



Česká zemědělská univerzita v Praze



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

51. ročník

školní rok 2016–2017

Studijní text

k tématu: **Detektivem v přírodě**

kategorie C a D

Lucie Starčevská

Hana Korčáková

Praha 2016

Obsah

1. Pozor, ať nešlápneš do bláta! Vystopují tě.....	5
2. O vývržcích	25
3. Které zvíře chodí na záchod? O trusu	27
4. Potravní stopy, aneb v jaké jídelně se kdo stravuje.....	36
5. Našel jsem roh, nebo paroh?	53
6. Kde bydlíš? Nory, hnízda, úkryty	55
7. Hele, tady je vejce!	65
8. Našel jsem pero!	71
9. Kdo se tady svlékl?	74
10. Hádej, kdo jsem!.....	77
11. Detektiv a srst	82
12. Stopy vyprávějí příběhy	83
13. Fotopasti	87
14. Detektiv sleduje i to, kde co roste.....	88
15. Hepčí! Mám alergii na pyl.....	90
16. Detektiv paleontolog.....	90
17. Závěr	90
18. Použitá a doporučená literatura	91

Milí soutěžící,

v přírodě žije mnoho zvířat, která jsou velmi plachá a obvykle je ani nezahlédneme. Často však můžeme najít stopy jejich pobytu, a to nejen otisky tlapek, ale třeba i místa, kde odpočívala nebo lovila, zbytky potravy, trusu, peří, srsti... Rostliny a stopy na nich (požerky, háčky, skvrny apod.) nám také mohou dát odpověď na naše další otázky o tom, co se v přírodě kolem nás děje. Přemýšlíte někdy o tom, že byste chtěli umět číst stopy v přírodě tak, jako to dělali třeba indiáni? My, takzvaně „civilizovaní“ lidé, těžko dosáhneme dokonalosti těchto stopařů, pro které bylo vystopování zvířat a znalost přírody často otázkou života a smrti. Během letošní biologické olympiády ale můžete alespoň poodhalit některá stopařská tajemství. Můžete se stát detektivem v přírodě a rozluštit příběhy, které se odehrály, nebo dokonce díky novým znalostem předpovědět, co se ve sledovaném místě může odehrát. Zkusme být dobrými pozorovateli a chytrými průvodci střeoevropskou přírodou.

Pro navození „stopařské atmosféry“ si přečtěte následující úryvek z knihy E. T. Setona „Dva divoši“.

„...Jednoho dne našel Yan ve vlhkém písku u srázu potoka podivné otisky – zřejmě stopy. Yan si je důkladně prohlédl a pak si jednu stopu obkreslil ve skutečné velikosti. Bystře postřehl, že by to mohla být mývalí stopa – nic nemohlo být pro jeho údolí příliš dobré, ani příliš divoké, ani příliš vzácné. Jakmile se naskytla příležitost, ukázal stopu majiteli stáje, jehož pes prý kdysi zabil mývala, takže ten člověk je jistě autoritou na mývaly. „Je to mývalí stopa?“ zeptal se ostýchavě Yan.

„Jak to mám vědět?“ řekl muž hrubě a pokračoval ve své práci. Ale neznámý muž, který stál nedaleko, byl to podivný člověk v ošumělých šatech a v novém cylindru, posunutém na hlavě hodně dozadu, řekl: „Ukaž mi to.“ Yan mu stopu ukázal.

„Je to skutečná velikost?“ „Ano, prosím.“

„Jo, to je mývalí stopa, to se ví, že jo. Prohlédni si všechny velké stromy v okolí místa, kde jsi tohle viděl; potom až najdeš strom s dírou, podívej se na kůru a uvidíš pár mývalích chlupů. Pak budeš vědět, žes našel mývalí strom.“

Yan využil hned první příležitosti. Dal se do hledání a našel velkou lípu, na jejíž kůře se zachytilo několik šedivých chlupů. Vzal si je domů, protože si nebyl jist, čím jsou. Hledal toho neznámého člověka, ale ten už byl pryč a nikdo ho neznal.

Nevěděl, jak má chlupy určit, ale pak si vzpomněl na přítele, který má kočárový přehoz z mývalích koží. Několik chlupů z přehozu srovnal s chlupy ze stromu a to mu mimo veškerou pochybnost potvrdilo, že šplhavec je mýval. Tak se v Yanovi zrodila myšlenka, že dokonce i chlupy se stejně jako stopy u každého živočicha liší. Potvrdilo se mu také, že je moudré nakreslit si všechno, co chce pozorovat nebo popsat. Stalo se to náhodou, nebo snad pudově, ale přišel na zdravou

zásadu, že se nic nevyrovná kresbě, chceme-li shromáždit nebo podat přesné informace o podobě – že nic lépe nepomáhá vývinu přesné pozorovací schopnosti.

*Jednoho dne si povšiml prosté rostliny, podobné deštníku. Vykopal ji s kořenem a na jeho konci objevil dlouhou bílou cibuli. Ochutnal ji. Hodně připomínala okurku. Vyhledal si ji v „Grayově školní botanice“ a v seznamu našel její jméno, indiánská okurka (*Medeola virginiana* L.). Zdálo se mu, že se popis – pokud stačil porozumět odborným výrazům – shoduje, ačkoliv tomu bylo jako ve všech podobných případech; popis bez obrázku zdaleka nestačil. Tak Yan připojil do své lesní moudrosti znalost indiánské okurky.*

Při jiné příležitosti rozzvíkal listy neznámé rostliny, protože slyšel, že je to první zkouška, které užívají indiáni. Brzo dostal strašné žaludeční křeče. Spěchal domů v nesmírných bolestech. Matka mu dávala vodu s hořčicí, až vše zvrátil, a pak mu napohlavkovala. Mezitím přišel otec a zručně trest doplnil. Pak mu na místě zakázali vůbec chodit do lesa. Ovšem že neposlechl. Jen se stal ve všem opatrnější a radost z chaty si kořenil vědomím tajného hříchu...“

Důležité informace pro práci s textem:

Text obsahuje orámované části psané menším písmem, které zatím studovat nemusíš – přečti si je, až pokud postoupíš do vyššího kola (tedy okresního a krajského). **Pro školní kolo stačí pročíst text neorámovaný.**

V textu najdeš mnoho internetových odkazů. Z PDF souboru můžeš zvolený odkaz zkopírovat klávesovou zkratkou **Ctrl C** a vložit pomocí klávesové zkratky **Ctrl V** přímo do adresového řádku tvého internetového prohlížeče.

1. Pozor, ať nešlápneš do bláta! Vystopují tě...

Nejdříve si vyzkoušej, zda poznáš stopy několika velmi běžných zvířat:

<http://www.priroda.cz/poznavacka.php?detail=2>

<http://testy.nanic.cz/testy/biologie/poznej-zvire-podle-jeho-stop/>

<http://www.ostravskelesy.cz/test-3.html>

Po prostudování následujícího textu ti poznávání stop půjde určitě lépe. Podotýkáme, že pro potřeby biologické olympiády není nutné učit se délky a popisy stop nazpaměť, slouží spíše jako pomůcka pro praktické poznávání stop. Zaměř se hlavně na souvislosti a způsob života popsaných živočichů. Stopy na obrázcích v textu nejsou v měřítku.

Tabulky s rozměry stop najdeš v doporučené literatuře a na internetu (např.

<http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>

nebo http://www.selmy.cz/data/Stopy_velkych_selem_web.pdf).

1.1 Savci

Původní typ savčí končetiny je pětiprstý. (Zopakuj si stavbu končetin savců podle učebnice, připomínáme, že palec je označován jako 1. prst.) Během vývoje však došlo k přizpůsobení různým podmínkám a stavba končetin se u mnohých savců změnila. Savci se podle způsobu našlapování dělí na ploskochodce a prstochodce. Kopytníci jsou specializovaní prstochodci.

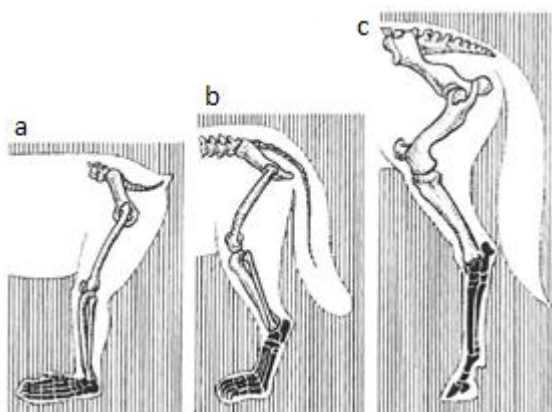
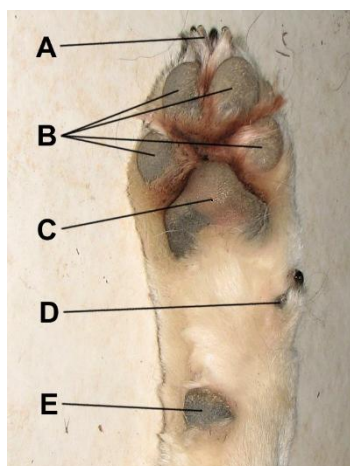


Schéma končetin (černě vyznačena chodidlová část)

- a) Ploskochodci
- b) Prstochodci
- c) Kopytníci

Ploskochodci (např. opice, medvědi, někteří hmyzožravci – ježek, rejsek), našlapují na celou plochu chodidla, tj. ve šlápěji se otisknou všechna bříška (polštářky), u **prstochodců** (např. většina šelem – pes, kočka) se otisknou pouze bříška prstů a hlavní bříško.



Tlapka přední končetiny psa: A – drápy, B – prstní polštářky, C – záprstní polštářek, D – polštářek prvního prstu (palce), E – zápěstní polštářek

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paw_and_pads.jpg

Kopytníci našlapují jen na špičky jednoho, dvou tří nebo čtyř prstů. Sudokopytníci (např. prase, jelen) mají sudý počet prstů, osa končetiny prochází mezi 3. a 4. prstem. Tyto prsty jsou kryty rohovinovým útvarům nazývaným pazneht. (Sudokopytníci tedy nemají kopyto, i když se tento pojem v souvislosti s nimi běžně používá. Níže proto používáme pro zjednodušení i v našem textu při popisu stop pojem „kopýtko“.) U lovné zvěře říkáme prstům mysliveckou mluvou spárky. Na zadní straně nohy se nalézají paspárky (menší 2. a 5. prst, 1. prst je zcela zakrnělý). U lichokopytníků došlo k redukci prstů na tři nebo až na jeden prst. Osa končetiny vždy prochází 3. prstem. Prsty jsou kryty rohovinovým kopytem. Tři prsty jsou zachovány např. u nosorožců, u čeledě koňovitých (kůň, osel, zebra) zůstal pouze 3. (prostřední) prst. Tato redukce prstů souvisí s přizpůsobením rozdílnému životnímu prostředí. Nosorožci se pohybují ve vlhké měkké půdě, kde je výhodnější rozložit váhu na tři prsty, koňovití obývají stepi s tvrdou sušší půdou, kde je výhodnější váhu přesunout na jeden prst. Ve středoevropské přírodě nežije volně žádný divoký druh lichokopytníka a nejčastěji se setkáš pouze s domestikovaným koněm. Další rozdíly mezi sudokopytníky a lichokopytníky si zopakuj podle učebnice.



