File:Placa madreporica 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.9.2007 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Placa_madreporica_2.jpg?uselang=cs

Na povrchu destiček jsou ostny, malé hroty nebo jiné výčnělky. U některých hvězdic se zahnuté vápenité ostny spojují vždy po dvou a tvoří klíšťkovité výrůstky (pedicelarie), které se pomocí zvláštních svalů otevírají a zavírají. Hvězdice mají většinou hladkou tělní svalovinu.
Trávicí soustava začíná ústním otvorem na ústní straně. Pokračuje krátkým jícnem a přechází ve velký, vakovitý, po stranách zřasený žaludek, který vyplňuje vnitřek tělního terče. Ze žaludku vybíhá krátký konečník, který vyúsťuje řitním orvorem

uprostřed řitní strany. Na konečníku je často rektální žláza. Rektální žláza vyrovná v těle množství vody a soli. U některých hvězdic řiť chybí a konečník je neprůchodný. Ze žaludku vybíhá do ramen 5 párů dlouhých slepých trubic s četnými jaterními výběžky, které vylučují trávicí tekutiny. Hvězdice jsou velmi žraví dravci. Většina se živí se korálya mořskými houbami: Některé druhy loví i větší a pohyblivou kořist, jako jsou plži, mlži a jiní ostnokožci. Polykají kořist celou, nebo vychlipují ústním otvorem žaludek, ve kterém uchopenou kořist stravují. Hvězdice mají také mimotělní trávení.
Ambulakrální soustava je dobře vyvinuta a je funkčně zapojena do pohybu a dýchání hvězdic. Dýchacím ústrojím jsou žábry. Jsou to krátké tenkostěnné výrůstky tělní stěny. Žábry jsou umístěny hlavně na řitní straně a po stranách ambulakrální rýhy. Štěnami žaber prochází do tekutiny druhotné dutiny tělní (tkáňový mok) kyslík rozpuštěný v mořské vodě. Tato tekutina je průhledná, bezbarvá a obsahuje četní měňavkovité buňky.
Pseudohemální soustava se skládá z objícnové okužní chodby, uložené mezi nervovým a ambulakrálním prstencem a 5 paprsčitých chodeb, které probíhají mezi paprsčitými nervy a ambulakrálními chodbami. Každá pseuhohemální chodba je rozdělena na dvě. Pseudohemální soustava doprovází soustavu nervovou, kterou pravděpodobně vyživuje.
Uvnitř podélné přepážky v pseudohemální soustavě v okružních a paprsčitých chodbách jsou okružní a paprsčité cévy navzájem spojeny s osním ústrojem. Tyto cévy rozvádějí živiny. Cévní soustava je systém dutin bez krycí tkáně.
Za vyměšovací prvek lze považovat měňavkovité buňky v tělních dutinách. Část výměšku se ukládá v různých tkáních jako žlutavá zrnka. Měňavkovité buňky se doplňují v Tiedemannových žlázách, a v osním ústrojí. Tiedemannovy žlázy leží jako 5 tělísek na okružní ambulakrální chodbě, po stranách Poliho váčku a kamenité chodby.
Osní ústroj leží vedle kamenité chodby jako val složený z houbovitého pojiva, v němž je síť krevních cév a dásňového pojiva s četnými kulovitými buňkami. Rychlým dělením vznikají měňavkovité buňky, Osní orgán a kamenitá chodba podél svislé osy tvoří osní sousbor ústrojů uložený v samostatném oddílu druhotné dutiny tělní. Osní kanál rytmicky pulsuje, a tím podporuje pohyb krve v jeho cévách. Z osního kanálu odbočuje 5 párů dutin pohlavních kanálů. V každém z nich je provazec buněk, který začíná na nejvzdálenějším konci osního ústroje a je základem pohlavních žláz hvězdic.
Nervová soustava je skoro celá ve vnější krycí tkáni. Hlavní část jke tvořena obústním nervovým prstencem a 5 paprsčitými nervy na dně ambulakrálních rýh. V každém rameni probíhá ještě hlouběji jeden slabší parsčitý nerv. Na řitní straně ústředního tělního terče v podbřišniční krycí tkáni je nepatrně vyvinut řitní nervový prstenec s 5 nervy, jdoucími do ramen. Ústní část nervové soustavy ovládá smyslové orgány a řídí také pohyb všech ramen společně s vnitřní soustavou, která je uložena hlouběji na ústní straně, a soustavou řitní. Smyslová soustava je tvořena hmatovými ústroji na ambulakrálních panožkách a na 5 krátkých chapadlech na konci ramen. Hvězdice mají také ústrojí, které vnímá pachy a chutě. U základu chapadel je po jednom jednoduchém, váčkovitém očku, kterým hvězdice vnímají jen množství světla.

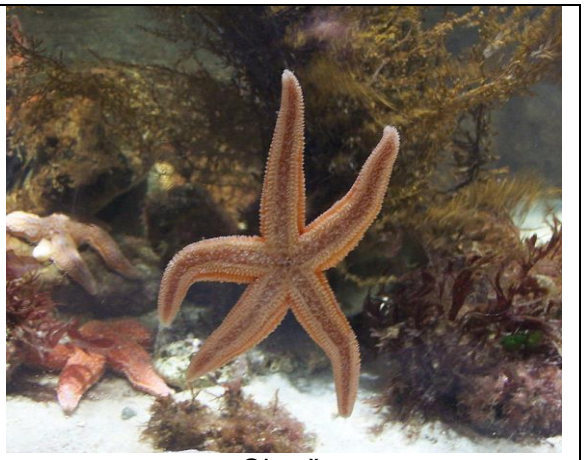
Hvězdice jsou odděleného pohlaví. Pět párů pohlavních žláz tvoří rozvětvené kruhovité váčky uložené v základě ramen a vyús´tující na povrchu těla mezi rameny. Oplození je vnější. Z oplozeného vajíčka se vylíhne larva (bipinarie), která má dva samostatné prstence brv v ústní oblasti. Na pozdějších stádiích se objevují 3 zvláštní výběžky, zvané paže, a larva se mění další larvální stadium (brachiolarii), která dospívá ve hvězdici.
Hvězdice mají velkou schopnost obnovy poškozených nebo ztracených částí těla (regenerace). Pokud hvězdici zůstane středový terč a alespoň jedno rameno, přežije. Rozmnožují se také nepohlavně rozpadem ramen. Z každého ramena může vzniknout nová hvězdice.
Hvězdice jsou známy na naší planetě už od prvohorního devonu a karbonu. V současné době je známo ve všech světových oceánech asi 1800 druhů.

Obr. č.
Zkameněliny hvězdic žijících před 130 miliony let an území dnešního Maroka

File:Betelgeusia orientalis MHNT.PAL.2010..2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.2.2013 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Betelgeusia_orientalis_MHNT.PAL.2010..2.jpg

Hvězdice růžová

Hvězdice růžová je velká 12 až 40 cm a patří k nemnoha ostnokožcům, kteří snášejí nízký obsah soli v moři. Vyskytuje se v Baltském moři a podél Atlantického pobřeží. Žije na mělčinách i v hloubkách od 200 do 400 m. Má v oblibě kamenné útesy a hrubší podklad, po němž snadno přelézá. V hlubší vodě dorůstá hvězdice růžová podstatně větších rozměrů než na mělčině. Znám je však i exemplář, který měl napříč půl metru.
Hvězdice růžová bývá nejčastěji sytě růžová. Někteří jedinci ale mohou být oranžoví, hnědí nebo fialoví.



Obr. č.
Hvězdice růžová

File:Aquarium de La Rochelle - Asteria rubens 001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.7.2006 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aquarium_de_La_Rochelle_-_Asteria_rubens_001.jpg?uselang=de

Většinou jedinci žijící ve větších hloubkách jsou světlejší. Hvězdice má obvykle pět ramen, která jsou dlouhá a zašpičatělá. Tento tvor jich může mít i více, protože má jedinečnou schopnost regenerace. Využívá ji proto jako obranu před predátory. Stává se, že hvězdice se doslova rozpadne a z každého ramene vyroste nový jedinec. Může však snadno dojít k chybě a hvězdici naroste větší či menší počet ramen.

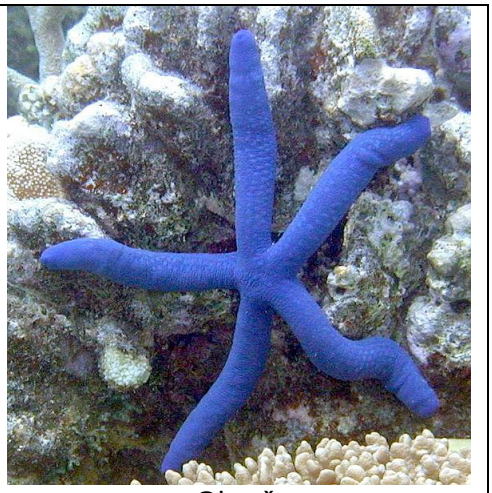
Je dravá, živí se především mlži a menšími ostnokožci, dokonce i ježovkami. Rameny obemkne lasturu mlže, pevně se přichytí drobnými klešťovitými útvary s přísavkami a zvolna se ji snaží otevřít. Zápas hvězdice s mlžem může trvat i hodinu. Jakmile měkkýš trochu povolí sevření obou půlek lastury, hvězdice mezi ně vychlípí žaludek a mlže usmrtí trávicími šťávami.

Hvězdice modrá

Hvězdice modrá je krásná díky své neobvyklé modré barvě. Její zbarvení je dosti různorodé. Může být čistě světle i tmavě modrá, nebo se světlejšími modrými či červenými puntíky: Existují jedinci, kteří jsou fialoví a oranžoví. Tento druh dorůstá velikosti až do 30 cm. Má pět zakulacených ramen.

Žije v mělkých vodách tropického Indického oceánu, Japonska, Hawaie a Tichého oceánu. Vyskytuje se na korálových útesech, na mělkých dnech moří, na živné hrubé půdě i na jemném písku. Hvězdice modrá je místy vzácná a místy dosti hojná.

Živí se organickými zbytky a malými živočichy, které nachází na korálových útesech.



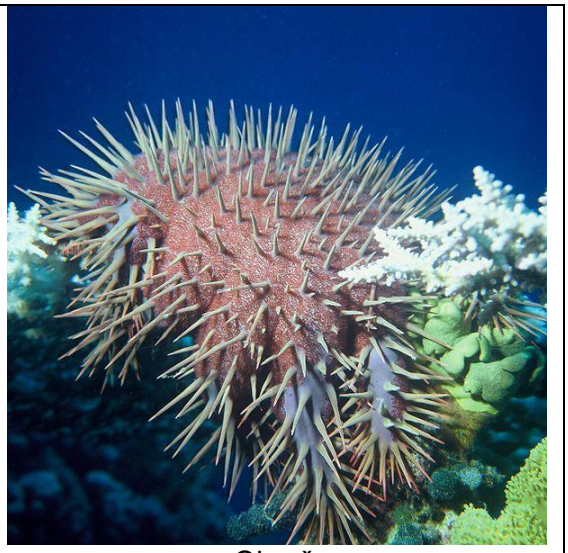
Obr. č.
Hvězdice modrá

File:BlueSeaStar 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.12.2007 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BlueSeaStar_2.jpg?uselang=de

Hvězdice modrá se rozmnožuje nepohlavně. Mladé hvězdice jsou modrozelené nebo fialové s tmavými puntíky.

Hvězdice trnová koruna

Hvězdice trnová koruna neboli hvězdice trnitá je velká dravá mořská hvězdice. Žije v teplejších mořích prakticky po celém světě. Je velkým nebezpečím pro korálové útesy.
Hvězdice trnová koruna je druhou největší hvězdicí na světě. V rozpětí dosahuje 25 až 40 cm. Obvykle má 14 až 18 ramen.
Živí prakticky jen korály, jen občas uloví i drobné rybky. Hvězdice do schránek korálů vypustí své trávicí enzymy. Tím se jejich těla rozpustí a hvězdice natrávený obsah nasaje do svého vychlípeného žaludku. Dospělá hvězdice pokryje najednou kolem 160 cm² korálů. Jedna tato potravní fáze trvá kolem 9 hodin. Dalších 12 až 70 hodin tráví kořist a připravuje si nové enzymy.



Obr. č.
Hvězdice trnová koruna

Soubor:Crown of thorms starfish.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2009 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Crown_of_thorms_starfish.jpg

Jeden jedinec může takto zkonzumovat až 5 až 6 m² korálů za rok. V korálovém útesu během několika týdnů jsou zničeni živí koráli a zůstanou zde jen jejich mrtvé schránky. Postupně odtud zmizí další živočichové i rostliny, kteří byli v tomto ekosystému na korálech přímo nebo nepřímo závislí, a zůstane zde už jen velmi málo živých organismů.
Hvězdice trnová koruna má jen málo přirozených nepřátel. Jsou jimi pouze ryba čtverzubec a velký plž tritonka indická, která je zřejmě odolná vůči jedovatému slizu, kterým je hvězdice pokryta.

Přehled učiva

Hvězdice se tvarem těla podobají hvězdě. Mají paprsčitou tělní souměrnost. Ramena jsou vystužena vápenitými destičkami s různými výčnělky. Dýchají pomocí žaber. Hvězdice jsou odděleného pohlaví. Vývoj je nepřímý a probíhá přes larvu. Hvězdice mají velkou schopnost obnovy poškozených nebo ztracených částí těla. Žijí v mořích s vyšším obsahem solí.

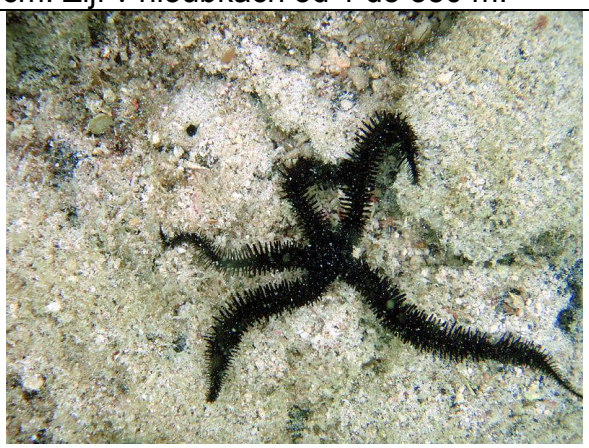
Otázky a úkoly:
1. Jaký tvar těla mají mořské hvězdice?
2. Jakou mořskou vodu potřebují ke svému životu?
3. Která žláza vyrovnává v těle hvězdice množství vody a soli?
4. Jak se u hvězdic projevuje regenerace?
5. Jaké znáš zástupce hvězdic?

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

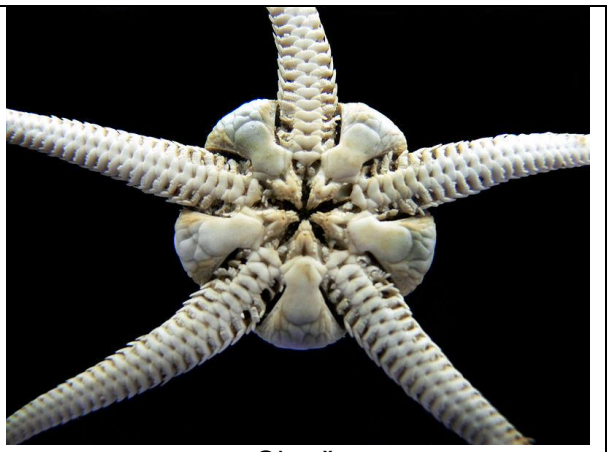
Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

80 (270) OSTNOKOŽCI: *HADICE*

Hadice mají vždy ústřední terč zřetelně odlišen od velmi dlouhých, tenkých, u některých druhů mnohonásobně se větvících ramen. Hadice jsou nápadně pestře zbarvené a velmi pohyblivé. Tělo různých druhů dosahuje velikosti od 5 cm do 60 cm. Žijí v hloubkách od 1 do 350 m.



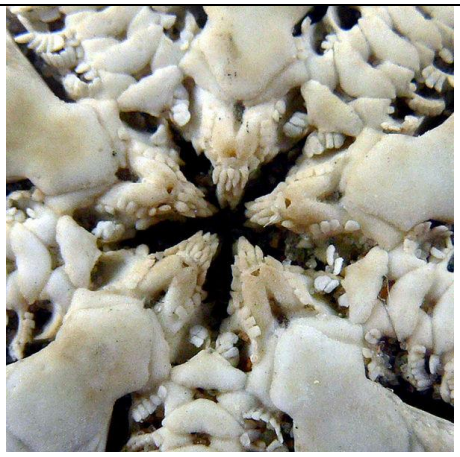
Obr. č.
Hadice sp. z Havaje



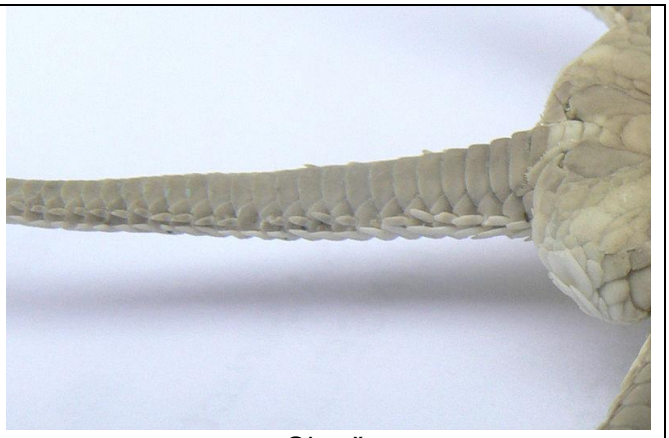
Obr. č.
Ústní strana tělního terče hadice sp.