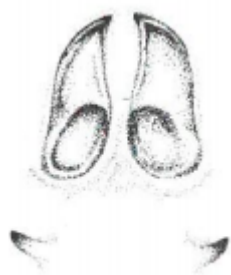
Noha sudokopytníka

http://www.selmy.cz/data/Stopy_velkych_selem_web.pdf

1.1.1 Kopytníci

Poznámka k obrázkům stop v následujících kapitolách: Pokud se výrazně liší stopa přední a zadní nohy, jsou uvedeny oba obrázky a použito označení P (přední noha) a Z (zadní noha).

Často narazíme na stopu *prasete divokého*. Jeho šlápěj má tvar lichoběžníku, vždy se otisknou paspárky.



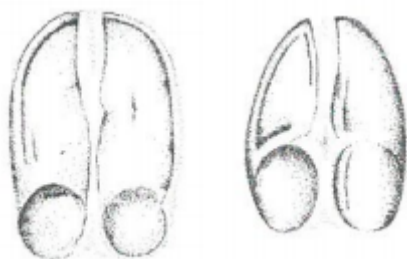
Prase divoké

Z našich kopytníků má největší stopu *los* a zřetelně otiskuje i při normální chůzi paspárky. Tím se podobá stopě *prasete divokého*, která je však podstatně menší a otisky paspárků přesahují šířku kopýtka.



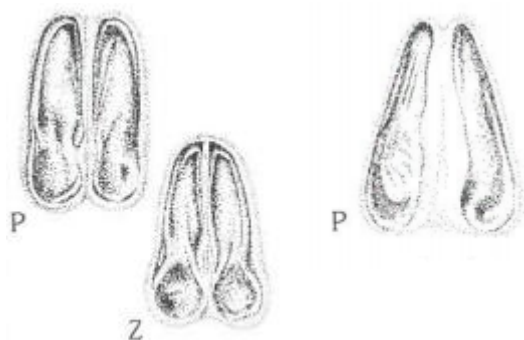
Los – zadní noha

U ostatních jelenovitých se paspárky většinou otiskují jen v bahně nebo hlubokém sněhu. Stopa *jelena lesního* je vpředu zaokrouhlená, bříška jsou relativně malá vzhledem k délce šlápěje. *Daněk evropský* má stopu menší a užší než jelen a bříška sahají téměř do poloviny šlápěje.

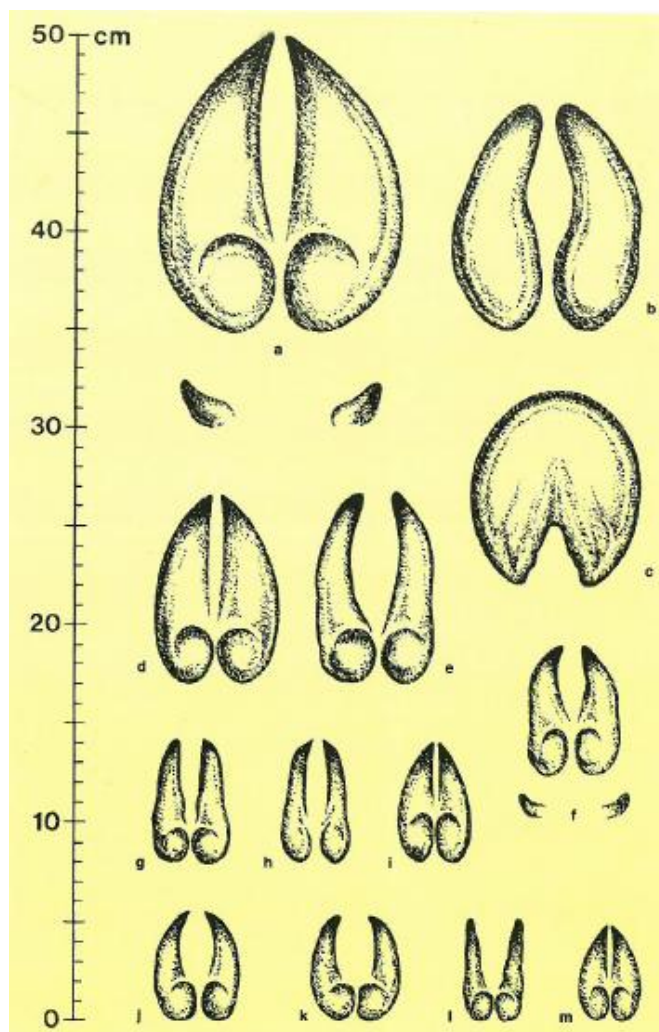


Jelen (vlevo), daněk (vpravo)

Ještě menší je stopa *srnce obecného*, bříška jsou málo zřetelná, avšak **hrázka** (tj. úzký výstupek hlíny nebo sněhu mezi kopýtky) je poměrně vysoká. Šlápěje *kamzíka horského* se vyznačují mírně prohnutým vnitřním okrajem, uprostřed je široká mezera a mají zřetelný ostrý okraj, který se otiskuje díky pružnosti kopýtka.



Srniec (vlevo), kamzík (vpravo)

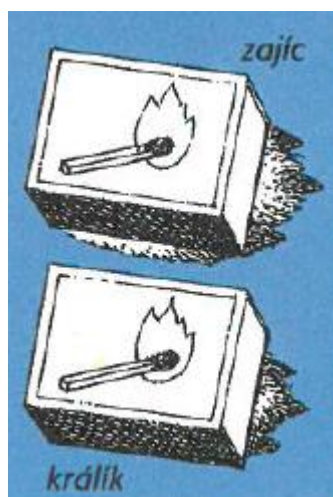


Orientační délky stop některých divoce žijících a domácích kopytníků:

- a) los evropský, b) skot domácí, c) kůň,
- d) jelen evropský, e) kozorožec horský,
- f) prase divoké, g) ovce domácí, h) kamzík horský,
- i) daněk evropský, j) muflon, k) koza bezoárová, l) koza domácí, m) srnec obecný

1.1.2 Zajíci

Stopy *zajíce polního* a *králíka divokého* jsou dosti podobné, můžeš je však snadno rozlišit podle velikosti, pokud máš s sebou krabičku od zápalek – ta králíčí stopu zakryje celou, zatímco stopa zajíce výrazně přečnívá, zvláště do šířky – viz obrázek. Samozřejmě toto je pouze orientační, záleží na velikosti jedince. Liší se i stopní dráhy králíka a zajíce – viz např. <http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>.



Nahoře zajíc, dole králík



1.1.3 Šelmy

Se stopou *medvěda hnědého* se v České republice můžeš vzácně setkat v Beskydech, na Slovensku např. v Tatrách. Stopu jistě poznáš – medvěd je typický ploskochodec, zadní nohou otiskuje celé chodidlo, avšak stopa přední končetiny má otisknutou jen malou část chodidla.



Medvěd

hnědý



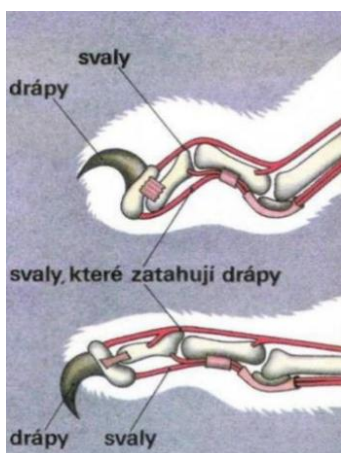
(vlevo zadní noha, vpravo přední noha)

Stopy kočkovitých šelem jsou bez drápů (drápy jsou zatažitelné, více viz níže), mají zakulacený tvar a otisknuté jen 4 prstové polštářky. Stopa *rysa ostrovida* je dost velká (délka 5–8 cm, šířka 5–7,5 cm), zatímco stopa *kočky domácí* je značně menší (délka 2,5–3,5 cm, šířka asi 3 cm), stopa *kočky divoké* mírně větší než kočky domácí (délka 4 cm, šířka 3,5 cm). Otisky zadních tlap bývají u všech o něco menší než otisky tlap předních. Kočka divoká se v ČR běžně nevyskytuje, v poslední době bylo však zaznamenáno několik pozorování tohoto druhu v Podjíví, Bílých Karpatech, Šumavě a Beskydech, na Slovensku žije několik set jedinců.



Vlevo rys ostrovid, vpravo kočka domácí

Kočkovité šelmy mají na noze pružný vaz, který spojuje dva poslední články prstů, a upínají se na něj svaly nohy. Zatažený dráp je držen vazem v pouzdru. Vytažení drápu proběhne smrštěním svalu, dojde k narovnání prstů a zatlačení drápu dopředu a ven. Zatažitelnost drápů kočkovitých šelem souvisí s jejich způsobem lovu. Kočkovité šelmy na kořist obvykle číhají, i díky zatažitelným drápům se pohybují velmi tiše, kořist loví skokem po krátkém sprintu. Zatažitelné drápy jsou velmi ostré. Naopak drápy psovitých šelem jsou silné, tupé a nezatažitelné. Psovití kořist obvykle uštvou během, nečíhají, a proto se nepotřebují pohybovat tak tiše jako kočky.



Jak kočkovité šelmy zatahují drápy

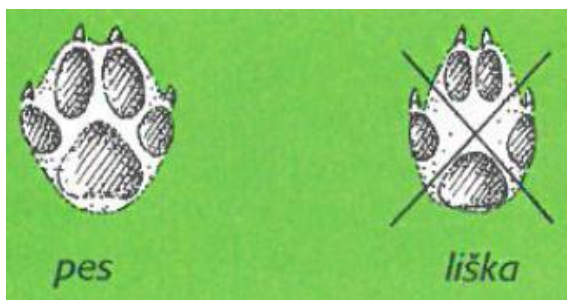
<http://www.zspanenskytync.cz/cms/get/file.php?id=400&open=1>

V České republice můžeš narazit i na stopu *vlka obecného*, např. v Beskydech, na Šumavě, v severních Čechách nebo na Kokořínsku. Stopa se podobá psí, avšak je protáhlejší, s předsunutými prostředními dvěma prsty, drápy jsou zřetelně vytlačené, přední prsty směřují dovnitř.



Vlk

Podobně u *lišky obecné* jsou přední dva prsty předsunuty hodně dopředu. Na rozeznání psí stopy od liščí existuje jednoduchý trik: mezi otisky bříšek ve stopě lišky můžeš udělat křížek, u psa to nejde – viz obrázek.



Porovnání stopy psa a lišky

Poslední dobou se v České republice dosti rozšířila malá psovitá šelma – *psík mývalovitý*. Je původem z Asie a u nás se chová jako invazní druh. Do naší přírody se rozšířil hlavně z bývalého Sovětského svazu, kde byl chován pro svou kožešinu. Má široké potravní spektrum (loví drobné savce a ptáky, například zajíce, koroptve, bažanty, dále obojživelníky, plazy a bezobratlé, žere však i různé bobule a obiloviny) a na rozdíl od většiny našich šelem má velký počet mláďat (kolem 8 mláďat ve vrhu), proto se velikost jeho populace v ČR stále zvětšuje. Na jeho stopy můžeš tedy narazit poměrně často. Stopa je čtyřprstá, s oválnými bříšky i drápy. Je poměrně široká a mezi prsty jsou velké mezery.