Soubor:Brittle starfish in kona.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.12.2011 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Brittle_starfish_in_kona.jpg
File:Ophiure15.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2008 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ophiure15.jpg

Na ústní straně tělního terče jsou ústa. Na řitní straně řiť chybí. Do dlouhých tenkých ramen nevstupují ani výběžky trávicí soustavy, ani pohlavní žlázy. V ramenech jsou zpravidla čtyři podélné řady destiček v místě ambulakrální rýhy. Dvě jsou postranní, jedna řitní a jedna ústní. Uvnitř ramen je vnitřní kostra tvořená z masivních vápenitých článků, vzniklých ze dvou destiček, které jsou mezi sebou spojeny svaly. Jsou pohyblivé a umožňují hadovité stáčení ramen. Na ústní straně terče jsou destičky tvořící obústní kostru, ve které je 5 velkých mezipaprsčitých štítků, z nichž jeden je madreporovou destičkou (madreporit). Řitní strana je kryta měkkou kůží s četnými drobnými vápenitými destičkami.



Obr. č.
Detail úst hadice sp.

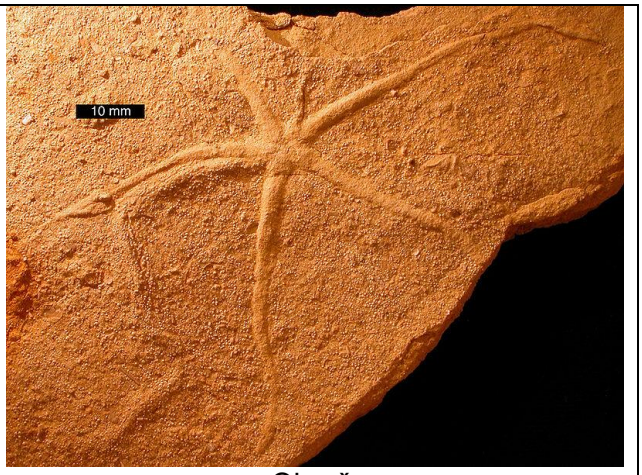


Obr. č.
Detail ramene hadice sp.

File:OphiureOphiuraOye-PlageDétailBouche.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2008 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:OphiureOphiuraOye-PlageD%C3%A9tailBouche.jpg
File:OphiureOphiuraOye-PlageDétailProfil.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2008 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:OphiureOphiuraOye-PlageD%C3%A9tailProfil.jpg

Trávicí soustava hadic je slepá. Začíná ústy, která vedou do rozsáhlého zřaseného žaludku. Konečník, řitní otvor a jaterní výběžky nemají hadice vyvinuty. Hadice mají mimotělní trávení a jsou dravé.
Ambulakrální soustava začíná na ústní straně madreporitovou destičkou s jedním otvorem. Ambulakrální panožky nemají přísavky ani váčkovité dutiny (ampuly), neslouží k pohybu, ale k dýchání a fungují jako hmatová chapadélka. U některých hadic bývá až 5 kamenitých chodeb a madreporitových destiček. Hadice se pohybují jen ohýbáním ramen.

Obr. č.
Larva hadice sp.



Obr. č.
Zkamenělina (fosilie) hadice sp. z USA

File:Ophiura albida Forbes, 1841 young brittle star diameter 700 µm Helgoland 7.2007 3357.JPEG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.12.2009 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ophiura_albida_Forbes,_1841_young_brittle_star_diameter_700_%C2%B5m_Helgoland_7.2007_3357.JPEG
File:AsteriacitesUtah.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.12.2008 [cit. 2013-11-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AsteriacitesUtah.jpg

Dýchací a vylučovací soustava u hadic chybí. Soubor chodbiček vyplněný tělní tekutinou (pseudohemální soustava) je tvořen objícnovou okružní chodbou a 5 paprsčitými chodbami, které jsou uloženy mezi paprsčitými nervy a ambulakrálními rýhami. Řitní soubor chodbiček tvoří okružní chodbu s nevelkými výběžky k pohlavním žlázám. Druhotná dutina tělní je méně vyvinuta než u hvězdic, jen v terči a v ramenech probíhá úzká chodba nad vápenitými články. Ostatní část ramen je vyplněna zárodečnou tkání (mezenchymem).
Nervová soustava tvoří obústní nervový prstenec a 5 paprsčitých nervů na ústní straně ramen. Nervové buňky podél paprsčitých nervů se shlukují v nevelké uzliny, které odpovídají jednotlivým vápnitým článkům ramen.
Hadice jsou odděleného pohlaví. Na ústní straně tělního terče je po stranách paprsků 5 párů úzkých štěrbin, které vedou do 10 pohlavních váčků. Váčky vznikly vchlípením zevního zárodečného listu (ektodermu) a ústí do nich četné pohlavní žlázy. V nich se hromadí pohlavní buňky. U samic se v nich rýhují oplozená vajíčka a prodělávají část vývoje. Larva (zvaná pluteus) je velmi podobná larvám ježovek. Má 1 věnec brv, který lemuje okraje 4 párů dlouhých ramen, směřujících dopředu. Každé rameno larvy má vnitřní vápenitou kostru v podobě tyčinky. Larva se živí planktonem.
Hadice na různé vnější a vnitřní podněty odhazují ramena, která se pak znovu vytvoří (regenerují). Některé druhy se nepohlavně množí zaškrcováním a každá polovina těla dorůstá v nového jedince.
Někdy žije více jedinců pohromadě a rameny se mohou proplétat. Hadice se objevily již v raném období ordoviku v prvohorách před 500 miliony let. Jejich zkameněliny jsou ale vzácné, protože měly velmi křehká těla. V současné době je známo asi 2000 druhů.

Hadice olivovězelená

Hadice olivovězelená je poměrně velká a má 5 ramen jako hvězdice. Tělo může mít až 5 cm v průměru a ramena mohou být dlouhá až 25 cm. Je zbarvená olivově zeleně, ale v některých oblastech může být i žlutá nebo zelená. Je to noční tvor, který se ve dne ukrývá pod kameny, teprve v noci vylézá za potravou. Živí se hlavně drobnými živočichy žijícími na dně, ale spokojí se i s uhynulou rybkou nebo organickými zbytky. Je však schopna ulovit malé rybky. Je rozšířená v Indickém a Tichém oceánu od východní Afriky až po Japonsko a Havaj, kde žije do hloubky 40 až 50 m.	 Obr. č. ***Hadice olivovězelená***

File:Greenbrittlestar.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.7.2008 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greenbrittlestar.jpg

Hadice dlouhoramenná

Hadice dlouhoramenná je hnědá a ramena má tmavěji kroužkovaná. Délka ramen bývá až 25 cm. Obývá příbřežní mořské oblasti, je stínomilná a ukrývá se pod kameny. Vyskytuje se většinou v malých hloubkách, ale někdy sestupuje i do hloubky až 50 m. Rychle se plazí pomocí esovitého pohybu ramen. Žije ve Středozemním moři, kde se vyskytuje více podobných druhů.	 Obr. č. ***Hadice dlouhoramenná*** (foto Lubomír Klátil)

Hadice křehká

Hadice křehká patří mezi velmi barevně variabilní druhy. Barva těla může být červená, bílá, šedá nebo tmavě zelená.
Ramena dosahují délky až 15 cm. Na lehce se ulamujících ramenech jsou početné dlouhé postranní ostny. Ohebná ramena jsou od terčovitého těla jednoznačně odlišená a mohou se větvit. Hadice je velmi pohyblivý organismus. Patří mezi nejrychlejší ostnokožce. Při napadení odvrhuje rameno.
Obývá skalnaté příbřežní mořské oblasti. Někdy sestupuje i do hloubky až 30 m.
Živí se drobnými živými i mrtvými živočichy.

Obr. č.
Hadice křehká

File:Ofiuroanemona.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.5.2012 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ofiuroanemona.jpg?uselang=it

Přehled učiva

Hadice mají velmi dlouhá a tenká ramena. Mají paprsčitou tělní souměrnost. Vnitřní kostra je tvořena vápenitými články. Mají slepou trávicí soustavu a mimotělní trávení. Jsou dravé. Dýchací a vylučovací soustava není vyvinuta. Hadice jsou odděleného pohlaví a mají nepřívý vývoj přes larvu.

Otázky a úkoly:
1. Jaké velikosti dosahují hadice?
2. Z jakých částí se skládá trávicí soustava hadic?
3. Jak se mohou množit hadice?
4. Kdy se na naší planetě objevily hadice?
5. Proč jsou vzácné zkameněliny hadic?

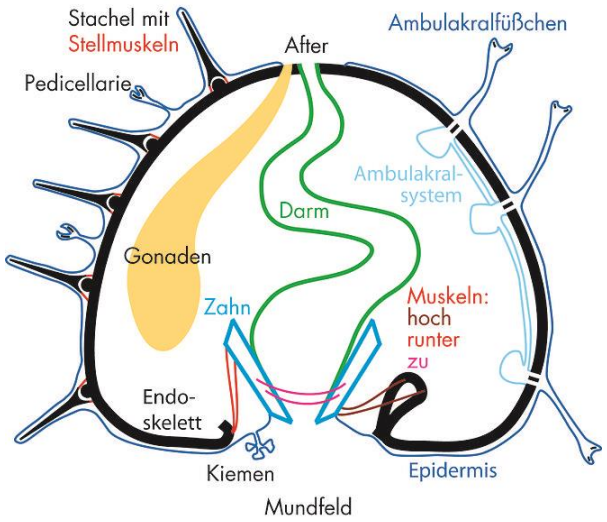
81 (271) OSTNOKOŽCI: *JEŽOVKY*

Ježovky jsou živočichové, kteří žijí na dně vod. Zpravidla mají kulovitý tvar a dosahují velikosti od 2 do 10 cm. Tělo mají kryto pevným krunýřem, který vznikl srůstem poměrně velkých vápenitých destiček a tvoří vnitřní kostru. Barva schránky bývá černá, zelená, olivová, hnědá, fialová, modrá a červená. Na povrchu těla mají husté, tvrdé, vápenité a někdy značně dlouhé ostny. V současné době je známo na celém světě asi 950 druhů. Ježovky vyžadují vyšší slanost mořské vody, stejně jako hvězdice. Obývají moře a oceány od přílivových oblastí až do hloubek okolo 5000 m.

Obr. č. ***Ježovka sp.***	Obr. č. ***Prázdné schránky ježovek sp.***

File:Strongylocentrotus purpuratus P1160330.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2007 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strongylocentrotus_purpuratus_P1160330.jpg
Soubor:Kråkeboller.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2006 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kr%C3%A5keboller.jpg

Ústní strana ježovek je poněkud zploštělá a uprostřed jsou ústa. Touto stranou se ježovka i pohybuje po dně. Na řitní straně těla je řiť. Od ústního k řitnímu otvoru probíhá 5 ambulakrálních pásů s ambulakrálními panožkami. Kolem úst a kolem řiti jsou dvě měkké nevelké plošky. Zbylá část těla je uzavřena v nepohyblivý krunýř. Destičky jsou v 10 dvouřadých pásech. Pásy jsou dvojího druhu a pravidelně se střídají. Pět z nich jsou hlavní paprsky (ambulakra) s dvěma sériemi jemných otvůrků pro ambulakrální panožky a jsou uloženy paprsčitě. Pásy jsou ukončeny na řitním konci těla drobnou oční destičkou, nad kterou je na povrchu očko. Hlavní paprsky se střídají s pěti mezipaprsčitými pásy, z nichž každý je tvořen 2 řadami destiček bez otvůrků a končí u řiti pohlavní destičkou s pohlavním otvorem. Jedna z pohlavních destiček je madreporovou destičkou (madreporitem). Oční a pohlavní destičky tvoří okolo řiti věneček.



	Obr. č. ***Stavba těla ježovky sp.*** (upraveno)

File:Seeigel-Bau.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.1.2013 [cit. 2013-12-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seeigel-Bau.jpg

Na kloubních vyvýšeninách destiček jsou pohyblivě spojeny ostny, které se otáčejí různými směry. Základ každého ostnu je opatřen kloubní jamkou. Na destičce vzniká polokulovitý kloub, který je obklopen pouzdrem svalových vláken. Délka ostnů je různá. Někdy jsou dva až třikrát delší než je průměr těla ježovky. Ostny mají význam ochranný a částečně slouží i k pohybu. Mezi ostny jsou klíšťkovité útvary (pedicelarie), které jsou tvořené pohyblivou stopkou se třemi pohyblivými háčky. Jejich pohyblivost je umožněna zvláštními svaly. Většina těchto útvarú slouží k odstraňování nečistot mezi ostny. Některé však mají význam i ochranný a obsahují jedové žlázy.

Obr. č. ***Ústní otvor ježovky sp.***	Obr. č. ***Jedové žlázy ježovky sp.***

File:Strongylocentrotus purpuratus 020313.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.2.2013 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Strongylocentrotus_purpuratus_020313.JPG

File:Fire urchin closeup.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.3.2012 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fire_urchin_closeup.jpg

V ústním otvoru ježovky je zvláštní žvýkací ústrojí (Aristotelova lucerna), tvořené z 25 trámců a destiček, které jsou pohyblivě spojené. Pomocí tohoto ústrojí mohou ježovky jako potravu přijímat řasy, které oškrabují se skal nebo jinou potravu, kterou pomocí toho ústrojí mohou sbírat ze dna a pozřít.

Trávicí soustava je tvořena tenkostěnnou trubicí, která přes dva oblouky vede až k řitnímu otvoru. Ježovky nemají žádné přídatné trávicí žlázy. Přední část trávicí trubice doprovází tenký trubicovitý sifon a ústí do ní oběma konci. Sifonem prochází voda s pohlcenou potravou. Potravou ježovek jsou drobní živočichové, mořské řasy a organické zbytky z bahna.

Obr. č.
Žvýkací ústrojí (Aristotelova lucerna) ježovky sp.

Obr. č.
Pohlavní ústrojí ježovky sp.

File:Flickr - brewbooks - Cable Bay, NZ - Sea urchin.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.6.2012 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flickr_-_brewbooks_-_Cable_Bay,_NZ_-_Sea_urchin.jpg
File:Gonadi Paracentrotus lividus riccio di mare adventurediving.it.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.12.2008 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gonadi_Paracentrotus_lividus_riccio_di_mare_adventurediving.it.jpg

Mnohé ježovky dýchají 5 páry krátkých, rozvětvených žaber, které jsou uloženy na měkkém obústním políčku. Ambulakrální soustavu a sifon při trávicí trubici lze považovat za pomocné dýchací orgány.
Ambulakrální soustava je vyvinuta stejně jako u hvězdic a liší se jen v odlišném uložení ambulakrálních chodeb. Ambulakrální panožky mají přísavky. Osní ústroj je podobný a stejně uložen jako u hvězdic.
Ústní okružní céva je rovnoběžně uložena s ambulakrálním nervovým prstncem a vybíhá z ní 5 paprsčitých cév. Řitní okružní céva obklopuje konečník a odbočuje z ní 5 mezipaprsčitých cév k pohlavním žlázám. Mohutně se rozvinuly cévy trávicí trubice, které probíhají po obou stranách jako cévy střevní a spojují ústní i řitní okružní cévy. Vylučování provádějí měňavkovité buňky.

Obr. č.

Obr. č.

Povrch těla ježovky sp.	***Detail panožek ježovky sp. s přísavkami***

File:UrchinTestClose.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.4.2007 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:UrchinTestClose.jpg

File:Seeigel-Saugfuesse(Galicien2005).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.7.2005 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Seeigel-Saugfuesse(Galicien2005).jpg

Nervová soustava je ponořena pod krunýřem. Obústní nervový prstenec leží na horní straně žvýkacího ústrojí pod cévní a ambulakrální okružní chodbou. Z obústního nervového prstence jde 5 paprsčitých nervů k očním destičkám. Každý nerv prochází destičkou a je spojen s malým jamkovým očkem. Hlouběji je také uložena i řitní nervová soustava.

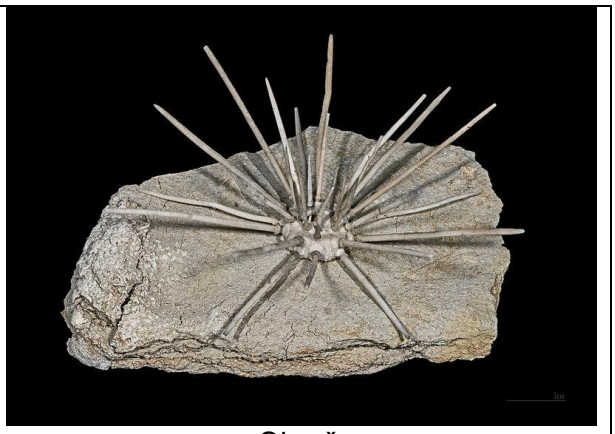
Ježovky mají kromě oček ještě i polohové a čichové orgány (sferidia). Jsou to velmi drobné ostny, které jsou na konci kulovitě nebo baňkovitě rozšířené. Vyskytují se na ústní straně na ambulakrálních destičkách. Kolem těchto orgánů probíhá jemný nervový prstenec. Polohové orgány lze považovat také za rovnovážné orgány.

Ježovky jsou odděleného pohlaví. Kolem konečníku mají 5 vakovitých vaječníků nebo varlat, které vyúsťují okolo řitního otvoru na pohlavních destičkách.

Oplození i vývoj vajíčka probíhá v mořské vodě. Larvy jsou podobné larvám hadic a nazývají se pluteus. Larva je součástí planktonu a může se nechat unášet na dlouhé vzdálenosti.

Ježovky jsou známy už z prvohorního ordoviku. Koncem prvohor, hlavně v karbonu a permu, došlo k velkému vymírání ježovek. Otisky schránek, či ostnů ježovek patří k nejběžněji nalézaným zkamenělinám.

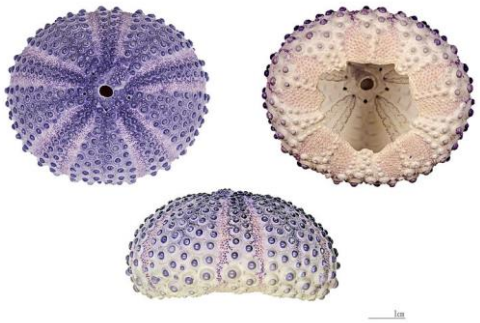
Obr. č.
Larva ježovky sp. (pluteus)



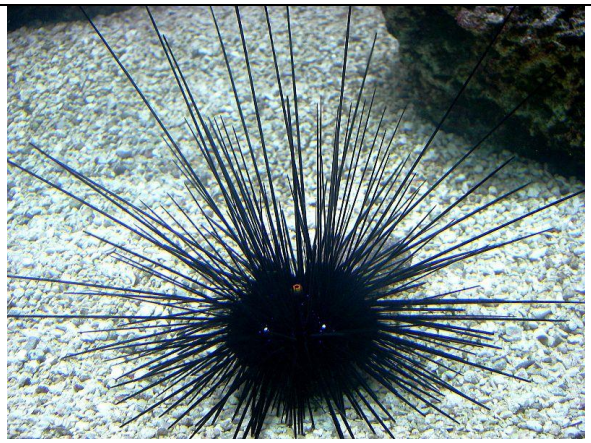
Obr. č.
Zkamenělina ježovky sp.

File:Echinocardium cordatum (Pennant, 1777) early pluteus width ca.JPEG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.12.2009 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinocardium_cordatum_(Pennant,_1777)_early_pluteus_width_ca.JPEG
File:Acrosalenia hemicidaroides var. Bradfordensis Landaville le bas (88) Bathonin inférieur.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.11.2013 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acrosalenia_hemicidaroides_var._Bradfordensis_Landaville_le_bas_(88)_Bathonin_inf%C3%A9rieur.jpg



Obr. č.
Schránka ježovky sp.

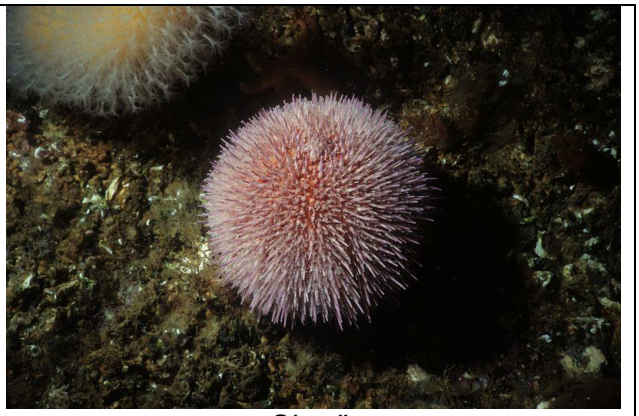


Obr. č.
Výrazné ostny ježovky sp.

File:Colobocentrotus atratus MHNT Bali Test.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.11.2013 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colobocentrotus_atratus_MHNT_Bali_Test.jpg
File:Sea Urchin in Shedd Aquarium (Chicago, IL) 28Nov07.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.4.2010 [cit. 2013-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea_Urchin_in_Shedd_Aquarium_(Chicago,_IL)_28Nov07.JPG?uselang=no

Ježovka jedlá

Ježovka jedlá je rozšířena od Barentsova moře podél břehů Evropy až do Španělska a Portugalska. Obývá pobřežní pásmo do hloubky kolem 40 m, vzácně sestupuje až do 100 m a výjimečně i do hloubky až 1200 m. Schránka tohoto druhu je velká, 16 až 18 cm v průměru. Ostny jsou poměrně krátké a jemné. Ježovka jedlá roste rychleji než jiné druhy.
Zbarvení je velmi proměnlivé, červenavé, hnědé, žluté nebo nazelenalé, ostny mívají fialové špičky.



Obr. č.
Ježovka jedlá

File:Echinus esculentus Koster.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2011 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinus_esculentus_Koster.jpg

Mezi ostny jsou četné panožky s klíšťkami, jimiž ježovka sbírá mezi ostny potravu, čistí se a někdy se i s jejich pomoci pohybuje. Živí se převážně mořskými řasami, mořskou kapustou, zbytky drobných živočichů, jinými ježovkami a organickými zbytky z písku a bahna. Pohyb pomocí ambulakrálních nožek je dosti rychlý. Ježovka takto urazí asi 15 cm za minutu. Jjeí vajíčka jsou skolvitě průzračná.

Ježovka fialová

Ježovka fialová je velká pravidelná ježovka, s téměř kulatou, jen mírně zploštělou schránkou, která je nezaměnitelným zástupcem pravidelných ježovek. Na rozdíl od svých nepravidelných příbuzných vyznačují na první pohled paprsčitou souměrností a proti sobě ležícím ústním a řitním otvorem. Ústa jsou na spodní straně těla, řitní otvor je nahoře. Trny má poměrně krátké a nepříliš ostré. Jsou stejné velikosti a pravidelně uspořádány. Existují odlišné barevné formy.

Obr. č.
Ježovka fialová

File:Withe seaurchin.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.8.2009 [cit. 2013-10-31]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Withe_seaurchin.JPG

Od celé nachové přes nachovou s bílými špičkami trnů až po formu s nachovou schránkou a zcela bílými trny. Tělo dosahuje velikosti 12 až 15 cm, ostny bývají dlouhé až 2 cm.

Žije na pevných podkladech, v porostech travin a v pobřežních mělčinách od 1 až do 100 m. Upřednostňuje před vlnami chráněná místa se skalnatým nebo písčitým dnem.

Živí se řasami a organickými zbytky na dně. Často se pokrývá řasami. V období rozmnožování se někdy nakupí ohromná množství těchto ježovek na jednom místě dna. Její pohlavní orgány jsou jedlé, ale nepovažují se za kvalitní pokrm.

Má jedovou žlázu, která vznikla přeměnou klíšťkovitých útvarů, které samy jsou přeměněnými ostny a slouží k obraně před predátory. Člověku není nebezpečná.

Vyskytuje se ve Středozemním a Jaderské moři. Obývá také oblast mírného pásu v Atlantickém oceánu, od kanálu La Manche po Kapverdy a Azory.

Ježovka červená

Ježovka červená je velká fialově zbarvená nepravidelná ježovka, dorůstající velikosti 8 až 12 cm. Některé z delších trnů mohou být i bílé. Tělo připomíná mírně zploštělou hroudu. Je tvořeno širokou a nízkou, srdčitě tvarovanou schránkou. Tvarem těla patří mezi nepravidelné ježovky a má posunut ústní otvor dopředu a řitní otvor dozadu. Na rozdíl od běžných ježovek zcela ztratila paprsčitou souměrnost.
Mnohem častěji než živého jedince lze na dně najít prázdnou, velmi křehkou schránku. Je srdčitě tvarovaná, v přední části má mírně prohloubený zářez.

Obr. č.
Ježovka červená

File:Spatangus purpureus rob.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.3.2011 [cit. 2013-11-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spatangus_purpureus_rob.jpg

Obývá hrubší písčité nebo štěrkovité dno chráněné před účinky vln, obvykle ve větších hloubkách. Nejčastěji žije zahrabaná pod povrchem dna v hloubce 15 až 900 m. Tento sruh dává přednost hrubším částicím písku, aby mohl čerpat kyslík z vody ve štěrbinách, občas hřbetními trny rozrušuje vrstvu štěrku nad sebou.
Ježovky prohrabávají mořské dno a sbírají drobné živočichy i zbytky uhynulých organismů. Jedinci bývají nalezeni buď v případech, když se pohybují těsně pod povrchem štěrku, nebo když se dokonce při hledání lepšího místa vyhrabou a přesouvají se po povrchu dna.
V některých oblastech lze najít poměrně často na trnech této ježovky přitisknuté drobné mlže.
Ježovka červená obývá Středozemního moře, kde patří ve východní části mezi nejhojnější nepravidelné druhy ježovek. Vyskytuje se i v Jaderském moři a ve východní části Atlantickém oceánu, především v oblasti mírného pásu. Nejvíce od Britských ostrovů až po Středozemní moře.

Ježovka srdčitá

Ježovka srdřitá je krémově zbarvený druh se silně zploštělým tělem. Vyskytuje se nesouvisle po celém světě. Obývá především podpřílivové oblasti v teplých mořích. Zahrabává se často do písčitého mořského dna, nejčastěji do hloubky 5 až 10 cm. Velmi běžná bývá v hloubkách od 10 m. Lze ji nalézt i v hloubce až 230 m. Vyskytuje se v teplých mořích v Atlantickém oceánu, západního Tichého oceánu, kolem Austrálie, Nového Zélandu, u Jižní Afriky a v Kalifornském zálivu. Běžně se vyskytuje také okolo pobřeží britských ostrovů.	 Obr. č. ***Ježovka srdčitá***

File:Echinocardium cordatum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.9.2006 [cit. 2013-11-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Echinocardium_cordatum.jpg

Přehled učiva

Ježovky mají zpravidla kulovitý tvar těla. Tělo je kryto pevným krunýřem. Mají paprsčitou tělní souměrnost. Pohybují se pomocí panožek. Tělo je pokryto pohyblivými ostny. Ostny mají význam ochranný a také slouží k pohybu. V ústním otvoru mají zvláštní žvýkací ústrojí – Aristotelovu lucernu. Jsou oddělelného pohlaví a vývoj je nepřímý přes larvu. Vyžadují vyšší slanost mořské vody.

Otázky a úkoly:
1. Jaký tvar má zpravidla tělo ježovek?
2. Jaké nápadné útvary mají ježovky na těle a k čemu slouží?
3. Z jakých částí je složena trávicí soustava?
4. Mají ježovky i smyslové orgány?
5. Kdy se na naší Zemi objevily ježovky a kdy došlo k jejich velkému vymírání?

82 (272) OSTNOKOŽCI: *SUMÝŠI*

Sumýši většinou žijí zahrabáni v bahně na dně moří. Výjimečně se vznášejí a lze je značit jako planktonní živočichy. Často jsou nazýváni „mořskými okurkami“.
Tělo mají dvoustranně souměrné, měkké, válcovitě protáhlé a rozlišené na ústní a řitní pól. Živočich leze po jedné z dlouhých stran, která se dá označit jako břišní. Na ní jsou 3 ambulakrální pásy, které jsou opatřené 2 řadami ambulakrálních panožek s přísavkami. Pásy se táhnou v nejdelším směru těla. Na horní hřbetní straně jsou 2 ambulakrální pásy, které mají ambulakrální panožky bez přísavek. U některých sumýšů mohou všechny panožky chybět a tyto druhy se pohybují pomocí silně vyvinuté podkožní tělní svaloviny.

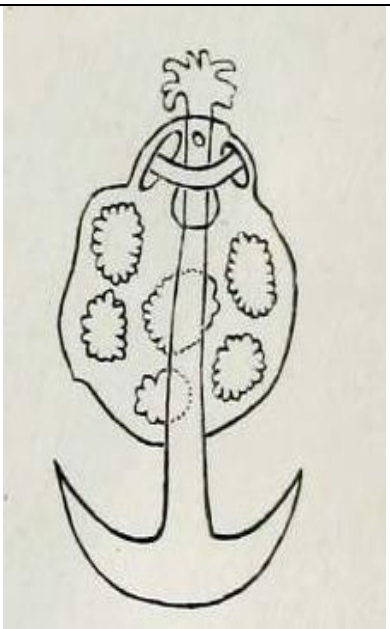
Obr. č.
Sumýš sp.

Obr. č.
Plovoucí sumýš sp.

File:Sea cucumber.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.4.2005 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea_cucumber.jpg?uselang=cs
File:Enypniastes sp.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2007 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enypniastes_sp.jpg

Na těle sumýšů lze rozeznat přední ústní pól s ústním otvorem, který je oklopen věncem chapadel. Na zadním řitním pólu je řiť. Hřbetní a břišní strana těla sumýše se často barevně liší.

Kostra, kterou najdeme u mnoha jiných ostnokožců, je u sumýšů zakrnělá a omezuje se na četné mikroskopické kotvice a desky ve tkáních. Kotvice a desky bývají vápenité a nejčastěji se nacházejí v podkožním pojivu. Jsou různého tvaru, často velmi ozdobné a druhově velmi odlišné a specifické. Kolem hltanu je vytvořen vápenitý prstenec, tvořený 10 mnohem většími destičkami, z nichž 5 je paprsčitých a 5 mezipaprsčitých. Prstenec je uložen hluboko pod tělním pokryvem a slouží částečně k upevnění svalů a částečně i k ochraně obústního nervového prstence. Mohutné svalstvo zpevňuje tělo. Ze souvislé svalové vrstvy okružních svalů vybíhá 5 mohutných podélných svalů. V přední dutině těla se některé svaly oddělují od tělní stěny a probíhají šikmo dopředu druhotnou dutinou tělní, podél okrajů úst a znovu se připínají ke stěně. Tyto svaly se označují jako stahovače a zatahují přední konec těla sumýšů dovnitř. Pod svalovinou je objemná druhotná dutina tělní, která je



Obr. č.
Vápenitá kotvice

vystlaná podbřišniční krycí tkání.	***sumýše sp.***

File:Synapta 001.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.2.2012 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Synapta_001.png

 Obr. č. ***Sumýš sp.***	Okolo ústního otvoru se nachází 5 chapadel, nebo jejich násobek. Chapadla mohou být jednoduchá, krátká a na konci rozšířená, nebo dlouhá, keříčkovitě rozvětvená. Do chapadel zasahují výběžky okružní ambulakrální chodby dlouhou rozšířenou a dutou částí (ampulou) na základně chapadel. Chapadly uchopují potravu. Sumýši s krátkými chapadly se živí filtrováním organických zbytků bahna nebo prostým požíráním usazenin. Sumýši s dlouhými a rozvětvenými chapadly chytají planktonní živočichy. Sumýši jsou známí svým zvláštním typem obrany. Pokud se ocitnou v ohrožení predátorem, jsou často schopní vyvrhnout na nepřítele část svých vnitřních orgánů, které útočníka zalepí a někdy i zabijí. V brzké době jsou tyto orgány opět znovu vytvořeny.

File:Thelenota ananas.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.12.2011 [cit. 2013-11-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thelenota_ananas.jpg

Trávicí soustava sumýšů je tvořena dlouhou vakovitou trubicí, nezřetelně rozdělenou v jícen, žaludek a vlastní střevo, které tvoří kličku. Na zadním konci těla se střevo silně rozšiřuje v objemnou svalnatou kloaku, která vyúsťuje na povrch těla. Při prudkém podráždění se může kloakální stěna protrhnout a otvorem může živočich vyvrhnout buď část, neb celé vnitřnosti, aniž by zahynul. V krátké době se všechny odvržené vnitřnosti opět znovu vytvoří a obnoví svoji funkci.

Obr. č.

Stavba těla sumýše obecného

File:Sjogurka stor ugglan.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.10.2005 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sjogurka_stor_ugglan.gif

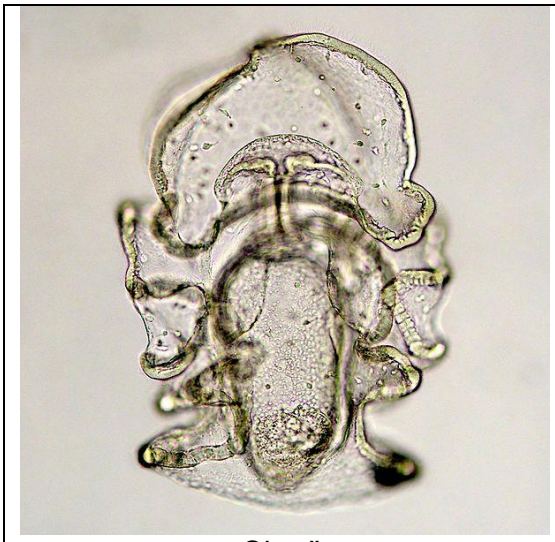
Ambulakrální soustava je tvořena okružní ambulakrální chodbou a 5 chodbami paprsčitými. Ty směřují podél jícnu dopředu, vysílají větévky do obústních chapadel a potom se vracejí zpět do ambulakrálních pásů. Ambulakrální paprsčité chodby mají postranní větévky patřené ampulami vedoucími d ambulakrálních panožek. Kamenitých chodeb může být i několik. Na ambulakrální okružní chodbě jsou značně velké Poliho váčky. U některých sumýšů paprsčité chodby a ambulakrální panožky chybí.