Zcela nezaměnitelná je stopa *vydry říční* s výraznou plovací blánou mezi všemi prsty a výrazně otisknutou patou. Na sněhu také někdy zanechává ocasem vytvořenou podélnou rýhu.

V poslední době je aktuální i výskyt stop *norka amerického*, který je naším nepůvodním druhem a dostal se do naší přírody z kožešinových farem. Stopy najdeš stejně jako vydří poblíž vod. Norek má také plovací blány, avšak mnohem kratší než vydra a ve stopě není otištěna patní část. Pět prstů vybíhá paprscitě od středového bříška a stopy jsou menší než vydří.



Porovnání stop vydry (vlevo) a norka (vpravo)

<http://www.vydry.org/index.php?articleid=143>

Jezevec lesní otiskuje nejčastěji jen přední část chodidla. Pokud je otisknuta celá zadní tlapka, je dlouhá až 11 cm. Šlápěje směřují špičkami dovnitř. Přední stopy jsou většinou překryty zadními.



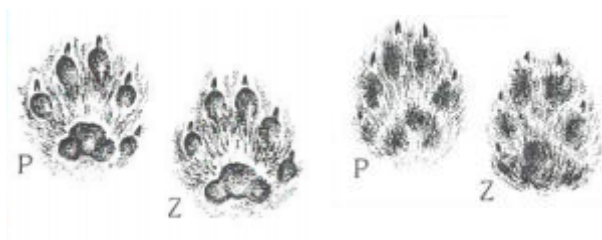
Jezevec – pravá zadní tlapa



Jezevec – levá přední tlapa

http://www.ms-smilovice-reka.ic.cz/index.php?id_page=article_toulky

Stopy kun poznáš podle pěti zřetelných prstů s drápkou a podkovovitěho bříška. Stopy *kuny skalní* nalezneš v otevřené kulturní krajině i ve městech, naproti tomu stopy *kuny lesní* pouze v rozsáhlých lesních porostech daleko od lidských sídel. Délka stopy kuny skalní je 3,5–4 cm, kuny lesní asi o 1 cm delší, a jelikož má kuna lesní silně osrstěné tlapy, polštářky jsou málo zřetelné a okraje šlápějí neostré. Kuna skalní má tlapy lysé, otisk tedy bývá ostřeji ohraničený.



Stopy kuny skalní (vlevo) a kuny lesní (vpravo)



Porovnání tlap kuny skalní (vlevo) a kuny lesní (vpravo)

http://www.ms-smilovice-reka.ic.cz/index.php?id_page=article_toulky

1.1.4 Hlodavci

V okolí vodních ploch můžeš najít stopy *ondatry pižmové* s předními krátkými a zadními protáhlými chodidly a dobře znatelnými prsty, palec na předním chodidle se neotiskuje, zadní otisk je pětiprstý. Přestože je ondatra vázána na vodu, nemá plovací blány. Na

sněhu nebo v blátě nechává ze stran zploštělý ocas ondatry hlubokou rýhu. Ondatra pochází se Severní Ameriky a v ČR je nepůvodním druhem.



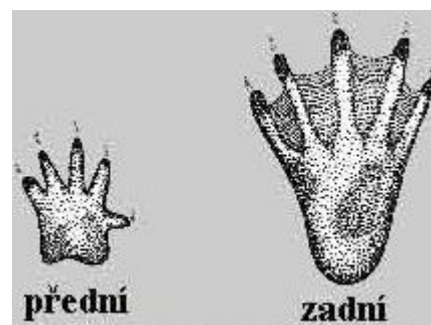
Ondatra

Dalším nepůvodním druhem v ČR je *nutrie říční*. Pochází z Jižní Ameriky a v Evropě se chová pro kožešinu a maso, z chovu uniklým jedincům se podařilo v Evropě založit prosperující populace. Žije v husté vegetaci poblíž vodních toků i jezer, v březích si buduje nory s chodbami dlouhými i kolem 15 m. Většinu života tráví ve vodě, tomu jsou přizpůsobeny i končetiny s plovací blanami. Na zadních tlapách jsou plovací blanou spojeny jen čtyři prsty, pátý je volný, na přední končetině se otiskuje všech 5 prstů. Uprostřed stopní dráhy se táhne jako rovná čára stopa dlouhého zakulaceného ocasu.



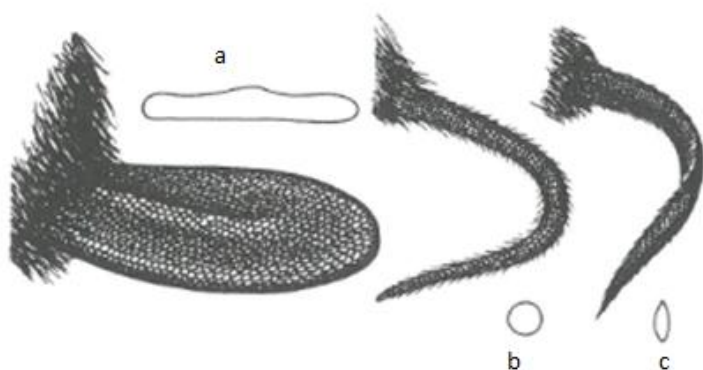
Nutrie (vlevo otisk zadní, vpravo přední končetiny)

V mnoha oblastech České republiky se poslední dobou rozšířil *bobr evropský*. Jeho stopy nalezneš u vody na bahnitých březích. Na obou tlapkách se otiskuje 5 prstů s drápy, zadní tlapka má plovací blánu a je dlouhá až 15 cm. Zadní tlapku klade bobr zpravidla na vnitřní stranu otisku přední nohy.



Bobr evropský

<http://dumka.info/pet03/0716pet.htm>



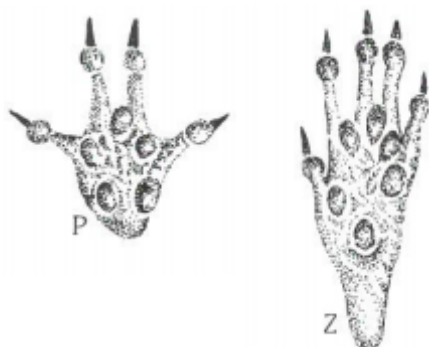
Porovnání ocasů bobra (a), nutrie (b) a ondatry (c), malé kresby znázorňují tvar ocasu na průřezu

Stopy hlodavců z čeledi myšovitých najdeš poměrně často. Nejčastěji najdeš stopy *myši domácí* a *potkana*. Ve šlápěji přední nohy se vždy otiskují jen 4 prsty, palec je zakrnělý a leží velmi vysoko na noze. Zadní nohy jsou mnohem delší než přední a mají 5 prstů. Všechny prsty předních a vnější prst zadních nohou se mohou značně roztáhnout. Bývá viditelná i stopa po ocasu.



Potkan

Prsty hrabošovitých (např. *hraboš polní*, *hryzec vodní* a *norník rudý*) mohou být ještě více roztažené než u myšovitých a obvykle nenalezneš stopu po ocase. Šlápěje myšovitých a hrabošovitých jsou však velmi podobné.



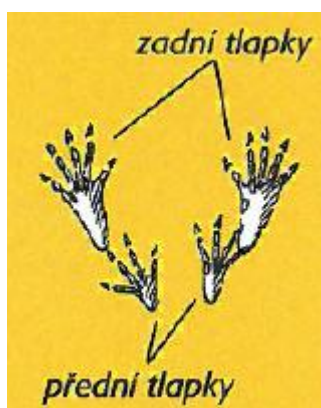
Hraboš polní

Hrabošovití ale na rozdíl od myšovitých překonávají ve sněhu jen krátké vzdálenosti po povrchu půdy, mnohem častěji vykousávají pod sněhem v trsech trav rozvětvené chodby, které jsou pak dobře patrné v předjaří po roztátí sněhu.



Cestičky hraboše polního (Foto: R. Anděrová)

Snadno poznáš stopy *veverky obecné*, nejčastěji je nalezneš v parcích nebo v lesích. Veverka neběhá, ale sounož poskakuje, přitom zadní nohy klade před přední. Větší a delší zadní šlápěje jsou tedy otisknuty před menšími stopami předních tlapek, a protože vzdálenost mezi zadními tlapkami je větší než mezi předními, vzniká lichoběžníkové uspořádání stopy. Přední nožka je čtyřprstá, zadní pětiprstá. Vždy bývají zřetelně otisknuty silné drápy.

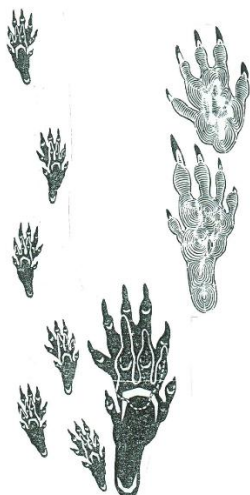


Stopy veverky

<http://lesnizelva.blog.cz/1304/cast-37-na-stope>

1.1.5 Hmyzožravci

Stopy *ježka* se vyznačují otiskem celého chodidla s pěti dlouhými prsty s úzkými drápy. Otisk zadní stopy je o něco delší než přední a obvykle se částečně překrývají (dvojstopa). Stopní dráha má podobu klikaté čáry.



Stopní dráhy ježka (vlevo) a otisk přední a zadní tlapky (vpravo)

http://sdovlcatarl.rajce.idnes.cz/4.bod_sedmera - CHANIM - STOPY - Mladsi_kategorie/?order=create&src=1#jezek.jpg

1.2 Ptáci

Ptáci našlapují jen na prsty. Mají zpravidla 4 prsty (5. prst chybí) – nejčastěji směřují 3 prsty dopředu a 1 dozadu, ale existují výjimky. Zopakuj si stavbu ptačí nohy podle učebnice.

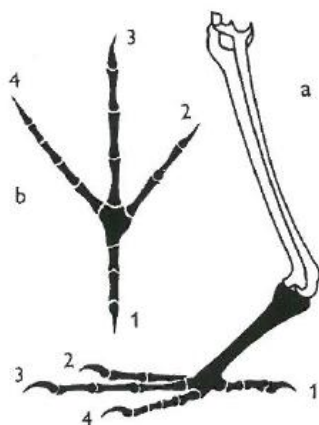
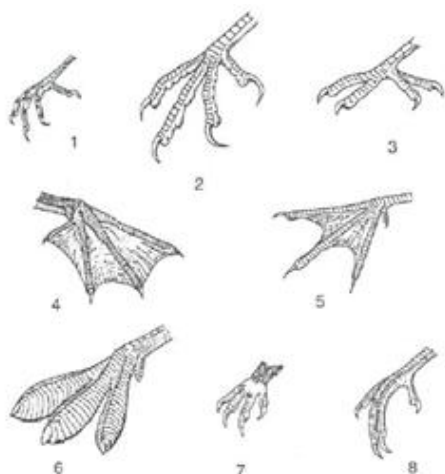


Schéma levé ptačí nohy (černě je vyznačena chodidlová část).

a – noha, b – stopa: 1 – palec (1. prst), 2 až 4 – 2. až 4. prst

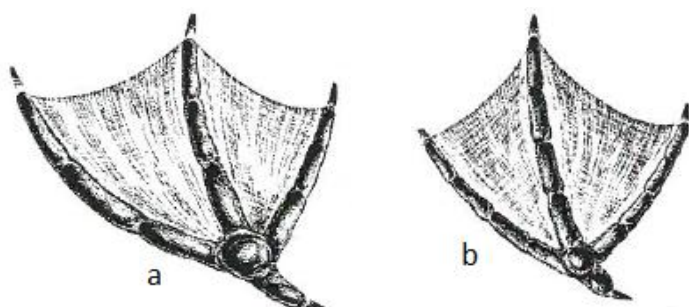
Podle hlavní funkce se rozlišují různé typy nohou (viz obrázek níže a učebnice přírodopisu).