Obr. č.
Rozvětvená chapadla sumýše sp.

File:Holothuroidea (sea cucumber).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.3.2008 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holothuroidea_(sea_cucumber).jpg

Dýchací soustava sumýšů je tvořena tzv. vodními plícemi, které vznikly na prokrvené tkáni konečníku. Jsou to 2 velké tenkostěnné a rozvětvené kloakální vaky, které jsou uložené po stranách trávicího ústrojí. Voda z kloaky se dostává do vodních plic a kyslík prochází tenkou stěnou do tělní dutiny. Vedlejší funkcí vodních plic je vylučování. Tenkou stěnou prostupují měňavkovité buňky.
Cévní soustava je poměrně dokonalá. Je tvořena objícnovou okružní cévou a 5 paprsčitými cévami, které jsou uložené mezi paprsčitými ambulakrálními chodbami a paprsčitými nervy. Po celé délce trávicí trubice jsou dvě mohutné střevní cévy, spojené mezi sebou. Hřbetní střevní céva tvoří nad střevem bohatou síť cévních štěrbin. Zvláště silně oplétá levou plíci a kyslík se z ní dostává do krve. Okružní i paprsčité cévy jsou obklopeny oddíly pseudohemální soustavy, která je otevřená, jednoduchá a je tvořena cévami, kde se tělní tekutina mísí s mořskou vodou.
Vylučovací ústrojí není vyvinuto. Vylučování probíhá prolínáním nebo měňavkovitými buňkami.
Nervová soustava sumýšů se skládá z obústního prstence, krytého vápenitými destičkami a z 5 paprsčitých nervů. Pod hlavní nervovou soustavou je 5 tenčích a hlouběji uložených nervových provazců. Ze smyslových ústrojů jsou vyvinuta ústrojí hmatová a polohová. U některých sumýšů jsou na předním konci těla a po stranách počátečních oddílů paprsčitých nervů rovnovážná ústrojí (statocysty), kterých může být až 10.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



Obr. č.
Larva sumýše sp. (aurikularie)

Sumýši jsou většinou odděleného pohlaví, jen někteří jsou obojetníci. Larva sumýšů (aurikularie) má pět prstenců brv a její postranní laloky postupně zanikají. Vzniká tak soudečkovitá larva, opásána brvami jako obručemi. Nazývá se pupa. Ambulakrální prstenec vysílá dopředu, do prvních obústních chapadel, 5 vychlípenin a dozadu 5 výběžků jako základy paprsčitých chodeb. Pupa klesá ke dnu a přizpůsobuje se k plazivému způsobu života. Ztrácí brvy, vytváří ambulakrální panožky a mění se v nového jedince.
Někteří sumýši mají jiný druh larvy. Je to podobná larva jako u lilijic a nazývá se doliolarie.

File:Auricularia larva.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.12.2012 [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Auricularia_larva.jpg

Někteří sumýši mohou v některých částech světa být loveni jako potrava. V současné době je na celém světě známo asi 1400 druhů.

Oceánologové odhadují, že sumýši představují více než 90% všech živých tvorů žijících v hloubce 8 000 m. Na jednom hektaru korálového útesu může žít až 5 000 sumýšů.

Některé druhy sumýšů mohou sloužit jako hostitelé pro učité ryby. Tyto ryby se přes den ukrývají v trávicí trubici sumýšů a pouze v noci se odváží vylézt ven shánět potravu. Pokud je něco vyleká, schovají se opět do těla sumýše. Příležitostně si ryby pochutnávají i na rozmnožovacích a dýchacích orgánech svých hostitelů. Díky zmíněné silné schopnosti obnovit orgány (regenerace), to sumýšům nevadí a nejedná se tedy o cizopasný vztah, spíše o jakousi symbiózu. Rybky mohou sumýši „vyčistit střeva“.

Sumýši vylučují zvláštní výměšek. Ten se u jednotlivých druhů liší. Pokud nás potřísní sumýš, stačí dbát na fakt, že sekret velmi rychle tuhne a lepí. Pak je nejjednodušší si oholit všechny chloupky, na něž se vlákna přilepí.

Někteří sumýši však produkují jed holothurin, který znamená smrt pro řadu ryb. Člověku může způsobit maximálně zánět kůže či problémy pokud se dostane do očí. Někteří rybáři jej používají při lovu, jelikož dokáže znehybnit či zabít ryby a také je to účinná odpuzovací látka (repelent) proti žralokům.

V náhradní (alternativní) medicíně se využívají jedy, které produkují sumýši, k léčbě zánětů kloubů, k obnově chrupavek a snížení krevního tlaku. Z těl sumýšů se také připravují vitamínové a minerální doplňky.

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Sumýš obecný

Sumýš obecný má chapadélka kolem úst zakončena hvězdicovitými terči. Hnědofialové tělo je asi 30 cm dlouhé a v průměru 5 cm široké. Na těle má drsnou pokožku s početnými tmavými bradavkami. Nemá Cuvierovy žlázy. Žije na měkkém dně bohatém na odumřelou organickou hmotu. Obývá písčité mělčiny a proniká až do hlouky 100 m. Vyskytuje se v Atlantickém oceánu a ve Středozemním moři, kde patří k nejběžnějším druhům.	 Obr. č. ***Sumýš obecný***

File:Holothuria tubulosa Lefkada09 7769.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.1.2010 [cit. 2013-11-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holothuria_tubulosa_Lefkada09_7769.JPG

Sumýš královský

Sumýš královský má chapadla kolem úst ve tvaru váčků. Tělo je žlutavé až červenohnědé, asi 30 cm dlouhé a 7 cm široké. Nemá Cuvierovy žlázy. V nebezpečí vyvrhuje vnitřnosti. Žije na měkkém dně bohatém na odumřelou organickou hmotu. Vyskytuje se v hloubkách 5 až 800 m. Obývá Středozemní moře, kde je vzácný. Ve východní části Středozemního moře dokonce i chybí. Obývá také přilehlý Atlantický oceán a Karibskou oblast tohoto oceánu.	 Obr. č. ***Sumýš královský***

File:Espardenya (animal).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.9.2007 [cit. 2013-11-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espardenya_%28animal%29.jpg

Sumýš jedlý

Sumýš jedlý je nazýván podle tvaru těla „mořskou okurkou“. Jeho tělo je válcovité, tmavohnědé a dosahuje délky 25 cm. Pohybuje se pomalu, tělo natahuje a zkracuje. Potravu sbírá filtrováním bahna ze dna.
Na svoji obranu používá nejpodivnější zbraň. Při napadení se prudce stáhne, aby ústy i řitním otvorem nečekaně vyvrhl na útočníka část svých útrob, které predátora zalepí. Pokud je menší, může se v šoku i utopit. Sumýš mezitím po mořském dnu zmizí do bezpečí.

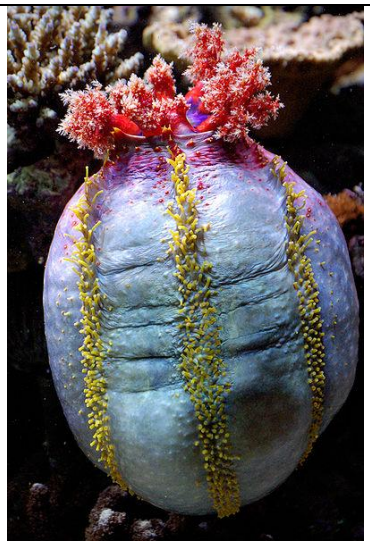
Obr. č.
Sumýš jedlý

File:Holothuria edulis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.2.2012 [cit. 2013-11-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holothuria_edulis.jpg

Vnitřní orgány mu během pár týdnů zase dorostou, neboť má velmi dobrou regenerační schopnost.
Sumýš jedlý je loven jako potrava a je oblíbenou pochoutkou v mnoha oblastech světa, kde se vyskytuje. V Asii jsou sumýši konzumováni v různých kuchařských úpravách.

Sumýš pestrý

Sumýš pestrý je překrásně zbarvený druh sumýše, který žije na korálových útesech. Podle zvláštního tvaru se mu přezdívá "mořské jablko". Bývá samostatně přichycený na skále nebo v mořské trávě. Dosahuje velikosti 18 až 20 cm. Při pohybu se nafoukne a nechá se nadnášet na nové místo. Při ohrožení odchodí část svých chapadel nebo vypustí jedovatou látku. Je to obojetník.
Většinu času leží na dně. Při krmení vysune chapadla a loví filtrováním drobný plankton. Jeho kořistí se mohou stát i drobné rybky nebo korýši.
Vyskytuje se ve východní části Indického oceánu a západní části Tichého oceánu.



Obr. č.
Sumýš pestrý

Fil:Pseudocolochirus axiologus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Pseudocolochirus_axiologus.jpg

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.1.38/02.0025
Název projektu: Modernizace výuky na ZŠ Slušovice, Fryšták, Kašava a Velehrad
Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

Přehled učiva

Sumýši mají tělo dvoustraně souměrné. Většinou lezou po mořském dně, výjimečně se i vznášejí. Vnitřní kostru mají zakrnělou. Okolo ústního otvoru mají chapadla. Mají zvláštní druh obrany. V ohrožení vyvrhují část svých vnitřních orgánů. Jsou odděleného pohlaví nebo i obojetníci. Vývoj je nepřímý přes larvu. Sumýši produkují jed, který se využívá ve zdravotnictví.

Otázky a úkoly:
1. Jak se pohybují sumýši?
2. Liší se hřbetní a břišní strana těla sumýše?
3. Jakými útvary je vyztuženo tělo sumýše?
4. Jak se lidově sumýši nazývají a proč?
5. K čemu se využívá jed sumýšů ve zdravotnictví?

83 (273) OSTNOKOŽCI A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Podle mnoha odhadů bude 21. století obdobím, ve kterém na ekosystémy dopadnou důsledky lidské činnosti. V souvislosti s oceány se mluví o dvou hlavních ohroženích. Jednak je to stoupající teplota vody a koncentrace oxidu uhličitého, která souvisí s okyselováním mořské vody.
Pozitivní i negativní dopady zvýšené teploty na život mořských živočichů jsou zdokumentovány poměrně dobře. O trochu méně jsou prostudovány účinky zvýšené koncentrace oxidu uhličitého. Zatím se zdá, že pro mořské organismy, které si vytvářejí vápenaté schránky, je to dost velký problém.

Obr. č.
Vznik nového průlivu vlivem oteplování ve východním Grónsku

File:Uunartoq qeqertoq 2006.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.12.2007 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uunartoq_qeqertoq_2006.JPG

Se zvyšováním koncentrace vodního oxidu uhličitého CO_2 dochází k úbytku uhličitanových iontů, které jsou ke stavbě vápenatých schránek nezbytné. Růst některých organismů, především plžů a mlžů, by se proto mohl výrazně zpomalit.
Otázkou ale je, jak okyselování oceánů, případně zkombinované s vyšší teplotou vody, zasáhne organismy, které jsou na zvápenatění závislé méně. Příkladem takových živočichů mohou být mořské hvězdice. Netvoří schránku, ale jejich chapadla obsahují stovky vápenatých jehliček, které jsou uhnízděné v měkké tkáni a na celkové hmotnosti těla se podílejí jen málo.

V chladných vodách Tichého oceánu žije červeně zbarvená hvězdice *Pisaster ochraceus.* Zjistilo se, že při teplotách vody od 5 do 21 stupňů se růst zvyšuje a hvězdice také přijímají více potravy. Kupodivu stejně se hvězdice chovaly v případě, kdy se ke zvýšené teplotě vody přidala zvýšená hladina oxidu uhličitého. Jeho koncentrace představovala dvojnásobek hodnoty, se kterou se hvězdice v současnosti setkávají ve svém přirozeném prostředí. Vědci se proto domnívají, že časem začneme v mořích potkávat hvězdice, které poněkud přerostly rámec svého druhu.

Výsledky prováděných výzkumů však jednoznačně nepotvrzují jednoznačně fakt, že okyselování vody má na živočichy jen záporný efekt. Jiná věc ale je, co bude jejich větší velikost a chuť k jídlu znamenat pro celý ekosystém. Hlavní potravou těchto hvězdic jsou totiž mořští mlži, tedy živočichové, jejichž růst bude kyselost vody pravděpodobně brzdit.

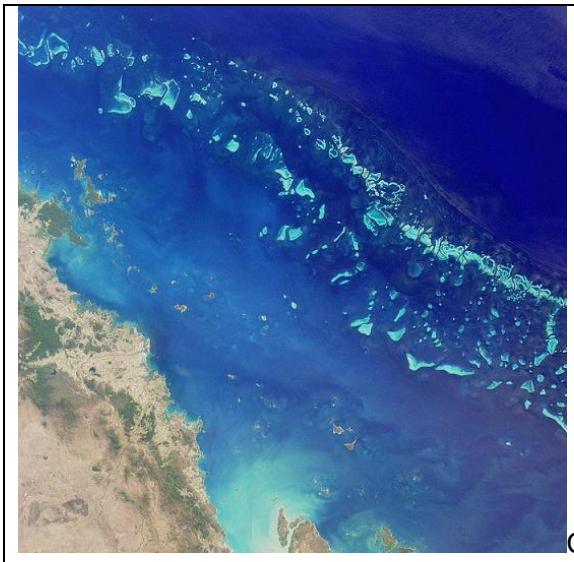
Mořská hvězdice trnová koruna se od roku 1960 už třikrát přemnožila a přehnala se přes nejvýznamnější korálové útesy Indického a Tichého oceánu jako ničivá vlna.

Hvězdice, která měří v průměru až 40 centimetrů, vyšplhá na polypy korálu, nasune na něj svůj žaludek a začne vylučovat trávicí látky. Trnová koruna tak vyžírá drobné korálové polypy z jejich vápenaté vnější kostry a za sebou nechává spoušť. Na zdravém, nepoškozeném útesu je polypy korýlů obydleno asi 20 procent plochy. Když přes útes přejdou tyto žravé hvězdice, zbudou polypy nejvýše na pěti procentech jeho plochy. Přemnožené hvězdice pro korálové útesy představují doslova pohromu. Boj s trnovou korunou je obtížný. Většinou její populační vlna opadne až poté, co hvězdice v dané oblasti zlikvidují většinu korálů a přemnoženou populaci zdecimují hlad a choroby. To už bývá pro korály pozdě.

Obr. č.
Hvězdice trnová koruna

File:Crown of thorms starfish.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2009 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crown_of_thorms_starfish.jpg

Přesto nejsme při ochraně korálových útesů před trnovou korunou bez naděje. Nejnovější výzkum australských biologů ukázal, že se hvězdici nedaří tam, kde člověk přestal do života na korálovém útesu zasahovat.



Obr. č.
Velký bariérový útes u Austrálie

Na Velkém bradlovém útesu při východním pobřeží Austrálie byly v roce 1989 vyhlášeny přísně hájené oblasti, kde platí absolutní zákaz rybolovu. Tyto oblasti zaujímaly 4,5 % z 345 400 km^2 rozlohy Národního parku Velký bradlový útes. Vědci z Australského oceánografického ústavu nyní zjistili, že v oblastech se zakázaným rybolovem dochází k nebezpečnému přemnožení trnové koruny mnohem vzácněji než v oblastech, kde se i nadále rybaří.
Příčinou jsou změny v celém potravním řetězci korálového útesu. Na přísně hájených útesech stoupá početnost větších druhů ryb. Mnohé z nich jsou dravé a loví menší druhy ryb.

Soubor:GreatBarrierReef-EO.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2005 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GreatBarrierReef-EO.JPG

Dochází tak k snižování množství ryb, které se živí velkými bezobratlými živočichy. Tito tvorové jsou pak na chráněném korálovém útesu mnohem hojnější a likvidují populaci larev trnové koruny.

V roce 2004 došlo v národním parku Velký bradlový útes k rozsáhlým změnám a oblasti se zákazem rybolovu se rozšířily na třetinu jeho plochy. I toto opatření už nese ovoce. V nově vyhlášených chráněných oblastech byl zaznamenán návrat vzácných druhů ryb, které tu už dlouho nikdo neviděl. Vědci doufají, že rozšíření přísně chráněných oblastí do budoucna výrazně sníží rizika přemnožení trnové koruny.
Pozitivní zkušenosti z národního parku Velký bradlový útes vedou australskou vládu k vyhlašování dalších přísně chráněných zón.
Hvězdice trnové koruny se přemnožily také v útesech kolem indonéského ostrova Halmahera.
Tyto útesy se nacházejí v takzvaném korálovém trojúhelníku, který leží mezi Indonésií, Malajsií, Filipínami, Novou Guineou a Šalamounovými ostrovy. Oblast trojúhelníku je pokládána za místo s největší rozmanitostí korálů na světě.

Obr. č.
Velký bariérový útes u Austrálie

Soubor:Blue Linckia Starfish.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.2.2012 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Blue_Linckia_Starfish.JPG

Prudké přemnožení hvězdic souvisí se špatnou kvalitou vody a představuje první známku toho, že korálový trojúhelník čekají špatné časy. V této oblasti někteří jedinci rybaří s použitím výbušnin, které korálové útesy silně narušují a především jejich rovnováhu.