Typy ptačích nohou (pozn. někteří z těchto ptáků na zem nesedají, proto jejich stopu nenajdeš – rorýs). 1 – kráčivá (pěnkava), 2 – spár (dravec), 3 – šplhavá (strakapoud), 4 – veslovací (kormorán), 5 – plovací (racek), 6 – lemovaná (potápka), 7 – závěsná (rorýs), 8 – syndaktylní (částečný srůst 2., 3. a 4. prstu, ledňáček)

1.2.1 Vrubozobí

Na březích pomalu tekoucích a stojatých vod se často setkáš se stopami kachen. Mají tři prsty směřující dopředu spojené plovací blanou, která sahá až k poměrně dlouhým drápům, čtvrtý prst směřuje vzad. Stopy jednotlivých druhů kachen se od sebe odlišují obtížně, avšak můžeš odlišit **kachny plovavé** (např. *kachna divoká*) a **kachny potápivé** (např. *polák velký*). Rozdíl mezi kachnami plovavými a potápivými si zopakuj podle učebnice. Ve stopě kachen plovavých je nejdelší prostřední prst a zadní prst je otištěn méně výrazně (jako krátká rýha, důlek) než u kachen potápivých. Ty mají totiž zadní prst opatřen kožovitou blankou a tento prst zanechává podlouhlý oválný otisk.



a – Stopa kachny potápivé (výrazně otištěný zadní prst)

b – Stopa kachny plovavé (prostřední prst je nejdelší)

Stopa *labutě* je větší než kachní (délka až 20 cm) a plovací blána se vzhledem k hmotnosti labutě otiskuje vždy velmi zřetelně.



Labuť velká

Také *husy* mají plovací blány. Husí noha je větší než kachní a prsty jsou silnější a širší. Tvarem je stopa *husy velké* podobná stopě labutě, ale je o třetinu až polovinu menší než labutí stopa. Husy na rozdíl od labutí a kachen sbírají potravu na souši, jejich stopy proto můžeš najít třeba i několik kilometrů od vody.



Husa velká

1.2.2 Krátkokřídlí

Šlápěj *lysky černé*, vedle kachny divoké našeho nejhojnějšího vodního ptáka, má charakteristický tvar s dosti širokými vykrajovanými lemy.



Lyska černá

1.2.3 Brodiví

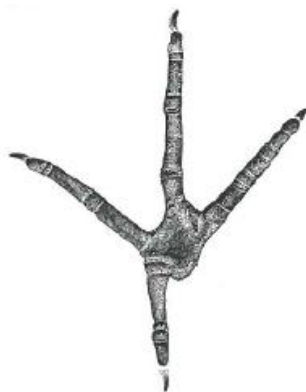
Čáp bílý má typickou nohu brodivých ptáků. (Zopakuj si, jak brodiví ptáci získávají potravu.) Vnější dva prsty nohy čápa svírají úhel 120–140 °. Krátké tupé drápy nejsou ve šlápěji vůbec patrné.



Čáp bílý

1.2.4 Veslonozí

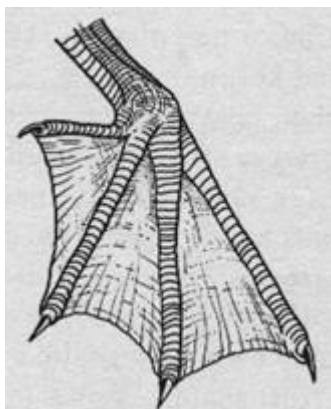
Volavka popelavá má prsty delší než čáp, nápadně štíhlé, se zřetelně otisknutými drápy. Tvar otisku nohy volavky a čápa je podobný, podobá se i způsob získávání potravy.



Volavka popelavá

Ještě nedávno byly volavky řazeny k brodivým, ale studie jejich tělesné stavby a DNA prozradily, že se volavky od této skupiny značně liší a vnější podobnost vznikla jen takzvanou konvergencí – souběžným vývojem nepříbuzných druhů v podobném prostředí. Podle nejnovějších poznatků jsou volavky blízce příbuzné s pelikány.

Noha *kormorána velkého* je na rozdíl od nohy volavky opatřena plovacími blánami, proto se nazývá veslovací. Typické je, že všechny prsty jsou otočené dopředu. V České republice v posledních letech stavy kormoránů značně vzrostly, proto se zejména u rybníků často s jejich stopami setkáš.



Veslovací noha kormorána

<http://slideplayer.cz/slide/2356431/>

1.2.5 Dlouhokřídí

Ve stopě *čejky chocholaté* je velmi zřetelný prostřední polštářek (u ptáků se používá výraz chodidlový mozol) a otiskují se jen tři prsty.



Čejka chocholátá

Stopy racků se podobají stopám kachen, jsou však menší a většinou jen tříprsté – čtvrtý prst je velmi krátký a vysoko posazený, proto se obvykle neotiskuje.



Racek chechtavý (vlevo stopní dráha, vpravo stopa)

1.2.6 Hrabaví

Ptáci z řádu hrabavých tráví převážnou část života na zemi. Protože často hledají potravu v zemi, mají silné prsty se silnými, tupými drápy, přizpůsobenými k hrabání.

I když se stavy *koroptví polních* v Evropě v posledních desetiletích značně zmenšily, stopy koroptve najdeš poměrně často po dešti na polních cestách nebo v zimě na sněhu hlavně v nížinách, v oblasti takzvané kulturní stepi, kde se střídají pole, louky a řídce porostlé stráně. Otiskují se tři prsty a dráp 4. prstu v podobě protáhlé jamky.



Koroptev polní

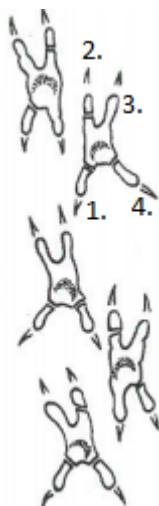
Bažant obecný má na rozdíl od koroptve štíhlé prsty, drápy jsou dlouhé a silné.



Bažant obecný

1.2.7 Sovy

Stopy sov jsou tak charakteristické, že je nelze zaměnit. Prsty směřují dva dopředu a dva dozadu. Čtvrtý prst – zvaný vratiprst – se totiž stáčí dozadu k palci, druhý a třetí prst směřují dopředu. (Zopakuj si rozdíl mezi končetinami sov a šplhavců.) Jednotlivé druhy sov se však od sebe rozeznávají jen velmi těžko. Na původce stopy můžeš usuzovat dle velikosti stopy a prostředí, kde jsi otisk objevil/a.



Sova (puštíček obecný) – prsty označeny 1–4 (4. – vratiprst)

1.2.8 Dravci

Se stopami dravců se můžeš setkat jen zcela náhodně. Po zemi chodí velmi zřídka a omezují se jen na pár krůčků. Jejich nohy nejsou ke kráčení přizpůsobené. Zejména dlouhé a zahnuté drápy jsou při chůzi na obtíž. (Viz obrázek ptačích nohou na začátku kapitoly.) Nejčastěji se dají stopy dravců objevit v zimě v blízkosti nějakého uhynulého živočicha. Na takové místo se sletují např. káně lesní (stopa dlouhá kolem 8 cm), vzácně se zde může objevit i stopa orla mořského, která je dlouhá i více než 15 cm.

1.2.9 Pěvcí

Dobře rozeznatelné jsou stopy pěvců (např. *kos*, *vrabec*, *konipas*), avšak jednotlivé druhy drobných pěvců odlišíme těžko. Stopy jsou většinou dlouhé jen 4–5 cm. Typickou nohu pěvců má i *vrána*, otisk však měří až 10 cm. Stopa *havrana polního* je podobná stopě vrány. Obvykle najdeš pohromadě více stop havranů, protože žijí pospolitě, zatímco vrány jsou spíše samotářky.

Vodítkem k rozlišení stop pěvců může být způsob pohybu po zemi. Mnohé druhy pouze poskakují (např. *vrabec domácí*), takže šlápěje obou nohou jsou vedle sebe. Některé druhy střídají krok a poskoky (např. *kos černý*) a jiné druhy pouze krácejí nebo běhají (např. *konipas bílý*).



Vrabec domácí (vlevo), vrána černá (vpravo) – pozn. stopy nejsou v poměrné velikosti

1.3 Stopní dráhy

Otisky končetin řazené za sebou vytvářejí typickou **stopní dráhu** zvířete. Podle způsobu a rychlosti pohybu zvířete vznikají přitom velmi odlišné šlápěje. Je třeba věnovat pozornost tomu, jak jsou otisky seskupeny, jaký stopní obrazec vytvářejí a jaké postavení zaujímají zadní nohy vůči předním.

Při chůzi jsou zadní nohy obvykle kladeny do otisků předních nohou. Vznikají tak dvě řady otisků vedle sebe. Zrychlováním **chůze** a přechodem v **klus** se prodlužuje délka kroku a zmenšuje se šířka kroku (**rozkrok** neboli **rozkročení**). Se zvyšující se rychlostí se

nakonec zadní nohy dostávají před otisky předních nohou, při **běhu** tedy zvířata kladou zadní nohy daleko před přední a nedochází k překrývání otisků.

Někdy se zvířata pohybují **skokem**, zadní nohy slouží k odrazu a přední k dopadu. Zadní nohy se dostávají kousek před přední nohy a zpravidla také trochu stranou od nich. Zatímco velká a těžká zvířata používají skok v podstatě jen k překonávání překážek nebo v hlubokém sněhu, u malých zvířat s dlouhým pružným hřbetem jde dokonce o nejčastější způsob pohybu – například u kuny.

Na obrázku vidíš několik příkladů stopních drah savců. Další najdeš v doporučené literatuře a v doporučených internetových odkazech – například:

<http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>.

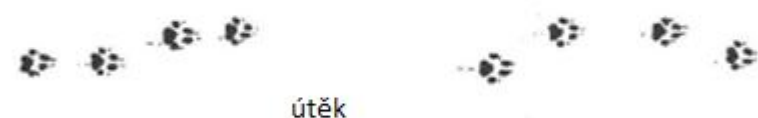


šňůrování

Stopní dráhy lišky obecné



klus



útěk



úprk



chůze

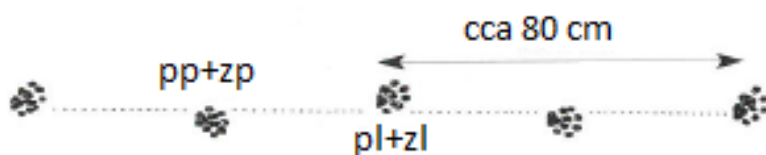
Stopní dráhy vydry říční (zp – zadní pravá končetina, zl – zadní levá končetina, pp – přední pravá končetina, pl – přední levá končetina)



klus



trojskok



Stopní dráha rysa ostrovida



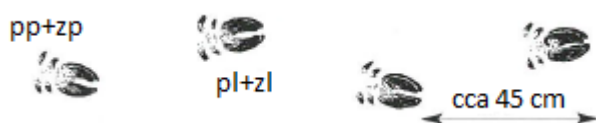
Stopní dráha ondatry říční (patrný je otisk ocasu)



Stopní dráha veverky obecné



Stopní dráha kočky divoké – šňůrování



Stopní dráha prasete divokého



chůze

Stopní dráha srnec obecného – pomalá

Další obrázky stop savců a ptáků nalezneš v doporučené literatuře (na konci textu) a na internetu, např.:

<http://www.selmy.cz/monitoring/pobytove-znaky/prirucka-pro-rozpoznavani-stop-zvirat/>

(brožura Hnutí DUHA ke stažení – stopy a pobytové znamení velkých šelem i jiných lesních zvířat)

<http://monitoring.selmy.cz/> (fotografie stop vlka, medvěda, rysa a kočky divoké)

<http://www.psjester.cz/tabornictvi/stopy-zvirat> (stopy zvířat v české přírodě – obrázky)

<http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf> (savci – stopy, trus, požerky, hnízda aj.)

<http://www.predskolaci.cz/stopy-zivocichu/9322#more-9322> (stopy savců i ptáků stručně, přehledně)

<http://www.pexeso.net/stopy-zvirat/04BEA> (pexeso online i k vytisknutí – stopy savců a ptáků)

<http://www.ms-snezne.wbs.cz/Srstnata-zver-u-nas.html> (savci – stopy a další informace)

<http://www.ms-snezne.wbs.cz/Pernata-zver-u-nas.html> (ptáci – stopy, hnízda, vejce, peří aj.)

<http://www.kopecek.pionyr.cz/nauc/stopy/stopy.html> (stopy – jednoduché)

2. O vývržcích

Nestravitelné zbytky potravy, jako jsou chlupy, peří, kosti a chitinové části (např. krovky brouků), se ve svalnatém žaludku některých druhů ptáků formují do útvaru, který je postupně vydáven v podobě válečkovitých vývržků (zopakuj si anatomii trávicí soustavy ptáků). Vývržek je povlečen hlenovitou vrstvičkou, aby dobře procházel jícnem. Tato vrstvička na vzduchu rychle zasychá.

Vývržky nejčastěji najdeš pod hnízdy ptáků nebo pod místy, kde nocují nebo odpočívají. Objevíš je i ve městech, například na okenních římsách (nejčastěji jsou to vývržky poštolek a kalousů ušatých).

Nejznámější jsou vývržky dravců a sov. Můžeš podle nich usuzovat na jídelníček těchto ptáků. Soví vývržky obsahují kromě chlupů a peří většinou i velmi dobře zachované kosti, protože sovy kořist netrhají na kusy a navíc žaludeční šťáva sov kosti nerozpouští. Proto rozbor sovích vývržků může prozradit i výskyt některých vzácných a nenápadně žijících drobných savců, případně je vodítkem k odhadu početnosti populací. Žaludeční šťáva dravců rozpustí i menší kosti.



Vývržky poštolky

(Foto J. Novák – www.biolib.cz <http://www.biolib.cz/cz/image/dir0/id14638/?viewall=1&termflt=3545>)

Jeden z největších vývržků má *výr velký*. Jeho vývržek může být dlouhý až 15 cm a široký 4 cm. Najdeš v něm někdy i celé nepoškozené lebky menších obratlovců nebo téměř kompletní nohy dravců a sov včetně drápů, kosti králíků, lišek, ještěrek a dalších obratlovců. Mohou se v nich vyskytovat i ostny ježka.

Také *ledňáček říční* se několikrát denně zbavuje nestravitelných zbytků (hlavně kostí a šupin) v podobě malých šedých vývržků.

Vývržky *vrány obecné* obsahují semena i zbytky hmyzu a obratlovců, zřídka v nich však nalezneme větší kosti. Naproti tomu vývržky *havrana polního* obsahují vedle kousků semen, kostí a per také kamínky.

Ve vývržcích mořských *racků stříbřitých* a *žlutohých*, kteří zalétají i do České republiky, objevíš zbytky schránek měkkýšů a korýšů, někdy i rybí kosti a šupiny a také zbytky civilizačního odpadu – plasty, dráty, gumičky. Vývržky *racků chechtavých* obsahují i kosti a chitinové části hmyzu a obilné plevy a pluchy. Mohou obsahovat i rybí šupiny.

Nestrávené zbytky potravy vyvrhují i další druhy ptáků, například *volavky*, *kormoráni*, *čápi* a někteří drobní hmyzožraví pěvci (*tuhýci*).

Ve vývržcích volavek nenajdeš zbytky ryb ani kosti, pouze zplstnatělé chlupy, peří a pozůstatky hmyzu, protože kosti jsou žaludečnými šťávami rozloženy. Také čáp kosti zcela stráví a kromě peří, chlupů a rybích šupin jeho vývržky obsahují i krovky hmyzu.

Vývržky obsahující hlavně chitinové zbytky hmyzu jsou typické pro *tuhýky*, kteří loví nejen velký hmyz, ale i menší plazy, drobné savce a příležitostně i mláďata jiných pěvců. Tyto vývržky však najdeš vzácně, protože se velmi snadno rozpadají.

3. Které zvíře chodí na záchod? O trusu

3.1 Savci

Trus je typická a hojně se vyskytující pobytová stopa savců. Informuje nás o tom, zda jeho původce je převážně masožravý nebo býložravý. U býložravců je trus zpravidla tvrdší a sestává z mnoha malých pevných částí rostlin; mívá tvar kuliček (známých jako bobky), zvláště v zimě, kdy potrava obsahuje méně vody. V létě je trus měkčí, bobky bývají spleené a také tmavší než v zimě. Býložravci tvoří velké množství trusu, protože rostlinná potrava obsahuje méně živin a je obtížněji stravitelná z důvodu vysokého obsahu celulózy, a proto musí býložravci pozřít velké množství potravy, aby pokryli svou potřebu energie a živin.

Naproti tomu masožravci potřebují méně potravy, protože jejich potrava je bohatší na živiny než u býložravců. Proto je množství trusu mnohem menší. Trus masožravců obsahuje zpravidla více vody, kosti a chlupy, je válcovitého tvaru, často je na jednom konci špičatě protáhlý a ostře páchne. Psovité, lasicovité a medvědovité šelmy se někdy živí i plody. Trus pak může být například modrý po pozření borůvek nebo bezinek, červený po požívání malin. U všežravců obsahuje trus zbytky rostlin včetně pecek.



Ukázky trusu býložravých savců, masožravých savců a ptáčí

Často je trus používán i k označení teritoria. Pro tento účel jej živočich ukládá pravidelně na jednom nebo několika místech. Zvláště trus šelem silně páchne, tento pach slouží i k vnitrodruhové komunikaci. Lišky nebo kuny značkují svůj revír tím, že trus odkládají na vyvýšených místech, jako jsou pařezy, kameny nebo trsy trávy.

Některá zvířata, například jezevec, králík nebo potkan, si zřizují dokonce „záchod“, místo, které používají opakovaně. Půda v místě záchodu je tak dobře prohnována, což se projeví i na růstu rostlin v nejbližším okolí. Na takto prohnovaných místech je vyšší obsah

sloučenin dusíku, proto zde často najdeš **nitrofilní** rostliny. Je to například *kopřiva dvoudomá*, *mochna husí*, *bršlice kozí noha*, *šťovíky*, *merlíky*, *pelyňky* a *lebedy*.

Proč je trus hnědý a proč páchne?

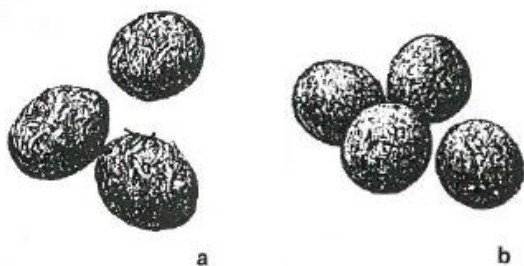
Hnědá barva trusu je způsobena přeměnou žlutého barviva **bilirubinu**, které vzniká z hemoglobinu (červeného krevního barviva) při rozpadu červených krvinek. Bilirubin je obsažen ve žluči a posléze se dostává do střev. Činností bakterií v poslední části trávicího traktu se bilirubin přeměňuje na hnědý **sterkobilin**. Zápach exkrementů je způsoben bakteriemi, které produkují páchnoucí sloučeniny obsahující dusík a síru. Jelikož potrava masožravců obsahuje mnoho bílkovin, které jsou zdrojem síry i dusíku, trus masožravců páchne intenzivněji než trus býložravců.

Moč

Odpadní a nepotřebné látky jsou z těla odstraňovány také močí. (Zopakuj si stavbu a funkci vylučovací soustavy a složení moči zvláště u ptáků a savců.) Moč savců obsahuje **močovinu**. Po většinu roku jsou stopy po močení neviditelné, avšak pro savce je zanechání pachové stopy důležité zvláště pro vnitrodruhovou komunikaci, třeba značkování teritoria (myši, psi, kočky aj.). V zimě lze stopy po močení najít na sněhu, je však možné je přiřadit určitému druhu zvířete pouze v případě, že najdeš i stopy nebo trus. Ptačí moč obsahuje **kyselinu močovou**. U ptáků se moč a trus vylučují současně kloakou, moč je hustá (šetření vodou) a bělavá.

3.1.1 Příklady trusu našich nejběžnějších savců

V přírodě se velmi často setkáš se zaječímí bobky. Trus *zajíce polního* připomíná zploštělé kuličky o průměru 12–18 mm, jsou v něm jasně patrné zbytky rostlinné potravy. Bobky *králíka divokého* se podobají zaječím, jsou však menší (max. 10 mm v průměru) a pravidelně kulovité. Často najdeš velké množství králíčích bobků pohromadě (králíčí „záchod“ nebo „latrina“), *zajíc* si záchod nikdy nezřizuje.



a – trus zajíce, b – trus králíka

Zástupci řádu zajíců jsou známí takzvanou **cekotrofií**. Zajíci a králíci požírají svůj měkký, nedokonale strávený trus. Potrava tak projde trávicím traktem dvakrát a zvířata z ní získávají maximum živin.

U *jelena* a *srnce* můžeš podle trusu poznat dokonce i pohlaví. Trus samce jelena je válečkovitý, na jednom konci zašpičatělý, na druhém lehce prohloubený, délka je 20–

25 mm. Laň zanechává bobky menší, protáhle válečkovité, jejichž jeden konec je pouze mírně zašpičatělý, druhý oblý. V létě, kdy je potrava velmi šťavnatá, je trus velmi měkký, bobky jsou slepené až kašovitě.