Obr. č.
Hvězdice trnová koruna likviduje korály

Ostnokožci jsou citliví na všechny formy znečištění vody, protože mají malou schopnost filtrovat jedy a škodlivé látky, které jsou v moři obsaženy. Ropné skvrny a podobné události mají výraznou tendenci narušovat populace ostnokožců a důsledky jsou někdy katastrofální pro celý jejich ekosystém. Několik druhů hvězdic je ohroženo i nemocemi, které způsobují bakterie. Mnohé druhy jsou ohrožené i vysokými teplotami a okyselováním mořských vod. Hvězdice jsou považovány za bioindikátory pro mořské ekosystémy.

File:Pre A. planci.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pre_A._planci.jpg

Obr. č.
Špatný stav korálových útesů po útoku hvězdice trnová koruna

Obr. č.
Zcela zničené korálové útesy po útoku hvězdice trnová koruna

File:Post A. planci.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.7.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Post_A._planci.jpg

File:After Crown-of-thorns predation and storm.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.7.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:After_Crown-of-thorns_predation_and_storm.JPG

V mnohých oblastech světa je řada ostnokožců součástí jídelníčku obyvatel a patří k oblíbeným pochoutkám.

Mnohé druhy hvězdic jsou často na pobřežích prodávány turistům, jako upomínkové předměty, suvenýry, ozdoby, kuriozity, nebo pro zobrazení v akváriích. V některých místech byly populace zcela zdecimovány, což způsobilo narušení ekosystému. Výskyt řady druhů byl takto velmi snížen a dokonce i ohrožen. Některé státy proto zakázaly prodej některých druhů. Některé firmy dodnes prodávají hvězdice sběratelům a na komerční účely.

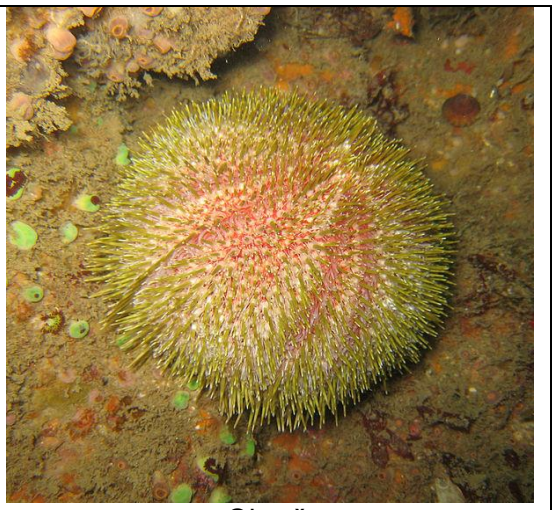
Některé velké hvězdice jsou z nich v některých asijských zemích (v Číně a Japonsku) připravovány smažené pokrmy. Jejich tržní hodnota je však mnohem nižší než u sumýšů, neboli mořských okurek a prakticky nejsou nikde vyváženy na export.

V jiných oblastech světa jsou hvězdice součástí krmiva pro drůbež a indiáni z Britské Kolumbie a staří Egypťané je využívali jako hnojivo.

Obr. č.
Nabídka hvězdic na trhu v čínském Pekingu

File:Wangfujing food 2009.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.1.2011 [cit. 2013-11-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wangfujing_food_2009.jpg?uselang=cs

Ježovka jedlá má velký hospodářský význam, protože patří mezi nejdůležitější lovené ostnokožce a každoročně se jí uloví jen ve Středozemí stovky tun. Loví se zejména v Portugalsku, a to bud' za pomoci dlouhých vidlí, anebo ji ručně sbírají sportovní potápěči. Pochoutkou jsou především velké, živě oranžově zbarvené vaječníky. Stává se častou potravou některých mořských ryb a také se z ní vyrábí jeden druh japonského jídla suši. Klasické suši se vyrábí z rýže, která se uvaří a ještě teplá se smíchá s octovou omáčkou. Také slovo suši v doslovném překladu z japonštiny znamená „kyselá rýže“.



Obr. č.
Ježovka jedlá

File:Echinus esculentus - Carantec.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.10.2013 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Echinus_esculentus_-_Carantec.jpg

V jižní Francii, jižní Itálii, Řecku, Maroku, Chile a Koreji, jakožto i v mnoha dalších zemích, se konzumují pohlavní orgány ježovek a patří k místním kulinářským pochoutkám. Syrové nebo vařené ve slané vodě jsou oblíbené především jako předkrm. V japonské kuchyni, ve Středomoří a také v oblasti Antil se používají

mořské ježovky a zejména jejich vejce. V kuchyních po celém Středomoří a i jinde ve světě se často konzumují syrové ježovky s citronem nebo jinými přílohami.

Obr. č.
Japonská úprava ježovek

Obr. č.
Japonské suši z ježovek

File:Uniryori.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.3.2008 [cit. 2013-12-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Uniryori.jpg

File:Uni don by LWY in Fukuoka.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.1.2008 [cit. 2013-12-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uni_don_by_LWY_in_Fukuoka.jpg?uselang=fr

Velkou skupinou, která se využívá k jídlu, jsou sumýši. V mořích mírného a tropického pásma má lov těchto ostnokožců dlouhou tradici. A i dnes je docela výnosným řemeslem. Někteří potápěčí jsou dokonce ochotni rizkovat život jen kvůli tomu, aby zvětšili svůj úlovek. Většina ulovených sumýšů směřuje do Číny a dalších zemí Orientu a stejně tomu bylo i v uplynulých staletích.

Sumýši se dodávají na trh usušení. V tomto případě se sumýši napřed povaří ve slané vodě, potom se vykuchají a pak usuší na slunci. V současné době se sumýši prodávají i zmrazení.

V Asii jsou sumýši konzumováni v různých úpravách. Uvařený sumýš má soudržnost želatiny a je téměř průhledný. Proto se používá především k zahuštění a k dochucení polévek. Na Fidži se místní druhy sumýšů připravují s kokosovým krémem, což je tradiční ostrovní způsob. Jídlo je to chutné, které má příchuť ryby a konzistenci želé.

Obr. č.
Jídlo ze sumýšů

File:WMHK68a.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.11.2013 [cit. 2013-11-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:WMHK68a.jpg

Řada druhů ostnokožců patří mezi velmi nepříjemné a dokonce nebezpečné jedince, kteří mohou ohrozit zdraví člověka a být komplikací při pobytu u moře. Vbodnutí ostrých bodlin do těla vyvolává nepříjemné a bolestivé záněty.

U některých druhů hvězdic jsou totiž trny opatřeny chapadélky, která se po dotyku sevřou, protnou pokožku a vpraví jed do rány. Při poranění hvězdicí se dostaví pouze lokální reakce. Často se to projevuje pálením, někdy vzniká až palčivá bolest se zčervenáním v okolí rány, nebo otok. V některých případech úlomky trnů proniknou do pokožky, aniž by způsobily obtíže, jindy se úlomky musí být vyjmuty chirurgicky lékařem.
Je třeba si dávat pozor a nebrat takové ostnokožce do holé ruky. Jako nejlepší ochrana se doporučuje používat v místech jejich výskytu obuv do vody.

Obr. č.
Oteklá pravá ruka po působení jedu hvězdice trnová koruna

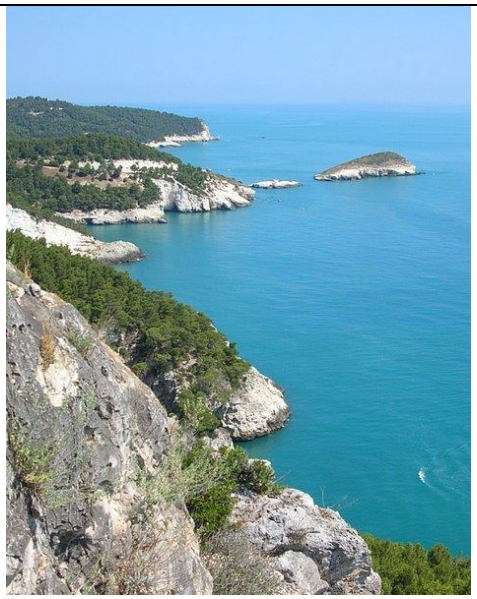
File:Crown-of-thorns spining.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.3.2012 [cit. 2013-11-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Crown-of-thorns_spining.JPG

Poranění ježovkou hrozí zejména při vstupu do vody. Ježovky žijí mezi kameny a k nejčastějším poraněním patří právě zabodnutí trnů ježovky do bosé nohy. Jedná se o velice bolestivé poranění, trny ježovky jsou velice křehké, takže je téměř nemožné je z rány vlastními silami vytáhnout. Zhruba tři dny potrvá, než bolest pomine a tělo zbylé části ježovky vstřebá.
Jako první pomoc se doporučuje ponořit zraněné místo do horké vody či očistit octem. Podat léky proti bolesti, dále opatrně odstranit viditelné ostny. Zejména v případě následné infekce je třeba vyhledat lékaře.

V centrální Arktidě našli vědci také zvláštně vypasené sumýše. Tito živočichové jsou větší, než bylo doposud známo. Mají i daleko vyvinutější rozmnožovací orgány. Je to asi důkaz toho, že mají hojnost potravy v letních měsících a také důkaz, že se Arktida dále otepluje v rámci globálního oteplování planety Země.

V některých oblastech světa dochází k mohutnému vybíjení sumýšů. Počet ulovených sumýšů na Madagaskaru neustále stoupá strmým tempem.

Proto je třeba sumýše chránit. Podle zvláštních předpisů je v současné době zakázán lov a sběr pro obchodní účely všech 36 druhů sumýšů žijících v Jaderském moři.



Obr. č.
Jaderské moře

File:Gargano0001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.1.2006 [cit. 2013-11-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gargano0001.jpg

Přehled učiva

Ve 21. století dopadnou na ekosystémy důsledky lidské činnosti. Světové oceány budou ohroženy stoupající teplotou vody a okyselováním mořské vody. Obrovským nebezpečím pro korálové útesy Indického a Tichého oceánu je hvězdice trnová koruna. Přemnožené hvězdice pro korálové útesy představují doslova pohromu. Pokud člověk přestane zasahovat do života na korálových útesech, hvězdici se tam přestane dařit a obnoví se přírodní rovnováha.

Řada druhů ostnokožců je vítanou potravou pro obyvatelstvo různých částí světa. Některé druhy hvězdic a ježovek mohou být nebezpečné člověku a způsobovat mu vážné zdravotní problémy.

V některých oblastech světa bylo třeba přistoupit k ochraně řady druhů ostnokožců.

Otázky a úkoly:
1. Kterými jevy budou ve 21. století ohroženy světové oceány?
2. Jakým způsobem škodí hvězdice trnová koruna korálovým útesům?
3. Jak lze zachránit korálové útesy před zničením hvězdicí?
4. Které skupiny ostnokožců jsou pro obyvatele vítanou potravou?
5. Mohou být ostnokožci člověku nebezpeční?
6. Proč musíme v současné době některé druhy ostnokožců chránit?

Použité zdroje:

1. BUCHAR, Jan, Václav DUCHÁČ, Karel HŮRKA a Jan LELLÁK. *Klíč k určování bezobratlých*. 1. vyd. Praha: Scientia, 1995, 283 s., [30] s. obr. příl. ISBN 80-858-2781-6.
2. LAŠTŮVKA, Zdeněk, Jiří GAISLER, Pavla ŠŤASTNÁ a Jaroslav PELIKÁN. *Zoologie pro zemědělce a lesníky*. 2., dopl. vyd. Brno: Konvoj, 2001, 267 s. ISBN 80-730-2008-4
3. LANG, Jaroslav, Oldřich PRAVDA, Jaromír DOSKOČIL a Karel HŮRKA. *Zoologie: 1.díl*. Praha: SPN, 1971, 378 s.
4. http://cs.wikipedia.org/wiki/Bezobratl%C3%AD
5. Logo WWF: File:WWF logo.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.4.2008 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:WWF_logo.svg
6. http://www.zooplankton.cz/
7. http://www.naturabohemica.cz/
8. http://www1.osu.cz/orthoptera/
9. http://www.vazky.sk/index.html
10. http://www.martinpustelnik.com/atlas-vazek-cr/#.UclovthIuhi
11. FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. [eds.] (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
12.

Obrazové materiály:

Obr.č.1: Podle Soubor:Paramecium.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.5.2005 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Paramecium.jpg
Obr.č.2: Laštůvka Z. et al., 2001
Obr.č.3: Soubor:Trypanosoma sp. PHIL 613 lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.4.2006 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trypanosoma_sp._PHIL_613_lores.jpg
Obr.č.4: File:Tsetse distribution.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2009 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tsetse_distribution.png?uselang=cs
Obr.č.5: File:Tsetse head-proboscis.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.7.2006 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tsetse_head-proboscis.jpeg?uselang=cs
Obr.č.6: Soubor:Trichomonas LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2006 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trichomonas_LifeCycle.gif
Obr.č.7: Soubor:Chaos carolinense.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.3.2010 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chaos_carolinense.jpg
Obr.č.8: Soubor:Amoeba (PSF).png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.8.2007 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Amoeba_(PSF).png
Obr.č.9: Soubor:Benthic foraminifera.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Benthic_foraminifera.jpg

Obr.č.10: File:20090816 204618 Actinophryid.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.8.2009 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:20090816_204618_Actinophryid.jpg
Obr.č.11: File:Mikrofoto.de-Radiolarien-3.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.6.2012 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mikrofoto.de-Radiolarien-3.jpg
Obr.č.12: Foto vlastní – 11.10.2012
Obr.č.13: File:Unk.cilliate.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.4.2011 [cit. 2012-12-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Unk.cilliate.jpg
Obr.č.14: Soubor:Trapka velka Paramecium caudatum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.11.2007 [cit. 2012-12-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trapka_velka_Paramecium_caudatum.jpg
Obr.č.15:Datei:Paramecium Konjugation 1.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-11]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_1.svg&filetimestamp=20080924195127
Obr.č.16: File:Paramecium Konjugation 2.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paramecium_Konjugation_2.svg
Obr.č.17: File:Paramecium Konjugation 3.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paramecium_Konjugation_3.svg
Obr.č.18: Datei:Paramecium Konjugation 4.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_4.svg&filetimestamp=20080924195326
Obr.č.19: Datei:Paramecium Konjugation 5.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_5.svg&filetimestamp=20080924195355
Obr.č.20: Datei:Paramecium Konjugation 6.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_6.svg&filetimestamp=20080924195546
Obr.č.21: Datei:Paramecium Konjugation 7.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_7.svg&filetimestamp=20080924195613
Obr.č.22: Datei:Paramecium Konjugation 8.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_8.svg&filetimestamp=20080924211843
Obr.č.23: Datei:Paramecium Konjugation 9.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Paramecium_Konjugation_9.svg&filetimestamp=20080924212459
Obr.č.24: File:Mikrofoto.de-Stentor-1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.7.2012 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mikrofoto.de-Stentor-1.jpg
Obr.č.25: Datei:Stentor coeruleus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.6.2012 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Stentor_coeruleus.jpg&filetimestamp=20120628011227
Obr.č.26: Podle Laštůvka Z. et al., 2001

Obr.č.27: File:Ichthyophthiriose.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.8.2006 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ichthyophthiriose.JPG
Obr.č.28: File:Coccidia.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.7.2006 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Coccidia.JPG
Obr.č.29: Soubor:Bienen mit Brut 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2006 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Bienen_mit_Brut_2.jpg
Obr.č.30: Soubor:Plasmodium falciparum 01.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.9.2007 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Plasmodium_falciparum_01.png
Obr.č.31: Soubor:Trypanosoma cruzi crithidia.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.3.2005 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trypanosoma_cruzi_crithidia.jpeg
Obr.č.32: Soubor:Babiesa spp.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.3.2009 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Babiesa_spp.jpg
Obr.č.33: File:Emphysema H and E.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.8.2006 [cit. 2012-12-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Emphysema_H_and_E.jpg
Obr.č.34: Soubor:Sea nettles.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.7.2005 [cit. 2012-12-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sea_nettles.jpg
Obr.č.35: Soubor:Hydravulgaris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2009 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Hydravulgaris.jpg
Obr.č.36: Soubor:Hydra oligactis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.4.2011 [cit. 2012-12-21]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Hydra_oligactis.jpg
Obr.č.37: File:HYDRA.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.2.2012 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HYDRA.png
Obr.č.38: File:Nematocyst discharge.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.10.2007 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nematocyst_discharge.png
Obr.č.39: File:Regeneracion1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.11.2010 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Regeneracion1.JPG
Obr.č.40: File:Hydra reproduction.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.2.2012 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydra_reproduction.png
Obr.č.41: File:Craspedacusta sowerbyi by OpenCage.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.9.2011 [cit. 2013-01-08]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Craspedacusta_sowerbyi_by_OpenCage.jpg
Obr.č.42: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Craspedacusta sowerbii* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 08.01.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id180/>
Obr.č. 43: File:Jellyfish aquarium at Malmö Museer.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.2.2012 [cit. 2013-01-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jellyfish_aquarium_at_Malm%C3%B6_Museer.jpg?uselang=cs