Trus jelena lesního – samce



Trus jelena lesního – laně

Trus srnce je menší než jelení trus (10–15 mm). Bobky srnce mají na jednom konci prohlubeň, na opačném konci jsou čípkovitě protažené. Bobky srny jsou vejčité.



Trus srnce obecného – samce

Prase divoké zanechává načernalé hrudky válcovitého nebo nepravidelného tvaru o délce kolem 10 cm a tloušťce asi 7 cm.



Trus prasete divokého





Čerstvý trus *lišky obecné* je zbarven černě až šedě a má podobu válečků, na jednom konci protáhlých v ostrou špičku. Postupně může až zbělet. Jsou v něm patrné kosti a chlupy nebo peří. Pokud liška požírala borůvky nebo maliny, může mít trus modrou nebo načervenalou barvu. Na podzim v něm můžeš najít i zbytky jeřabin.

Trus lišky obecné

Trus lasicovitých šelem výrazně páchne. Je nejčastěji zbarven téměř černě, avšak pokud si kuny zrovna pochutnaly na lesních plodech, opět může být modrý nebo červený. Zvláště v létě a na podzim obsahuje hodně pecek a semen. Trus kun je protáhlý, na konci protažený v dlouhou špičku, obvykle ohnutý nebo dokonce spirálovitě zkroucený. Pokud takový trus objevíš například na půdách nebo na zídkách a kamenech v blízkosti lidských obydlí, jedná se o *kunu skalní*, pokud ve volné přírodě, můžeš usuzovat na *kunu lesní*. Oba druhy odkládají trus na vyvýšená místa, kuna lesní například na kameny na lesních cestách.



Trus kuny

Trus *jezevce lesního* se podobá liščimu, má tendenci se rozlamovat, obsahuje chlupy, kůstky, semena lesních plodů a zbytky hmyzu. Jezevec odkládá trus v latrínách – vyhrábne předními drápy mělkou jamku, ale nezahrabává ji a používá ji opakovaně. Latríny si zřizuje poblíž obytné nory.



Trus jezevce

Protáhlý trus zanechává i *ježek*. Trus obsahuje především chitinové zbytky hmyzu, někdy chlupy a kůstky a zvláště na podzim i zbytky plodů. Najdeš ho nejčastěji na polních a lesních cestách nebo v zahradách v blízkosti keřů a křoví.



Trus ježka

Trus *myši domácí* má podobu drobných tmavě šedohnědých válečků s nepravidelným povrchem. Podobný tvar mají výkaly *hrabošů*, jejich povrch je však začerstva hladký.



Trus drobných hlodavců (myš, hraboš)

Trus *netopýrů* obsahuje velké množství rozkousaných nestravitelných zbytků hmyzu. Pod lupou rozeznáš jednotlivé části, jako jsou tykadla, nohy nebo kousky krovek. Tvarem a zbarvením se trus podobá myšimu, konzistence je však drobtovitá (můžeš ho např. snadno rozemnout v prstech, trus hlodavců je tvrdý jako kamínky). Pod koloniemi netopýrů se často nahromadí velké množství trusu. Trus najdeš v dutých stromech, skalních dutinách, v jeskyních i na půdách domů.

Netopýří trus <http://www.luhacovice.cz/25863n-netopyri>

Pokud došlo k nahromadění většího množství trusu netopýrů, nazýváme ho **guáno**, a protože obsahuje hodně organických látek i anorganických sloučenin dusíku a fosforu, používá se jako hnojivo. Jako guáno je označován i nahromaděný trus mořských ptáků.

3.2 Ptáci

Ptáci na rozdíl od savců vyměšují trus i moč kloakou. U býložravých ptáků obsahuje trus vedle nestravitelných částí rostlin (rostlinná vlákna, oplodí bobulí, semena...) relativně vysoký podíl vody a má tvar válečků nebo kapek. Moč ulpívá často na jednom konci jako bílá čepička nebo je jí potažen celý povrch. V trusu hmyzožravých ptáků můžeš objevit zbytky potravy. U druhů, které dělají vývržky, je trus obvykle řídký a je odkládán ve formě velkých bílých stříkanců – tak je tomu např. u volavky, káně, sov. Trus ze slepého střeva je tmavší než běžný trus a vyskytuje se především u kurovitých ptáků, kteří přijímají potravu s velkým množstvím celulózy.

3.2.1 Zajímavosti o trusu ptáků

Trus *volavek* a *kormoránů* najdeš pod jejich hnízdními koloniemi. Tam je veškerá půda často jako „povápněná“. Leptavý účinek trusu vede na těchto místech k tomu, že mizí rostlinný pokryv. Ve starých velkých koloniích způsobuje trus i odumírání hnízdních stromů.



Hnízdní kolonie volavek

(foto J. Ševčík <http://www.sevcikphoto.com/volavka-ardea-cinerea-22.jpg.html>)

Dravci vyměšují trus tak, že zvednou ocas a vystříknou exkrementy vodorovně dozadu. Například trus *káně lesní* najdeš nastříkaný v dlouhých pruzích na kůlech na pastvinách, na ohradách, hromadách kamení, stožárech elektrického vedení, na stromech a podobně. Mladé káně vystřikují exkrementy přes okraj hnízda a v jeho okolí jej pak snadno nacházíme.

Ve stodolách, v kostelních věžích a ve starých budovách na trámech nebo pod nimi můžeš vidět polotekutou hmotu ve skvrnách, pruzích a stříkancích. Poblíž pravděpodobně objevíš

i vývržky. Takový trus může patřit *sově pálené*, která u nás hnízdí téměř výlučně v budovách.

Najdeš-li jen tekutý bílý trus, nemůžeš samozřejmě jednoznačně určit, komu patří. Podobný trus mají další sovy, dravci, ale také například racci. Může ti pomoci prostředí, kde jsi trus našel/našla.

Pokud najdeš válcovitý trus v blízkosti mravenišť lesních mravenců a trus obsahuje chitinové části mravenčích těl, může patřit *žluně zelené*.



Trus žluny

Trus *kachen, hus a labutí* je obvykle tmavě zelený. Labutí trus téměř vždy najdeš v blízkosti vody, avšak husí i ve značné vzdálenosti od vody. Bývá válcovitý a částečně nebo úplně potažený bílou močí, často lze rozeznat rostlinné části.



Trus husy

Pokud najdeš v přirozeném jehličnatém či smíšeném lese v zimě tvrdé válečky o průměru až 2 cm plné jehličí, můžeš se radovat, že zde žije *tetřev hlušec*. Toto se ti však bohužel podaří velmi vzácně, například na Šumavě.



Trus tetřeva

Naopak na trus *bažanta* se dá narazit poměrně snadno například pod stromy, kde bažanti nocují. Je asi 2 cm dlouhý a nepravidelně zkroucený.



Trus bažanta obecného

Mnozí pěvci, například vlaštovka a jiříčka, nebo rorýs z řádu svišťounů, odnášejí z hnízda trus mláďat zabalený do blanitého obalu, často i do velké vzdálenosti, aby nepřilákali predátory. Další zajímavosti o trusu najdeš v doporučené literatuře. Najdi si také, jak holubí trus poškozuje památky a stavby.

3.3 Šíření rostlin trusem

Prostřednictvím zvířat mohou rostliny osídlovat nová stanoviště. Proces šíření semen živočichy se nazývá **zoochorie**. Pokud jsou semena rozšiřována trusem (tj. prošla trávicím ústrojím živočicha), proces nazýváme **endozoochorie** (endo = uvnitř, srovnej s **epizoochorií** – zopakuj si, jak jsou různé rostliny přizpůsobeny k přenášení na povrchu těla živočichů). Takto jsou nejčastěji šířeny rostliny, jejichž plodem je peckovice, malvice nebo bobule. Během průchodu trávicím traktem dojde ke strávení dužnatého oplodí a semeno vyjde ven. Z ptáků patří mezi šířitele semen například *kos*, *drozd*, *špaček*, *sýkora*, *brhlík*, *pěnice*, všichni krkavcovití a mnoho dalších pěvců. Plody šířené ptáky jsou často červené nebo žluté, aby nalákaly své přenašeče, ještě nezralé zelené plody jsou pro ptáky nezajímavé. Ptákům, na rozdíl od lidí, nevadí ani jed, který obsahují plody lýkovce jedovatého, rulíku zlomocného nebo lilku potměchutě. Plody do svého jídelníčku často zařazují i šelmy a jiní masožraví a všežraví savci (například *jezevec*, *kuna*, *medvěd*, *liška*, *ježek* – viz další kapitola), a tak také pomáhají rostlinám v šíření semen.

Klíčivost semen není průchodem zažívacím traktem vůbec narušena, dokonce u mnohých druhů rostlin dochází naopak k jejímu usnadnění. Pobytem v trávicím traktu dojde totiž k mírnému natrávení tvrdého osemení a venku pak může klíček snadněji prorazit. To platí například pro *třešeň ptačí*, *bez černý*, *trnku*, *střemchu*, *svídu*, *jeřáb*, *borůvku*, *ptačí zob*, *hloh* a také pro poloparazitické *jmelí* a *ochmet*. Pro některé druhy rostlin je průchod trávicím traktem živočichů zcela nezbytný, bez něho vůbec nedojde k vyklíčení. Příkladem je *jeřáb břek*. Pokud jeho plod neprojde trávicí soustavou ptáka, plod na stromě usychá a

semena se nedostanou ven. (Stejně je na tom jihoamerická *cesmína paraguayská*, známá tím, že se z jejích listů připravuje nápoj maté.)

Býložraví savci pomáhají spíše rozšiřování semen bez dužnatého oplodí. Rostliny takto šířené neinvestují energii do vytváření dužnatých plodů, ale spoléhají na velké množství semen. Průchodem trávicím traktem se sice velká část semen poškodí, ale některá přežijí bez úhony. Například při pokusných výsevech semen obsažených v trusu *králíka* nebo *srnce* vyklíčilo 34 % semen *jitrocele většího*.

Semena vodních a bažinných rostlin jsou někdy šířena rybami. *Ouklej* požívá semena *stulíku*, z nichž stráví slizovitou vrstvu na povrchu, semena pak mají lepší klíčivost. Podobně mohou zažívacím ústrojím ryb procházet semena *žabníku jitrocelového*, *šípatky*, *rdestu* a jiných rostlin. Semena mohou šířit i *kapr*, *okoun* či *plotice*.

Plži (*plzák lesní*, *hlemýžď zahradní*) mohou šířit například semena *jahodníku*, *brusnice borůvky*, *blínu* nebo *rajčete*.

Další zajímavosti o zoochorii najdeš pod odkazem:

<http://www.paukertova.cz/view.php?cisloclanku=2009120006>

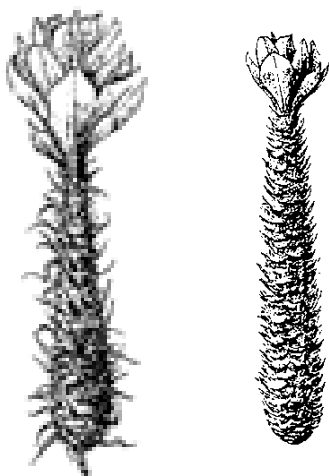
4. Potravní stopy, aneb v jaké jídelně se kdo stravuje

4.1 Poznáme je podle způsobu stravování?

4.1.1 Savci

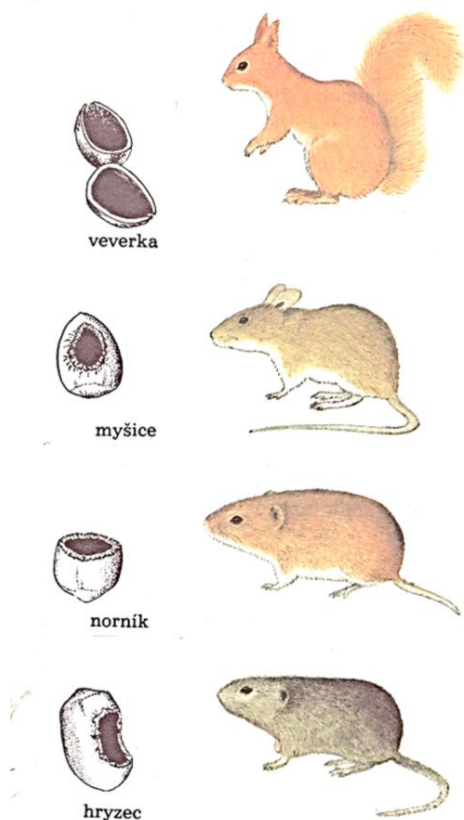
Skrytě žijící savce či ptáky často prozradí pouze pozůstatky potravy. **Semena šišek** jsou vyhledávanou potravou pro některé hlodavce (*myšice lesní* a *křovinná*, *veverka*), kteří dokážou pro svou pochoutku vylézt až do korun stromů. Ostatní hlodavci se musí spokojit s tím, co spadlo na zem. Každý konzument zanechává **požerky**, podle nichž se dá rozeznat, kdo semena jedl. Drobní hlodavci spadané šišky oberou skoro celé a nechají jen několik posledních šupinek na hladce ohlodaném větvení. Naopak *veverka obecná* šišky ze šišky vytrhává, takže na zem odhazuje zbytek šišky s hrubě neupraveným, roztřepeným větvenem.

Jak jedí hlodavci **oříšky**? Veverka si udělá hlodáky jen malou rýhu a potom je silou rozlouskne na dvě půlky. Myšice musí naproti tomu pracně vyhlodat větší otvor, jehož okraj má na vnější straně čerstvé stopy po hlodácích. Norník pracuje mnohem čistěji, okraj zanechává pravidelný, dosti ostrý a bez většího poškození na vnější straně skořápky. Pokud se k oříškům dostanou jiní hraboši nebo *hryzec*, pak si vyhlodají obvykle velké otvory v podélném průřezu plodu. Mnoho lesních hlodavců si často střádá žaludy, oříšky, pecky a semena do zásobáren v dutinách stromů, pod zemí, v dříví, pod kameny i jinde. Pokud nejsou nahlodány, těžko se dá určit, komu patří. Stává se běžně, že majitelé na své zásoby zapomenou a nevědomky přispívají k přirozené obnově lesa, neboť zjara semena vyklíčí.



Ohlodané smrkové šišky –
vlevo veverka, vpravo myšice nebo jiný malý hlodavec

Ohlodané lískové oříšky



Často se ve stopařské literatuře traduje, že veverka zanechává v korunách stromů na suchých větvích nabodnuté houby; možná tento způsob uchovávání potravy pochází odkudsi ze Sibiře, u nás rozhodně příliš častým zvykem není.

Ptačí vejce jsou také velmi vyhledávanou potravou mnohých savců. Nejvíce jsou postiženy ty druhy, které si staví svá hnízda na zemi nebo v křovinách. Obávanými „žrouty“ ptačích vajec tak jsou liška nebo jezevec a také ježek. Ježek vyplní hnízdo přímo na místě, ve skořápce prokouše velkou díru a jazykem obsah vajíčka vylizuje. Ze všech vajíček pak zůstanou jen značně poškozené skořápky a potřísněné hnízdo. Šelmy si vajíčka odnáší na nějaké skryté místo, kde je sežerou, nebo je ukrývají do zásoby. Liška zpravidla uchopí celé vejce do tlamy, skořápku rozmáčkne a celý obsah spolkne. Kuna a tchoř obvykle do vajíčka vylomí velký čtvercový otvor z boku a obsah vypijí. Hranostaj a lasice většinou nakusují vajíčka na špičkách.



Takto načíná vajíčko lasice.



Takto načíná vajíčko kuna.

4.1.2 Ptáci

Také různí ptáci se živí **semeny ze šišek**. Křivka dokáže zobákem šupiny šišek „rozkrojit“, uvolnit a semena vytáhnout. Někteří datlovití ptáci si šišku odnášejí k vhodné štěrbině v pařezu nebo v kůře stromu, tam ji zarazí špičkou ven a zobákem vysekávají semena. Takovému místu říkáme **kovadlina (kovárna)**.



Šiška opracovaná křivkou



Šiška opracovaná strakapoudem a jeho kovárna



Jak si ptáci poradí s **oříšky**? Ptáci skořápky ořechů rozklovávají a jádro pak vybírají zobákem. Se skořápkou si dovedou poradit například i malé zobáčky sýkor. Sýkory zpracovávají ořechy přímo na stromech, kde se nožkama na ořech zavěsí, nebo na nějakém pevném podkladu. Vedle menšího otvoru najdeš na ořechu rýhy po úderech zobáku. Brhlík rozbíjí oříšek z boku, poté, co si celý ořech upevní v kůře stromu. Datlovití zasadí oříšek do štěrbin stromu nebo pařezu – kovárny a zpracují ho. Nový oříšek přidrží mezi hrudí a stromem, než vyhodí starý ořech.



Skořápka oříšku opracovaná datlovitým ptákem



Skořápka, kterou začíná opracovávat sýkora.



Skořápka opracovaná brhlíkem

Největšími pleniteli pozemních **ptačích hnízd** jsou krkavcovití ptáci. Někdy **vejce** likvidují přímo na místě, jindy si je odnášejí na nějaký pevný podklad. Do vajíčka prorazí, většinou z boku, malý otvor a celý obsah vypijí.



Svérázný způsob zpracování potravy má *ťuhák*. Když uloví např. hraboše, kterého nemůže hned zkonzumovat, napíchne ho do zásoby na trn růže šípkové či jiného trnitého keře případně na plot. K potravě se pak vrací a odtrhává si z ní sousta.



Potrava, kterou si napíchl na větvíčku ťuhák.

http://bruntalsky.denik.cz/zpravy_region/kruty-tuhyk-nabodava-mysi-na-strom-stavi-z-nich-krmitko-20130421.html

Žluna zelená se živí různým hmyzem, ale také mravenci, které vyhrabává ze země zobákem. Dospělce, larvy i kukly chytá na lepkavý, velmi dlouhý vychlípitelný jazyk, kterým nalepuje mravence jako na mucholapku. Často si do mraveniště prohrabe až půlmetrovou chodbu, aby se k oblíbené potravě dostala. Podráždění mravenci přitom vystřikují na žlunu kyselinu mravenčí a ta svým účinkem zbaví peří žluny cizopasníků.



Díra v mraveništi, způsobená žlunou při hledání potravy

<http://www.zdarskevrchy.cz/turistika/priroda-a-ekologie/6547-za-diry-v-mravenistich-mohou-zluny>

4.2 Ohryzy a okusy

V rozsáhlejších lesích nebo oborách můžeš pozorovat stromy, ze kterých je částečně odstraněna kůra. Tato poranění stromů jsou stopami po konzumaci kůry různými druhy spárkaté zvěře. Obecně je v myslivecké mluvě nazýváme **loupáním**. Zvláště na kmenech stromů a na sazenicích můžeš pozorovat **ohryz**, **spásání**, **uštípování** nebo **okusování pupenů**, **zimní ohryz**, **vytloukání**, **vyhrabávání** a **vytahování sazenic** atd.

4.2.1 Velcí savci

Jeleni loupají kůru po většinu roku v kratších pásech do výšky asi 2 m, obvykle zdola nahoru tak, že ji spodními zuby podeberou a trhnutím hlavy nahoru sloupnou. Na stromě pak zůstávají cáry

kůry viset shora. Kromě toho na dřevě zanechávají i stopy po širokých řezácích v dolní čelisti. Jeleni v horní čelisti řezáky nemají, a tak kůra, která po okusu zbyla, zpravidla zespona odstává od kmene. V lesnické praxi se tento způsob okusu nazývá loupání. V zimním období je ale kůra těsněji přitížena na dřevě, a proto je loupána jen v menších úsecích (zimní ohryz).



Zimní ohryz způsobený jelenem <http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>

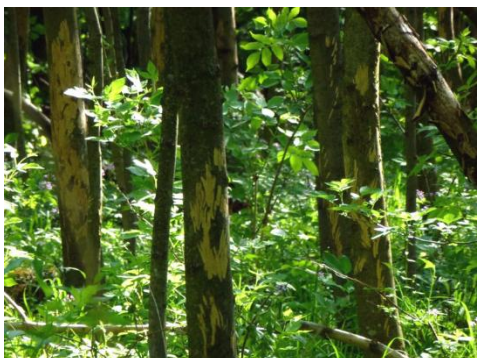
Mufloni zanechávají rýhy po zubech uspořádané šikmo na obě strany.



Ohryz způsobený muflonem

<http://www.lovuzdar.sk/foto-104617/mufloni-ohryz>

Srnc loupe kůru nejčastěji po celém obvodu kmene, zpravidla u menších stromků a jen 1 – 1,5 m od země.



Ohryz způsobený srncem

<http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>

Mnozí kopytníci se živí listím, výhonky i větvemi dřevin, a protože nemají horní řezáky, na úlomcích zanechávají nerovný a hodně otřepený okraj nepravidelného tvaru. Zajíci a hlodavci zanechávají téměř hladký povrch okousaných částí větvíček a sazenic.

U jehličnatých i listnatých mladých stromů pak dochází v důsledku **okusů** výhonků, zejména vrcholových výhonků, k zakrnělému tvaru dospělých stromů. Stejně poškození okusem pozorujeme také např. u polních plodin.



Okus mladých stromků srncem



Řepa okousaná srncem nebo jelenem



Kukuřice poškozená prasetem divokým

Najdeš-li ovšem v lese silně odřený a polámaný kmínek i s větvemi, pak jde bezesporu o pozůstatek vytloukání srnčího nebo jeleního paroží (nebo vytloukání paroží jiných jelenovitých kopytníků). Po dokončení růstu paroží, kožní obal, tzv. **lýčí** (jemná osrstěná kůže na mladém parohu) odumírá, usychá a postupně se odlupuje. Zvířata se ho zbavují otíráním o větve a kmeny stromů. Toto počínání zvěře se nazývá **vytloukání**. Potvrdí to i zaschlé kusy lýčí, povalující se někdy poblíž. Při odírání lýčí z nového paroží srnec značkuje kmen pachovou žlázou, umístěnou mezi parůžky a při tom hrabe předníma nohama a vyhrabává tzv. **srnčí hrabánky**.