Obr.č.44: Soubor:Mizukurage.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.12.2005 [cit. 2013-01-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Mizukurage.png
Obr.č.45: File:Reproductive cycle of jellyfish.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.5.2012 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reproductive_cycle_of_jellyfish.jpg?uselang=cs
Obr.č.46: File:Cnidaria Luc Viatour.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.5.2010 [cit. 2013-01-08]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cnidaria_Luc_Viatour.jpg
Obr.č.47: Datei:Cyanea kils.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.7.2005 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Cyanea_kils.jpg&filetimestamp=20050707155641
Obr.č.48: Datei:Capo Gallo Pelagia noctiluca.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2008 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Capo_Gallo_Pelagia_noctiluca.jpg&filetimestamp=20080419144655
Obr.č.49: Soubor:Rhistozoma pulmo.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.8.2006 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Rhistozoma_pulmo.jpg
Obr.č.50: Soubor:Coral polyp.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.9.2006 [cit. 2013-01-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Coral_polyp.jpg
Obr.č.51: File:Actinia equina (Boulogne-sur-Mer).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.5.2008 [cit. 2013-01-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Actinia_equina_(Boulogne-sur-Mer).jpg
Obr.č.52: Soubor:Metridium senile 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.11.2005 [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Metridium_senile_2.jpg
Obr.č.53: File:Corallium rubrum (Linnaeus, 1758) 11 .jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.7.2011 [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corallium_rubrum_(Linnaeus,_1758)_11_.jpg
Obr.č.54: File:Parure realizzata per la regina Farida d'Egitto (1934).JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.2.2009 [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Parure_realizzata_per_la_regina_Farida_d%27Egitto_(1934).JPG
Obr.č.55: Plik:Pennatula rubra.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2009 [cit. 2013-01-29]. Dostupné z: http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Pennatula_rubra.jpg&filetimestamp=20090331140902
Obr.č.56: File:Gulf of Eilat (Red Sea) coral reefs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.12.2010 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gulf_of_Eilat_(Red_Sea)_coral_reefs.jpg?uselang=cs
Obr.č.57: Soubor:GreatBarrierReef-EO.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2005 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GreatBarrierReef-EO.JPG
Obr.č.58: Soubor:Coral reef locations.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.1.2006 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Coral_reef_locations.jpg
Obr.č.59: File:Boats in the corals of Red Sea.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.11.2010 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boats_in_the_corals_of_Red_Sea.jpg?uselang=cs
Obr.č.60: File:Pseudoceros dimidiatus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.4.2007 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pseudoceros_dimidiatus.jpg

Obr.č.61: File:Cabeza planarias.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.12.2012 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cabeza_planarias.jpg
Obr.č.62: Laštůvka Z. et al., 2001
Obr.č.63: Soubor:Flamecell.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.12.2007 [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Flamecell.jpg
Obr.č.64: File:Müller's Larva of Platyhelminthes.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.1.2012 [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:M%C3%BCller%27s_Larva_of_Platyhelminthes.jpg
Obr.č.65: Soubor:Dendrocoelum lacteum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.10.2011 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dendrocoelum_lacteum.jpg
Obr.č.66: File:Dicrocoelium-adult-fresh.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.4.2012 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dicrocoelium-adult-fresh.jpg?uselang=cs
Obr.č.67: Soubor:Fasciola hepatica cycle in Czech.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.2.2008 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Fasciola_hepatica_cycle_in_Czech.jpg
Obr.č.6: Soubor:Fasciola hepatica.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.6.2007 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Fasciola_hepatica.JPG
Obr.č.69: File:Galba truncatula 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.6.2007 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galba_truncatula_2.jpg
Obr.č.70: Soubor:Flock of sheep.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.12.2007 [cit. 2013-02-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Flock_of_sheep.jpg
Obr.č.71: File:Spulwurmbezoar.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modofied on 5.2.2008 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spulwurmbezoar.jpg
Obr.č.72: File:Bandwurm-drawing.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.11.2004 [cit. 2013-02-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bandwurm-drawing.jpg
Obr.č.73: File:Taenia solium tapeworm proglottids 5261 lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2006 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taenia_solium_tapeworm_proglottids_5261_lores.jpg?uselang=cs:
Obr.č.74: File:Kopf bewaffneter Bandwurm-drawing.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2005 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kopf_bewaffneter_Bandwurm-drawing.jpg?uselang=cs
Obr.č.75: File:Taenia solium.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.8.2010 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taenia_solium.jpg?uselang=cs
Obr.č.76: File:Finne bewaffneter Bandwurm-drawing.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2005 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Finne_bewaffneter_Bandwurm-drawing.jpg?uselang=cs
Obr.č.77: File:Taenia LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2010 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taenia_LifeCycle.gif
Obr.č.78: Soubor:Taenia saginata adult 5260 lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2006 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Taenia_saginata_adult_5260_lores.jpg

Obr.č.79: File:Histopathology of Taenia saginata in appendix 05G0045 lores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2006 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Histopathology_of_Taenia_saginata_in_appendix_05G0045_lores.jpg
Obr.č.80: Soubor:Echinococcus granulosus scolex.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2007 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Echinococcus_granulosus_scolex.jpg
Obr.č.81: Soubor:Echinococcus Life Cycle.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.1.2007 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Echinococcus_Life_Cycle.png
Obr.č. 82: Soubor:Dicrocoelium dendriticum adults.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2010 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dicrocoelium_dendriticum_adults.JPG
Obr.č.83: Soubor:Dipyl can worm1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.10.2007 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dipyl_can_worm1.JPG
Obr.č.84: File:S japonicum egg BAM1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.11.2010 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S_japonicum_egg_BAM1.jpg
Obr.č.85: File:CelegansGoldsteinLabUNC.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.5.2009 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CelegansGoldsteinLabUNC.jpg?uselang=cs
Obr.č.86: Laštůvka Z. et al., 2001
Obr.č.87: File:Evermicularis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.2.2006 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Evermicularis.jpg
Obr.č.88: File:Madenwurm crop.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.11.2012 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Madenwurm_crop.jpg
Obr.č.89: File:Enterobius vermicularis LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.12.2012 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Enterobius_vermicularis_LifeCycle.gif
Obr.č.90: Soubor:Ascaris lumbricoides.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.7.2008 [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ascaris_lumbricoides.jpeg
Obr.č.91: File:Ascariasis LifeCycle - CDC Division of Parasitic Diseases.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.11.2006 [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ascariasis_LifeCycle_-_CDC_Division_of_Parasitic_Diseases.gif
Obr.č.92: File:Ascaris lumbricoides4.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.3.2012 [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ascaris_lumbricoides4.jpg
Obr.č.93: Soubor:Trichinella larv1 DPDx.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.1.2012 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trichinella_larv1_DPDx.JPG
Obr.č.94: Soubor:TrichinellaZysten.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2005 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:TrichinellaZysten.jpg
Obr.č.95: Soubor:Trichinella LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.5.2006 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Trichinella_LifeCycle.gif

Obr.č.96: Soubor:Wuchereria bancrofti 1 DPDX.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.2.2006 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Wuchereria_bancrofti_1_DPDX.JPG
Obr.č.97: File:Armigeres subalbatus mosquito.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.9.2007 [cit. 2013-02-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Armigeres_subalbatus_mosquito.jpg
Obr.č.98: Soubor:Bundesarchiv Bild 105-DOA0229, Deutsch-Ostafrika, Einheimischer mit Elefantiasis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.12.2008 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Bundesarchiv_Bild_105-DOA0229,_Deutsch-Ostafrika,_Einheimischer_mit_Elefantiasis.jpg
Obr.č.99: File:Wucheria bancrofti LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.11.2008 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wucheria_bancrofti_LifeCycle.gif?uselang=cs
Obr.č.100: File:Dracunculus medinensis larvae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.7.2008 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Dracunculus_medinensis_larvae.jpg
Obr.č.101: Soubor:Drac life cycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.3.2007 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Drac_life_cycle.gif
Obr.č.102: File:Loa loa - microfilaria.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2012 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loa_loa_-_microfilaria.jpg?uselang=cs
Obr.č.103: File:XN Chrysops relictus 00.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2006 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:XN_Chrysops_relictus_00.jpg
Obr.č.104: File:L loa LifeCycle.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.9.2007 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://com mons.wikimedia.org/wiki/File:L_loa_LifeCycle.gif?uselang=cs
Obr.č.105: Foto Š.Mašová, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, Kotlářská 267/2, Veveří, Brno,masova@sci.muni.cz
Obr.č.106: Foto Š.Mašová, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, Kotlářská 267/2, Veveří, Brno, masova@sci.muni.cz
Obr.č.176: Soubor:Haemonchus contortus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.7.2007 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Haemonchus_contortus.jpg
Obr.č.108: File:Wildschwein 12.4.2008 117.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.4.2008 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wildschwein_12.4.2008_117.jpg?uselang=cs
Obr.č.109: File:COLLECTIE TROPENMUSEUM Een patiënt met een zogenaamd olifantsbeen veroorzaakt door de ziekte Elephantiasis voor een operatie TMnr 10006721.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.11.2009 [cit. 2013-02-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:COLLECTIE_TROPENMUSEUM_Een_pati%C3%ABnt_met_een_zogenaamd_olifantsbeen_veroorzaakt_door_de_ziekte_Elephantiasis_voor_een_operatie_TMnr_10006721.jpg?uselang=cs
Obr.č.110: http://www.biocont.cz/
Obr.č.111: File:Helix pomatia (Dourbes).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.5.2008 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helix_pomatia_(Dourbes).jpg?uselang=cs
Obr.č.112: File:Skeble rybnicna.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2012 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Skeble_rybnicna.JPG

Obr.č.113: Soubor:Cuttlefish komodo large.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.1.2009 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cuttlefish_komodo_large.jpg
Obr.č.114: File:Nudibranchia (3560037731).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.11.2012 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nudibranchia_(3560037731).jpg?uselang=cs
Obr.č.115: File:Shells on the beach 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.10.2011 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shells_on_the_beach_1.jpg?uselang=cs
Obr.č.116: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.11.2012 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cepaea_vindobonensis_(Pfeiffer_1828)_(7208381168).jpg
Obr.č.117: Súbor:Deroceras laeve radula 400 orcein.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Deroceras_laeve_radula_400_orcein.jpg
Obr.č.118: Soubor:Snail diagram cs.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.8.2009 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Snail_diagram_cs.svg
Obr.č.119: File:Vinogradski puz glava.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.9.2007 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Vinogradski_puz_glava.jpg
Obr.č.120: File:Helix-Pomatia-Copulation.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.6.2005 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helix-Pomatia-Copulation.jpg
Obr.č.121: File:Schnecke bei Eiablage.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.10.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schnecke_bei_Eiablage.jpg
Obr.č.122: File:Helix pomatia 002.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helix_pomatia_002.JPG?uselang=cs
Obr.č. 123: Peltanová A. & Novák J. (2013): Mapa rozšíření *Helix pomatia* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id190/>
Obr.č.124: File:Unterseite Weinbergschnecke.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unterseite_Weinbergschnecke.JPG?uselang=cs
Obr.č.125: File:Epiphragma einer Weinbergschnecke.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.2.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Epiphragma_einer_Weinbergschnecke.JPG?uselang=cs
Obr.č.126: File:Cooked snails.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.8.2007 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cooked_snails.JPG?uselang=cs
Obr.č.127: Soubor:Snail black on grass2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.7.2005 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Snail_black_on_grass2.jpg
Obr.č.128: File:Arianta arbustorum - Braunau-1968.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.4.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arianta_arbustorum_-_Braunau-1968.jpg?uselang=cs
Obr.č.129: Soubor:Arianta arbustorum Presence in European countries.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.4.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Arianta_arbustorum_Presence_in_European_countries.png

Obr.č.: 130: Peltanová A. & Novák J. (2013): Mapa rozšíření *Cepaea hortensis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id222/>
Obr.č.131: Soubor:Snail-WA edit02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2006 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Snail-WA_edit02.jpg
Obr.č.132: File:Bielzia coerulans Atemloch .JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.8.2010 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bielzia_coerulans_Atemloch_.JPG
Obr.č.133: Soubor:Limax cinereoniger.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.7.2005 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Limax_cinereoniger.JPG
Obr.č.134: Soubor:Tigerschnegel1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.7.2006 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tigerschnegel1.jpg
Obr.č.135: File:Wegschnecke-2010-011.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.9.2010 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wegschnecke-2010-011.jpg
Obr.č.136: File:Deroceras reticulatum.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.2.2013 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deroceras_reticulatum.JPG
Obr.č.137: Soubor:Posthornschnecke1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.1.2009 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Posthornschnecke1.jpg
Obr.č.138: File:Viviparus contectus 3.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.3.2011 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Viviparus_contectus_3.JPG
Obr.č.139: Soubor:Spitzschlammschnecke.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.9.2006 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Spitzschlammschnecke.jpg
Obr.č.140: File:Shells Vacation.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.3.2008 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shells_Vacation.jpg
Obr.č.141: Soubor:Valve-InternalView.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2005 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Valve-InternalView.png
Obr.č.142: File:Lampsilis higginsii glochidia 620.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.9.2011 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lampsilis_higginsii_glochidia_620.jpg
Obr.č.143: Soubor:Dolabrifera5.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.2.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dolabrifera5.jpg
Obr.č.144: File:Haliotis asinina trochophore.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.10.2008 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Haliotis_asinina_trochophore.jpg
Obr.č.145: File:Margaritifiera-margaritifiera-reproduction.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Margaritifiera-margaritifiera-reproduction.png
Obr.č.146: File:Group of Margaritifera margaritifera.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last midified on 11.7.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Group_of_Margaritifera_margaritifera.jpg
Obr.č.147: File:Margaritifera margaritifera-buiten.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.3.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Margaritifera_margaritifera-buiten.jpg

Obr.č.148: File:Margaritifera margaritifera-binnen1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.3.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Margaritifera_margaritifera-binnen1.jpg
Obr.č.149: File:Unio pictorum (Linné, 1758) (4540126717).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.11.2012 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unio_pictorum_(Linn%C3%A9,_1758)_(4540126717).jpg
Obr.č.150: File:Anodonta cygnea1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.11.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anodonta_cygnea1.jpg
Obr.č.151: Soubor:Coques.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.5.2007 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Coques.jpg
Obr.č.152: File:Ostrea edulis 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2009 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrea_edulis_01.jpg
Obr.č.153: File:Miesmuscheln Mytilus 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.3.2006 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Miesmuscheln_Mytilus_1.jpg
Obr.č.154: Soubor:Ammonite Asteroceras.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.1.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ammonite_Asteroceras.jpg
Obr.č.155: Soubor:Caribbean reef squid.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.5.2005 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Caribbean_reef_squid.jpg
Obr.č.156: File:Standard measurements for cephalopods.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.3.2012 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard_measurements_for_cephalopods.jpg?
Obr.č.157: Soubor:Evolution eye.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.5.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Evolution_eye.png
Obr.č.158: File:Sepia apama 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.11.2007 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sepia_apama_1.jpg
Obr.č.159: Soubor:Colossal octopus by Pierre Denys de Montfort.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.7.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Colossal_octopus_by_Pierre_Denys_de_Montfort.jpg
Obr.č.160: Soubor:Sepia officinalis (aquarium).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.10.2010 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sepia_officinalis_(aquarium).jpg
Obr.č.161: Soubor:Cuttlebone.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.12.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cuttlebone.jpg
Obr.č.162: File:Baby Cuttlefish2 (5589806913).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.12.2012 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baby_Cuttlefish2_(5589806913).jpg?uselang=cs
Obr.č. 163: Soubor:Octopus vulgaris 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.4.2007 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Octopus_vulgaris_2.jpg
Obr.č.164: File:Octopus vulgaris.003 - Aquarium Finisterrae.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.11.2008 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Octopus_vulgaris.003_-_Aquarium_Finisterrae.JPG?uselang=cs

Obr.č.165: File:Live giant squid first image.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.8.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Live_giant_squid_first_image.jpg
Obr.č.166: File:Architeuthis distribution.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.8.2006 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Architeuthis_distribution.gif?uselang=cs
Obr.č.167: File:Colossal squid caught in February 2007.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2009 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colossal_squid_caught_in_February_2007.jpg
Obr.č. 168: File:Mesonychoteuthis map.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.6.2010 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mesonychoteuthis_map.svg
Obr.č.169: Soubor:Nautilus-JB-01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.5.2007 [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nautilus-JB-01.jpg
Obr.č.170: File:Deepest record of Nautilus – 703 meters.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.4.2012 [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deepest_record_of_Nautilus_%E2%80%93_703_meters.png
Obr.č.171: Soubor:Snails 0012-wiki-Zachi-Evenor.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.12.2012 [cit. 2013-02-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Snails_0012-wiki-Zachi-Evenor.jpg
Obr.č.172: File:Pinctada margaritifera MHNT.CON.2002.893.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.12013 [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinctada_margaritifera_MHNT.CON.2002.893.jpg
Obr.č.173: File:Cala Boquer.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.5.2012 [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cala_Boquer.JPG?uselang=cs
Obr.č.174: File:Nerr0328.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2005 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nerr0328.jpg
Obr.č.175: File:Earthworm on earth - heart.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.4.2010 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earthworm_on_earth_-_heart.jpg
Obr.č.176: File:Hirudo medicinalis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2010 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hirudo_medicinalis.jpg
Obr.č.177: File:Libr0409.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.4.2005 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Libr0409.jpg
Obr.č.178: File:Eunereis longissima.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.9.2006 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eunereis_longissima.jpg
Obr.č.179: File:Nephtys longosetosa parapod scaled.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on¨3.6.2010 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nephtys_longosetosa_parapod_scaled.jpg
Obr.č.180: Soubor:Polychaeta anatomy cs.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.4.2008 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Polychaeta_anatomy_cs.svg
Obr.č.181: File:Polychaeta, nervous system.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.2.2009 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polychaeta,_nervous_system.svg

Obr.č. 182: File:Polycheate Late Trochophore Lrva.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.1.2012 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycheate_Late_Trochophore_Lrva.jpg?uselang=cs
Obr.č.183: Soubor:Nereis pelagica.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.11.2011 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nereis_pelagica.jpg
Obr.č.184: Soubor:Palolo00.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2009 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Palolo00.jpg
Obr.č.185: Soubor:Aphrodita aculeata (Sea mouse).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2008 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Aphrodita_aculeata_(Sea_mouse).jpg
Obr.č.186: File:Lumbricidae-bristles.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.11.2006 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lumbricidae-bristles.jpg?uselang=cs
Obr.č.187 Soubor:Oligochaeta anatomy.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2006 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Oligochaeta_anatomy.svg 4:
Obr.č.188: File:Corte-esquematico-da-minhoca.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.7.2010 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corte-esquematico-da-minhoca.jpg?uselang=cs
Obr.č.189: File:Metanefridie Lumbricus terrestris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.1.2009 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Metanefridie_Lumbricus_terrestris.jpg?uselang=cs
Obr.č.190: File:Earthworm - L. terrestris cocoons.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.7.2010 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earthworm_-_L._terrestris_cocoons.jpg?uselang=cs
Obr.č.191: Soubor:Regenwurm1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2008 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Regenwurm1.jpg
Obr.č.192: Soubor:Lumbricus terrestris.norarte.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.5.2011 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lumbricus_terrestris.norarte.jpg
Obr.č.193: Soubor:Redwiggler1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2007 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Redwiggler1.jpg
Obr.č.194: File:Tubifex01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.3.2009 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tubifex01.jpg
Obr.č.195: Soubor:Svømmende blodigle.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.1.2007 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sv%C3%B8mmende_blodigle.JPG
Obr.č.196: File:Blutegelmeyer.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2008 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blutegelmeyer.jpg?uselang=cs
Obr.č.197: File:LeechEyes.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.8.2011 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LeechEyes.png?uselang=cs
Obr.č.198: File:PSM V09 D734 Nervous system of the medicinal leech.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.8.2012 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V09_D734_Nervous_system_of_the_medicinal_leech.jpg?uselang=cs

Obr.č.199: File:Haemopis.sanguisuga.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haemopis.sanguisuga.jpg
Obr.č.200: File:Hirudo medicinalis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2010 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hirudo_medicinalis.jpg?uselang=fr
Obr.č.201: Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Hirudo medicinalis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id132/>
Obr.č.202 – Chovotnatka rybí ????????:

Obr.č.203: File:Tracce-lombrico.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.1.2012 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tracce-lombrico.jpg?uselang=cs
Obr.č.204: File:HirudoMedicinalisHabitat.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.8.2011 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HirudoMedicinalisHabitat.jpg
Obr.č.205: File:N8000057-Leech use, historical artwork-SPL.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.9.2011 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:N8000057-Leech_use,_historical_artwork-SPL.png
Obr.č.206: File:Leech Treatment - Varicose Vein.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.2.2012 [cit. 2013-03-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leech_Treatment_-_Varicose_Vein.jpg
Obr.č.207: File:Scabriscutellum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.4.2010 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scabriscutellum.jpg?uselang=cs
Obr.č.208: Soubor:Tarantula IMG 9229g.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.6.2007 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tarantula_IMG_9229g.JPG
Obr.č.209: Soubor:Pacifastacus leniusculus 01 by-dpc.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2009 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Pacifastacus_leniusculus_01_by-dpc.jpg
Obr.č.210: Soubor:Apis mellifera carnica worker hive entrance 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2007 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Apis_mellifera_carnica_worker_hive_entrance_2.jpg
Obr.č.211: File:Arthropod body struct 01.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2008 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arthropod_body_struct_01.png
Obr.č.212: File:Tagmata of Insect Dragonfly Odonata 2012 03 07 3858A.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.6.2012 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tagmata_of_Insect_Dragonfly_Odonata_2012_03_07_3858A.JPG
Obr.č.213: File:Insekt-bein.gif. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.4.2009 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insekt-bein.gif?uselang=cs
Obr.č.214: File:Chewing mouthparts.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12.2007 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chewing_mouthparts.JPG
Obr.č.215: Soubor:Malpighian.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.6.2008 [cit. 2013-03-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Malpighian.jpg

Obr.č.216: Soubor:Dragonfly eye 3811.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.3.2005 [cit. 2013-03-15]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Dragonfly_eye_3811.jpg
Obr.č.217: File:Anthomyiidae sp. 1 (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.3.2006 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anthomyiidae_sp._1_(aka).jpg
Obr.č.218: File:Asaphiscuswheelerii.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.5.2005 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Asaphiscuswheelerii.jpg
Obr.č.219: File:Trilobite sections-en.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.6.2009 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trilobite_sections-en.svg
Obr.č.220: File:Trilobite cranidium numbered.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.5.2009 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trilobite_cranidium_numbered.svg
Obr.č.221: Soubor:Barrande.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.1.2009 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Barrande.png
Obr.č.222: Soubor:Barrandov Rocks1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.7.2006 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Barrandov_Rocks1.JPG
Obr.č.223: File:Pedipalp in green.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.12.2007 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pedipalp_in_green.svg?uselang=de
Obr.č.224: File:PSM V01 D692 Spider mandible.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.7.2010 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V01_D692_Spider_mandible.jpg?uselang=de
Obr.č. 225: File:Limulus polyphemus (aq.).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.5.2011 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Limulus_polyphemus_(aq.).jpg
Obr.č. 226: File:Jumping Zebra Spider (Salticus scenicus) (2816594447).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.12013 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jumping_Zebra_Spider_(Salticus_scenicus)_(2816594447).jpg?uselang=cs
Obr.č.227: File:Limules.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.1.2013 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z: http://species.wikimedia.org/wiki/File:Limules.jpg
Obr.č.228: File:Horseshoe crab female.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.5.2007 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Horseshoe_crab_female.jpg
Obr.č.229: Fil:Boy with horseshoe crab shell.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2007 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://da.wikipedia.org/wiki/Fil:Boy_with_horseshoe_crab_shell.jpg
Obr.č.230: Soubor:Arachne.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2007 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Arachne.jpg
Obr.č.231: File:Lasiodora parahybana, chelicerae 05.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2009 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lasiodora_parahybana,_chelicerae_05.JPG
Obr.č.232: File:Raoiella indica - red palm mite head.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.9.2006 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raoiella_indica_-_red_palm_mite_head.jpg?uselang=cs

Obr.č.233: File:Adult Male Hentzia palmarum Jumping Spider.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.11.2009 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adult_Male_Hentzia_palmarum_Jumping_Spider.jpg?uselang=cs
Obr.č.234: File:Asian forest scorpion in Khao Yai National Park.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.8.2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Asian_forest_scorpion_in_Khao_Yai_National_Park.JPG
Obr.č.235: File:Scorpion anatomy.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.2.2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scorpion_anatomy.png
Obr.č.236: File:ScorpionBarb.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, lats modified on 19.9.2009 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:ScorpionBarb.jpg
Obr.č. 237: File:Scorpionwithyoung.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.9.2008 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scorpionwithyoung.JPG
Obr.č.238: Soubor:Deathstalker ST 07.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.4.2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Deathstalker_ST_07.JPG
Obr.č.239: Soubor:Euscorpius tergestinus Praha Krč.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.12.2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Euscorpius_tergestinus_Praha_Kr%C4%8D.jpg
Obr.č.240: Soubor:Lokalita Euscorpius teregestinus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.12.2007 [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Lokalita_Euscorpius_teregestinus.jpg
Obr.č.241: Řezáč M. (2013): Mapa rozšíření *Euscorpius tergestinus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id220/>
Obr.č.242: File:Buthus occitanus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.4.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buthus_occitanus.jpg
Obr.č.243: Soubor:Emporer scorpion.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.8.2006 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Emporer_scorpion.jpg
Obr.č.244: File:Spider anatomy (Dutch).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.2.2007 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spider_anatomy_(Dutch).jpg?uselang=cs
Obr.č.245: File:Ecdysis brachypelma-albopilosum01254.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.11.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecdysis_brachypelma-albopilosum01254.jpg?uselang=cs
Obr.č.246: File:Cheiracanthium punctorium frei 1 17 Forst Jungfernhdeide Jg 46 070920.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.9.2007 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheiracanthium_punctorium_frei_1_17_Forst_Jungfernhdeide_Jg_46_070920.jpg?uselang=cs
Obr.č.247: File:Cheiracanthium mildei male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.5.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cheiracanthium_mildei_male.jpg
Obr.č.248: File:PSM V01 D694 Spider foot and comb.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.7.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V01_D694_Spider_foot_and_comb.jpg?uselang=cs

Obr.č.249: File:Aranna pata.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.11.2005 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aranna_pata.png?uselang=cs
Obr.č.250: File:Spinnerets.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, lat modified on 18.12.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spinnerets.jpg?uselang=cs
Obr.č.251: File:Argiope bruennichi detail spinneret.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.2.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Argiope_bruennichi_detail_spinneret.JPG?uselang=cs
Obr.č.252: File:Spider internal anatomy-en.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.4.2011 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Spider_internal_anatomy-en.svg
Obr.č.253: File:Comstock-book-lungs.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.12.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Comstock-book-lungs.png?uselang=cs
Obr.č.254: File:Kaldari Marpissa pikei tibia 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.4.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kaldari_Marpissa_pikei_tibia_01.jpg?uselang=cs
Obr.č.255: File:Salticidae sp. AF 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.9.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salticidae_sp._AF_2.jpg?uselang=cs
Obr.č.256: File:DirkvdM Nephila clavipes.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.8.2006 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:DirkvdM_Nephila_clavipes.jpg
Obr.č.257: File:Spinne mit Brut.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spinne_mit_Brut.jpg
Obr.č.258: File:Spinnennest.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spinnennest.jpg
Obr.č.259: File:Kreuzspinne fliege.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kreuzspinne_fliege.jpg
Obr.č.260: Soubor:Araneus.diadematus.web.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Araneus.diadematus.web.jpg
Obr.č.261: File:Male goliath birdeater 111508 013.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.1.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Male_goliath_birdeater_111508_013.jpg
Obr.č.262: File:B-smithi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.2.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:B-smithi.jpg?uselang=cs
Obr.č.263: Soubor:Brachypelma klaasi 2009 G01 cropped.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.2.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Brachypelma_klaasi_2009_G01_cropped.jpg
Obr.č.264: Soubor:Black Widow 11-06.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.4.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Black_Widow_11-06.jpg
Obr.č.265: File:Araneus diadematus (Gartenkreuzspinne)1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.10.2005 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Araneus_diadematus_(Gartenkreuzspinne)1.jpg?uselang=cs

Obr.č.266: File:Katnik domowy 001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.2.2005 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Katnik_domowy_001.jpg?uselang=cs
Obr.č.267: File:Argyroneta aquatica Paar.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.7.2009 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Argyroneta_aquatica_Paar.jpg?uselang=cs
Obr.č.268: Řezáč M. (2013): Mapa rozšíření *Argyroneta aquatica* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id195/>
Obr.č.269: File:Wasserspinne.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.2.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wasserspinne.jpg?uselang=cs
Obr.č.270: File:Lycosa singoriensis.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.10.2011 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lycosa_singoriensis.JPG
Obr.č.271: Řezáč M. (2013): Mapa rozšíření *Lycosa singoriensis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013.
Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id183/>
Obr.č.265: File:Lycosa sing. burrow. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.10.2011 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lycosa_sing._burrow.JPG
Obr.č.266: File:Cropped white female misumena vatia.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.5.2011 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cropped_white_female_misumena_vatia.JPG?uselang=cs
Obr.č.267: Soubor:Maggia fg53.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Maggia_fg53.jpg
Obr.č.268: File:Salticus scenicus a1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.9.2007 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salticus_scenicus_a1.jpg?uselang=cs
Obr.č.269: File:Kaldari pseudoscorpion 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.5.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kaldari_pseudoscorpion_01.jpg
Obr.č.270: Soubor:Ar 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.7.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ar_1.jpg
Obr.č.271: File:Weberknecht Me 233a.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.2.2013 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Weberknecht_Me_233a.jpg?uselang=cs
Obr.č.272: File:Opiliones, Eupnoi, F. Sclerosomatidae, Nelima elegans with prey (2278909446).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2013 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opiliones,_Eupnoi,_F._Sclerosomatidae,_Nelima_elegans_with_prey_(2278909446).jpg?uselang=cs
Obr.č.273: File:Patas 20100626.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.11.2010 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Patas_20100626.jpg?uselang=cs
Obr.č.274: File:Opilio parietinus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.1.2013 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opilio_parietinus.jpg?uselang=cs
Obr.č.275: File:Phalangium opilio 3 (Nemo5576).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.3.2008 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phalangium_opilio_3_(Nemo5576).jpg

Obr.č. 283: Soubor:House Dust Mite.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.1.2006 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:House_Dust_Mite.jpg
Obr.č. 284: File:Holzbock Eier 3Tage.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.1.2013 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holzbock_Eier_3Tage.jpg
Obr.č. 285: File:Argas spec columbidae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.6.2010 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Argas_spec_columbidae.jpg
Obr.č. 286: File:Mite larva on leg Rilaena triangularis 280.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.6.2009 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mite_larva_on_leg_Rilaena_triangularis_280.jpg
Obr.č.287: Soubor:Varroa Mite.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.5.2005 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Varroa_Mite.jpg
Obr.č. 288: Soubor:Vorroa Mite on pupa.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.5.2005 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Vorroa_Mite_on_pupa.JPG
Obr.č. 289: File:Varroa destructor deutonymph (5048069587).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.2.2013 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Varroa_destructor_deutonymph_(5048069587).jpg
Obr.č. 290: File:Varroa destructor bee.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.9.2007 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Varroa_destructor_bee.jpg
Obr.č. 291: Soubor:Ixodes.ricinus.searching.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2007 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ixodes.ricinus.searching.jpg
Obr.č. 292: File:Ixodus ricinus 5x.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Last modified on 24.4.2009 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ixodus_ricinus_5x.jpg?uselang=de
Obr.č. 293: File:Ixodes ricinus ticks.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.9.2005 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ixodes_ricinus_ticks.jpg?uselang=cs
Obr.č. 294: File:Ixodes ricinus range map.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.6.2010 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ixodes_ricinus_range_map.svg
Obr.č. 295: File:Life cycle of ticks family ixodidae.PNG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.3.2006 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Life_cycle_of_ticks_family_ixodidae.PNG?uselang=cs
Obr.č. 296: Soubor:Ixodidae222.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.2.2007 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ixodidae222.jpg
Obr.č. 297: File:Borrelia burgdorferi-cropped.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.7.2008 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Borrelia_burgdorferi-cropped.jpg
Obr.č. 298: File:Erythema migrans - erythematous rash in Lyme disease - PHIL 9875.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.3.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erythema_migrans_-_erythematous_rash_in_Lyme_disease_-_PHIL_9875.jpg
Obr.č. 299: File:Geographical distribution of reported Lyme Disease cases.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.1.2012 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geographical_distribution_of_reported_Lyme_Disease_cases.png
Obr.č. 300: File:Acarapis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.11.2006 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acarapis.jpg
Obr.č. 301: File:Tracheal mite - Acarapis woodi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.8.2011 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tracheal_mite_-_Acarapis_woodi.jpg
Obr.č. 302: File:Tetranychus-urticae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.8.2008 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tetranychus-urticae.jpg
Obr.č. 303: File:Spint (Tetranychus urticae) op paprika.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.7.2005 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spint_(Tetranychus_urticae)_op_paprika.jpg?uselang=de
Obr.č. 304: File:Red spider mite (Tetranychus urticae).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.7.2011 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Red_spider_mite_(Tetranychus_urticae).jpg
Obr.č. 305: Soubor:Red Velvet Mite - Trombidiidae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.12.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Red_Velvet_Mite_-_Trombidiidae.jpg
Obr.č. 306: File:TrombiculosisSores.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.5.2010 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TrombiculosisSores.jpg?uselang=cs
Obr.č. 307: Soubor:Harvest mite cycle numbered.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Harvest_mite_cycle_numbered.svg
Obr.č.308: File:Distribution Trombiculidae.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.3.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Distribution_Trombiculidae.png?uselang=cs
Obr.č.309: Soubor:Sarcoptes scabei 2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.1.2005 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sarcoptes_scabei_2.jpg
Obr.č. 310: File:Acarodermatitis Hand.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.1.2005 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acarodermatitis_Hand.jpg
Obr.č. 311: File:Sarcoptes scabiei 1950 000.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.11.2012 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sarcoptes_scabiei_1950_000.jpg?uselang=ru
Obr.č.312: File:Scabies LifeCycle(French version).GIF. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.5.2007 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scabies_LifeCycle(French_version).GIF?uselang=ru
Obr.č. 313: Soubor:Ear mite 1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.7.2006 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ear_mite_1.JPG
Obr.č. 314: File:Ohrraeude.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.2.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohrraeude.jpg
Obr.č.315: File:Grain mite 1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2007 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grain_mite_1.JPG
Obr.č. 316: File:Fromage aux artisous du Velay.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.5.2009 [cit. 2013-04-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fromage_aux_artisous_du_Velay.JPG?uselang=ru

Obr.č. 317: File:Dermanyssus cfr gallinae (5021757436).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on12.2.2013 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dermanyssus_cfr_gallinae_(5021757436).jpg?uselang=cs
Obr.č. 318: File:Panonychus ulmi - eggs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.7.2012 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panonychus_ulmi_-_eggs.jpg?uselang=it
Obr.č. 319: File:Psoroptes cuniculi.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.7.2006 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Psoroptes_cuniculi.JPG
Obr.č. 320: File:Meganyctiphanes norvegica1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.7.2005 [cit. 2013-04-19]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Meganyctiphanes_norvegica1.jpg?uselang=cs
Obr.č. 321: File:Hermit Crab Gills.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.12.2011 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hermit_Crab_Gills.jpg
Obr.č. 322: File:Crustacea.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.1.2007 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crustacea.jpg
Obr.č. 323: File:Scheme amphipod anatomy-cs.svg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.4.2008 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_amphipod_anatomy-cs.svg?uselang=cs
Obr.č. 324: File:PSM V06 D600 Lobster antennae.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.7.2012 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSM_V06_D600_Lobster_antennae.jpg?uselang=cs
Obr.č. 325: File:Mouthparts.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.3.2007 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mouthparts.jpg?uselang=cs
Obr.č. 326: File:Penaeus diagram carapace.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.5.2011 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Penaeus_diagram_carapace.png?uselang=cs
Obr.č. 327: File:Humr (3).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.1.2011 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Humr_(3).jpg?uselang=cs
Obr.č. 328: File:A thoracopod.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.3.2007 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_thoracopod.jpg?uselang=cs
Obr.č. 329: File:Orchestia gammarellus DSCN3285.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.3.2011 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orchestia_gammarellus_DSCN3285.JPG?uselang=cs
Obr.č. 330: File:Teloson and Uropods of Oratosquilla oratoria.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.5.2007 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teloson_and_Uropods_of_Oratosquilla_oratoria.jpg?uselang=cs
Obr.č. 331: File:Lepudurus pho09 4797.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.4.2010 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepudurus_pho09_4797.jpg
Obr.č. 332: File:Euphausia gills. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.8.2005 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euphausia_gills.jpg?uselang=cs
Obr.č. 333: File:Filterkrillkils.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.7.2005 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filterkrillkils.jpg?uselang=cs

Obr.č. 334: File:Hemocyanin Example.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.7.2010 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hemocyanin_Example.jpg
Obr.č. 335: File:Caribbean hermit crab eyes.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.2.2009 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caribbean_hermit_crab_eyes.JPG?uselang=cs
Obr.č. 336: File:Potamon fluviatile9.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Potamon_fluviatile9.jpg
Obr.č. 337: File:Nauplius larva of a cyclops copepod.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.1.2.2006 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nauplius_larva_of_a_cyclops_copepod.jpg
Obr.č. 338: File:Homarus gammarus zoea.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.2.2009 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Homarus_gammarus_zoea.jpg
Obr.č. 339: File:Fish3511 - Flickr - NOAA Photo Library.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.1.2012 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fish3511_-_Flickr_-_NOAA_Photo_Library.jpg
Obr.č. 340: File:Garnáti.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.5.2008 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Garn%C3%A1ti.jpg
Obr.č. 341: File:Chirocephalus diaphanus male head.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.9.2010 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chirocephalus_diaphanus_male_head.png
Obr.č. 342: File:Artemia monica.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.6.2009 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Artemia_monica.jpg
Obr.č. 343: File:Plane loucky.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.6.2006 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plane_loucky.jpg?uselang=cs
Obr.č. 344: File:EubranchipusGrubiiMale+Female.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.4.2009 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EubranchipusGrubiiMale%2BFemale.jpg
Obr.č. 345: File:EubranchipusGrubiiMale+Female.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.4.2009 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EubranchipusGrubiiMale%2BFemale.jpg
Obr.č. 346: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Eubranchipus grubii* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id155/>
Obr.č. 347: File:Branchipus-schaefferi.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2011 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Branchipus-schaefferi.jpg
Obr.č. 347: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Branchipus schaefferi* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id156/>
Obr.č. 348: File:Artemia salina 4.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.2.2010 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Artemia_salina_4.jpg?uselang=cs
Obr.č. 349: File:Triops closeup.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.3.2007 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Triops_closeup.jpg
Obr.č. 350: File:California Clam Shrimp (Cyzicus californicus).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.4.2013 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:California_Clam_Shrimp_(Cyzicus_californicus).jpg

Obr.č. 351: File:Blattfusskrebs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.1.2011 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blattfusskrebs.jpg?uselang=cs
Obr.č. 352: File:Daphnia fg02.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2008 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daphnia_fg02.jpg?uselang=cs
Obr.č. 353: File:Daphnia fg01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2008 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daphnia_fg01.jpg?uselang=cs
Obr.č. 354: File:Daphnia fg03.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.1.2008 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Daphnia_fg03.jpg?uselang=cs
Obr.č. 355: File:Ceriodaphnia.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.11.2011 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceriodaphnia.jpg?uselang=cs
Obr.č. 356: File:LepidurusApus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.4.2009 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LepidurusApus.jpg
Obr.č. 357: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Lepidurus apus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id154/>
Obr.č. 358: Soubor:Triops cancriformis2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.10.2006 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Triops_cancriformis2.jpg
Obr.č. 359: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření Triops cancriformis v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id151/>
Obr.č. 360: File:PZSL1849PlateAnnulosa11.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 21.6.2012 [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PZSL1849PlateAnnulosa11.png
Obr.č. 361: Hrotnatka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 363: Hrotnatka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 364: Hrotnatka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 365: Hrotnatka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 366: Hrotnatka velká (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 367: Hrotnatka velká (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 368: Hrotnatka velká (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 369: Hrotnatka velká (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.

Obr.č. 370: Hrotnatka velká (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 371: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 372: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 373: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 374: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 375: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 376: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 377: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 378: Hrotnatka průsvitná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 379: Nosatička obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 380: Břichatka fialová (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 381: Břichatka fialová (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 382: Břichatka rybniční (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 383: Břichatka rybniční (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 384: Čočkovec velký (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 385: Hrbatka jezerní (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 386: Velkoočka slatinná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 387: Věšenka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.

Obr.č. 388: Věšenka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 389: Věšenka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 390: Věšenka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 391: Věšenka obecná (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 392: File:Mikrofoto.de-Muschelkrebs 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.7.2012 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mikrofoto.de-Muschelkrebs_1.jpg
Obr.č. 393: Soubor:Ostracod.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.1.2008 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ostracod.JPG
Obr.č. 394: File:PZSL1852PlateAnnulosa23.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2012 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PZSL1852PlateAnnulosa23.png
Obr.č.395: Soubor:Cyclops.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.2.2006 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cyclops.jpg
Obr.č. 396: Antenula Cyclops kikitchi (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 397: Poslední hrudní článek buchanky obecné (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 398: Furkální sety buchanky zoubkované (foto Marek Baxa): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 399: Furka Cyclops kikitchi (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 400: File:Macrocyclops albidus-nauplius.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.7.2011 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Macrocyclops_albidus-nauplius.jpg?uselang=cs
Obr.č. 401: File:Macrocyclops albidus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2010 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Macrocyclops_albidus.jpg?uselang=cs
Obr.č. 402: File:Spirostomum teres.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.10.2011 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Spirostomum_teres.jpg
Obr.č. 403: File:Culex sp larvae.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 8.12.2006 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Culex_sp_larvae.png
Obr.č. 404: Vidlička buchanky obecné (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 405: Buchanka obecná (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.

Obr.č. 406: File:Cyclops bicuspidatus GLERL 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2007 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyclops_bicuspidatus_GLERL_1.jpg?uselang=cs
Obr.č. 407: Vidlička buchanky studniční (foto Martin Bláha): Projekt „Zkvalitnění výuky předmětů Ekologie vod a mokřadů a Hydrobiologie - vytvoření a zprovoznění interaktivní databáze rybničních zooplanktonních organismů“, licence: CC BY-SA 3.0.
Obr.č. 408: File:Eudiaptomus vulgaris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 10.5.2010 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eudiaptomus_vulgaris.jpg
Obr.č. 409: schéma od Zdeňka
Obr.č. 410: Soubor:Karpfenlaus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.8.2008 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Karpfenlaus.jpg
Obr.č. 411: Soubor:Argulus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.3.2005 [cit. 2013-04-16]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Argulus.jpg
Obr.č. 412: Soubor:Seepocke fg1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.8.2006 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Seepocke_fg1.jpg
Obr.č. 413: File:Havstulpan.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.12.2012 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Havstulpan.jpg?uselang=de

Obr.č. 414: File:Lepas anatifera 1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.8.2008 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lepas_anatifera_1.jpg
Obr.č. 415: File:Gooseneckbarnacles.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.12.2004 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gooseneckbarnacles.jpg
Obr.č. 416: File:Live crawfish on wooden deck- 2013-04-16 14-58.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.4.2013 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Live_crawfish_on_wooden_deck-_2013-04-16_14-58.jpg?uselang=cs
Obr.č. 417: File:Plankton collage.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.9.2008 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plankton_collage.jpg
Obr.č. 418: File:Buckelwal Nahaufnahme.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.2.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckelwal_Nahaufnahme.jpg?uselang=cs
Obr.č. 419: File:Humpback tail Fallarones.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.4.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Humpback_tail_Fallarones.jpg?uselang=cs
Obr.č. 420: File:CornishBarnacles.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.3.2008 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:CornishBarnacles.JPG
Obr.č. 421: File:Crabe détail.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.3.2007 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crabe_d%C3%A9tail.jpg?uselang=de
Obr.č. 422: File:Nebalia bipes.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 7.6.2010 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Nebalia_bipes.jpg

Obr.č. 423: File:Penaeus vannamei 01.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 24.6.2007 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Penaeus_vannamei_01.jpg
Obr.č. 424: File:CoenobitaVariabilis2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 3.1.2008 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:CoenobitaVariabilis2.jpg
Obr.č. 425: File:OdontodactylusScyllarus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.11.2009 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:OdontodactylusScyllarus.jpg
Obr.č. 426: File:Squilla mantis.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.8.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Squilla_mantis.jpg
Obr.č. 427: Biolíb – Bezkrunýřovka slepá
Obr.č. 428: File:Bentheuphausia amblyops.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.7.2005 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bentheuphausia_amblyops.png?uselang=cs
Obr.č. 429: Soubor:Krill swarm.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 15.7.2005 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Krill_swarm.jpg
Obr.č. 430: File:Krilldistribution.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.10.2005 [cit. 2013-05-09]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Krilldistribution.jpg
Obr.č. 431: Soubor:Meganyctiphanes norvegica2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.1.2008 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Meganyctiphanes_norvegica2.jpg
Obr.č. 432: File:Shell of red rock crab (Plagusia chabrus).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.4.2010 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shell_of_red_rock_crab_(Plagusia_chabrus).jpg
Obr.č. 433: File:Astacus astacus male.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.7.2011 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Astacus_astacus_male.jpg
Obr.č. 434: File:Astacus astacus-klo.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 30.3.2013 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Astacus_astacus-klo.jpg
Obr.č. 435: File:Palaemon elegans DSC 0800.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 14.11.2010 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Palaemon_elegans_DSC_0800.jpg?uselang=de
Obr.č. 436: File:Crangon crangon.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.9.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Crangon_crangon.jpg?uselang=de
Obr.č. 437: File:Nordseegarnelen2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.6.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nordseegarnelen2.jpg?uselang=de
Obr.č. 438: File:LANGUST Palinurus vulgaris.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 9.9.2012 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LANGUST_Palinurus_vulgaris.jpg?uselang=cs
Obr.č. 439: File:Homarus gammarus 03.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2010 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Homarus_gammarus_03.JPG?uselang=cs
Obr.č.440: File:Astacus astacus 02.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.12.2009 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Astacus_astacus_02.JPG

Obr.č. 441: Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Astacus astacus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id131/>
Obr.č. 442: File:Steinkrebs.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.8.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steinkrebs.jpg?uselang=de
Obr.č. 443: Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Austropotamobius torrentium* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id129/>
Obr.č. 444: File:Narrow clawed crayfish.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 5.11.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Narrow_clawed_crayfish.jpg?uselang=cs
Obr.č. 445. Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Astacus leptodactylus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id130/>
Obr.č. 446: File:Coenobita clypeatus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.7.2007 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenobita_clypeatus.jpg?uselang=de
Obr.č. 447: File:Common shore crab 1.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 11.9.2012 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Common_shore_crab_1.JPG?uselang=de
Obr.č. 448: File:EriocheirSinensis1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.12.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EriocheirSinensis1.jpg?uselang=de
Obrbč. 449: Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Eriocheir sinensis* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id181/>
Obr.č. 450: File:Coconut Crab Birgus latro.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.2.2010 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coconut_Crab_Birgus_latro.jpg
Obr.č. 451: File:Spider crab at manila ocean park.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.2.2010 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spider_crab_at_manila_ocean_park.jpg
Obr.č. 452: File:Porcellio scaber - Dutch.jpg.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 1.1.2007 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Porcellio_scaber_-_Dutch.jpg.JPG?uselang=cs
Obr.č. 453: File:Oniscus asellus - female top 1 (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.5.2006 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oniscus_asellus_-_female_top_1_(aka).jpg?uselang=cs
Obr.č. 454: File:Idotea baltica.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 29.3.2012 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Idotea_baltica.JPG
Obr.č. 456: File:Ligia oceanica.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 4.12.2011 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ligia_oceanica.JPG
Obr.č. 457: File:Slater rolled up for wiki.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 13.4.2007 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slater_rolled_up_for_wiki.jpg
Obr.č. 458: File:Spicara flexuosa + Anilocra.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 18.2.2009 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Spicara_flexuosa_%2B_Anilocra.jpg
Obr.č. 459: File:Asellus aquaticus1.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 19.10.2012 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asellus_aquaticus1.jpg

Obr.č. 460: Soubor:Asellus aquaticus.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.6.2008 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Asellus_aquaticus.jpg
Obr.č. 461: Http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oniscus_asellus_Furlbachtal01.jpg?uselang=cs. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 16.5.2012 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oniscus_asellus_Furlbachtal01.jpg?uselang=cs
Obr.č. 462: File:Porcellio scaber - male top 1 (aka).jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 6.5.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Porcellio_scaber_-_male_top_1_(aka).jpg?uselang=cs
Obr.č. 463: File:Armadillidium vulgare 001.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.5.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Armadillidium_vulgare_001.jpg
Obr.č. 464: File:Armadillidium vulgare 000.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 17.5.2006 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Armadillidium_vulgare_000.jpg
Obr.č.465: Soubor:Gammarus roeselii.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2007 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gammarus_roeselii.jpg
Obr.č. 466: File:Gammaridae Segmented Flagellum.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 31.3.2012 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gammaridae_Segmented_Flagellum.jpg
Obr.č. 467: File:Talitrus saltator 2c.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.9.2006 [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Talitrus_saltator_2c.jpg
Obr.č. 468: File:Rivulogammarus pulex.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.1.2012 [cit. 2013-04-22]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rivulogammarus_pulex.jpg
Obr.č. 469: File:Paragonimus westermani.png. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 2.2.2013 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paragonimus_westermani.png?uselang=de
Obr.č. 470: File:Paragordius tricuspidatus.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 28.10.2005 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paragordius_tricuspidatus.jpeg?uselang=de
Obr.č. 471: Soubor:Pacifastacus leniusculus 01 by-dpc.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 22.8.2009 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Pacifastacus_leniusculus_01_by-dpc.jpg
Obr.č. 472: Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Pacifastacus leniusculus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id127/>
Obr.č. 473: File:Orconectes limosus, Kamberkrebs.JPG. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 26.7.2009 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orconectes_limosus,_Kamberkrebs.JPG?uselang=de
Obr.č. 474: Chobot K., Pavlíčko A. & Štambergová M. (2013): Mapa rozšíření *Orconectes limosus* v České republice. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. Citováno 06.05.2013. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id128/>
Obr.č. 475: Soubor:Pohořský-potok-57.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 27.3.2008 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Poho%C5%99sk%C3%BD-potok-57.jpg
Obr.č. 476: Soubor:Obvious water pollution.jpeg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 12.7.2005 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Obvious_water_pollution.jpeg

Obr.č. 477: File:Kräftskiva-2.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.8.2005 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kr%C3%A4ftskiva-2.jpg
Obr.č. 478: File:Homard.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 20.7.2011 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Homard.jpg?uselang=de
Obr.č. 479: File:Panama.langostasobrepapitacriolla.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 23.5.2009 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panama.langostasobrepapitacriolla.jpg?uselang=de
Obr.č. 480: Soubor:Bún Mắm Sóc Trăng.jpg. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, last modified on 25.4.2012 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:B%C3%BAn_M%E1%BA%AFm_S%C3%B3c_Tr%C4%83ng.jpg