Srnec vytloukající paroží

<http://mysliveckykrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>

V horských oblastech Karpat lze někdy spatřit velké pruhy odshora dolů zdrápané kůry a lýka stromů až do výšky 2–2,5 m. Tyto nesouvislé pásy nesou i dobře patrné hluboké podélné rýhy po drápech *medvěda hnědého*, který je jejich původcem. Jedná se ale o označení teritoria, ne o konzumaci potravy.



Pobytové stopy medvěda hnědého

<http://www.selmy.cz/vase-pozorovani/pobytove-znaky/medved/>

Podél vod na první pohled prozradí kuželovitě nahlodané kmeny dřevin přítomnost *bobra*. Okusy bývají často doprovázené i tzv. skluzavkami, kterými se bobři spouštějí po břehu do vody. Bobři kácejí kmeny s průměrem 5–8 cm, ale poradí si i s kmenem 70 cm v průměru. Na přítomnost bobrů v dané lokalitě lze usuzovat nejen podle stromů nahlodaných ve tvaru přesýpacích hodin, ale také podle kupovitých staveb z větví – **bobřích hrází**. Bobr evropský tedy neužívá stromů jen jako zdroj potravy. Nemůže-li budovat noru v podzemí, pokácí strom a jeho kmen použije jako základ svého obydlí, tzv. **hradu** (až 2,5 m vysokého a 3 m širokého). Hrady však naši bobři stavějí jen výjimečně, většinou se setkáváme pouze s bobřími hrázi. Vyhledávaným prostředím pro bobry jsou proto místa s pomalu tekoucí vodou a břehy porostlé dřevinami s měkkým dřevem, jako je vrba, olše, osika, bříza nebo topol.



Kmeny ohlodané bobrem

<http://www.junakneveklov.cz/184/184.htm>



Typické bobří stavby – hráz (vlevo) a hrad (vpravo)

<http://www.krasylesa.cz/bobri.html>

4.2.2 Malí savci

Po malých hlodavcích, králících a zajících zůstávají ohryzané plochy hladké a s ostrými okraji. Zatímco *hraboši* ohlodávají dřeviny blízko u země (jedině na sněhu se dostávají výše), *veverka*, *norník*, *myšice* a *plši* „pracují“ výše a někteří dokonce i v korunách stromů. Po veverkách lze najít v lesích často celé koberce mladých smrkových větviček, tzv. **odprysků**.



Odprysky

Objevují se hlavně před semennými roky jehličnanů, kdy veverky s oblibou vyhledávají pupeny umístěné v paždí výhonků.

Hlodavci také mnohdy poškozují kůru dřevin. Veverky tak činí ve formě dlouhých plošek, zpravidla na jedné straně kmenu, plši naopak v 0,5–1 cm širokých příčných rýhách. Norníci a myšice způsobují sice jen místní, ale mnohdy také dosti hluboké poškození.



Ohryz malými hlodavci (myšice, norník)

Setkáš-li se s ohlodanými přízemními částmi stromů a keřů, pak je můžeš orientačně podle stop po řezácích přisoudit *hrabošům* (šířka rýh asi 2 mm), *hryzci* (4–5 mm), *ondatře*,

zajíci či *králíci* (7–8 mm). Králík přitom ohlodává kmeny a větve do výšky asi 50 cm, zajíc i do 70 cm a při vysokém sněhu i výše. *Hryzec vodní* ohlodává kůru kořenů, často kořeny přehlodá, což může způsobit i vývrat stromku. *Hryzec* neumí šplhat, a tak se jeho požerky nacházejí do 20 cm od země. *Norník rudý* umí šplhat až do přeslenů větví, které ohlodá až na dřevo a zanechá výrazný otisk zubů.



Pozůstatky po činnosti hryzce na nízké větvičce a na úrodě mrkve

<http://mysliveckykhrouzek.hys.cz/studijni-ml/stoparstvi.pdf>

4.3 Kdo se tady válel?

Aby byl přehled pobytových stop co nejúplnější, nesmíme zapomenout ani na zbytky zaschlého bahna a chuchvalců srsti, které lze někdy objevit na kmenech stromů nebo velkých balvanech. Jeleni a prasata se takto po opuštění kališť otírají o pevné předměty a zbavují se pomocí zasychajícího bahna parazitů nebo línající srsti. Termíny, které bys měl/a v souvislosti s těmito stopami znát, najdeš v další kapitole.

4.3.1 Důležité pojmy pro stopaře

Kaliště: Je bahenní lázeň pro ochlazení a zbavení se obtížného hmyzu, parazitů a staré srsti – *jelen lesní, prase divoké*.

Popeliště: Popelení je typické hlavně u ptáků z řádu hrabavých, kteří prachovou či pískovou lázeň používají podobně jako savci kaliště. Popelí se např. *kur domácí, bažant, koroptev, tetřev*. Kdo se popelil, poznáme podle peří, které zde pták zanechal. Popelit se mohou i někteří pěvci (vrabec domácí i polní, kos černý) nebo měkkozobí (hrdličky).

Drbiště: Prasata divoká i další savci pocítují při línání svrbění kůže, ráda se proto otírají o stromy. Drbiště jsou tedy drbací stromy. Na nich je pak kůra odřena v případě prasat do výšky 0,5–1 m. Pokud je v srsti prasete zatvrdlé bahno z kaliště, vytvoří se na stromě tzv. malovánky. Často v drbišti najdeš starou srst prasete.

Buchtování (rytí): známky po hledání potravy prasaty divokými

Krmné stoličky: Jsou to místa, kde nalezneš rozkousané zbytky potravy a trusu. Podle velikosti trusu, který u nich bývá nashromážděn ve větším množství, je můžeš přiřadit nejčastěji *hrabošovi* (polnímu nebo mokřadnímu), *hryzci* nebo *ondatře*. Tu ovšem mnohdy prozradí i nahromaděné zbytky lastur škeblí a velevrubů před vchodem do nor. *Vydra* zanechává na podobných místech krunýře raků, zbytky ryb i jiných vodních živočichů. *Vydra* žere ryby od hlavy a na břehu často zanechává pouze ocasní ploutve.



Buchtování



Drbiště



Krmná stolička



Popeliště

<http://life-moravka.kr-moravskoslezsky.cz/aktualne.php>

4.3.2 Jak loví dravci?

Dravci při lovu silnými prsty s drápy kořist probodnou a dále ji upraví tak, že delší, tužší pera z ocasu a křídel vytrhají a rovněž srst kořisti vyškubou, protože ji nemohou strávit. Kořist konzumují od prsních svalů tak, že vyštipují i kousky hřebene prsní kosti. *Krahujec* odnáší kořist na vytipovaná místa, *jestřáb* vytipovaná místa nemá. Jak již bylo řečeno, dravci se živí převážně menšími savci, ptáky či hmyzem. Mnohé druhy dravců jsou z hlediska potravy specializovaní a živí se lovem hmyzu, ryb, hadů, někteří dravci také

nepohrdnou zdechlinou (káně). Nestravitelné zbytky potravy, například srst, peří nebo kosti, dravci vyvrhují (viz kapitola 2).

4.4 Pod kůrou se dějí věci

4.4.1 Hmyz

Na kmenech a větvích stromů se můžeš setkat nejen se stopami po savcích a ptácích, ale také hmyz zde různými pobytovými znameními prozradí svou přítomnost. Často si larvy nebo dospělci provrtávají chodbičky pod kůrou kmene nebo větví kvůli potravě nebo tvorbě rozmnožovacích komůrek a chodbiček.

Naším nejhojnějším lesním stromem je smrk ztepilý. Na něm můžeš pozorovat přítomnost např. *lýkožrouta smrkového*. Pro vývoj vyhledává oslabené, pokácené nebo zlomené stromy, v případě přemnožení napadá i stromy zdravé. Samec, který objeví oslabený strom, začne vypouštět chemickou látku – feromon, pomocí které přiláká samice, pod borkou se pak páří a samice kladou vajíčka. Při silném přemnožení mohou způsobit celkové odumření porostů.



Lýkožrout smrkový a jeho chodbičky pod kůrou stromu

<http://www.prazskestezky.cz/barrande/z11.html>



Les zničený přemnoženým lýkožroutem smrkovým

www.vykuplesa.cz

K dalším druhům hmyzu, jehož larvy i dospělce můžeš pozorovat rovněž na smrku, ale ne pod kůrou, patří např. *bekyně mniška*, *obaleč smrkový*, *ploskohřbetka* nebo *pilatka*.

Pod kůrou listnatých stromů i na jejich povrchu se setkáš např. s *obaleči*, *píd'alkami*, *bělokazy*, *pilořitkami*, *chrousty*, *klikorohy*, *tesaříky* a mnoha dalšími.



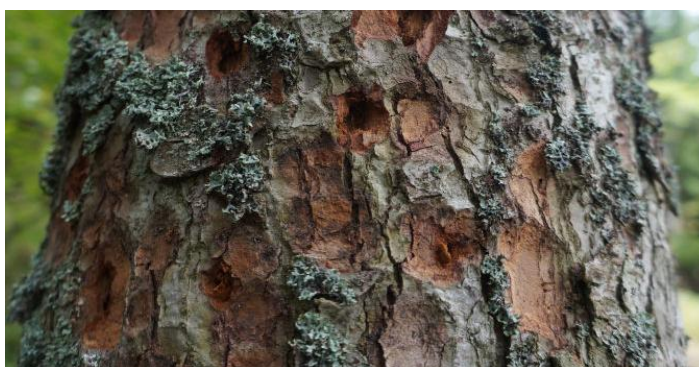
Pozůstatky po vývoji larev tesaříka obrovského pod kůrou dubu

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/539-tesarik_obrovsky.html

Přemnožení hmyzu může být jednou z příčin vzniku rozsáhlého poškození lesů, které, pokud je doprovázeno dalšími nepříznivými vlivy, jako jsou např. větrné polomy nebo znečištěné ovzduší, může mít pro les až katastrofální následky.

4.4.2 Ptáci

Ptáci z řádu šplhavců se živí hmyzem, žijícím pod kůrou ve dřevě. Mají proto zvlášť přizpůsobené některé orgány. Špičatý a tvrdý zobák používá pták jako dláto, kterým odstraňuje borku ze stromu nebo se dobývá do chodbiček hmyzích larev. Jazyk je šídlovitý, dlouhý a na špičce lepkavý, opatřený zpětnými háčky. Datli a strakapoudi rychle tesají zobákem u vchodu do chodbičky a vypátranou larvu nabodávají na špičku jazyka nebo ji k ní pevně přilepí. Prsty šplhavců jsou přizpůsobené ke šplhání po svislých kmenech. Dva prsty směřují dopředu a dva dozadu. V ocase mají šplhavci zvláště tuhá pera, která jim slouží jako opora při tesání. Nedovedou ale šplhat hlavou dolů. To svede pouze brhlík, který však patří do řádu pěvců.



„Práce“ datla hledajícího potravu pod kůrou stromu

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/539-tesarik_obrovsky.html

<http://www.biolib.cz/cz/image/id160570/>

4.5 Kdo okousal listy?

4.5.1 Různé poškození listů hmyzem

Přítomnost různých druhů hmyzu také prozradí **okousané listy** stromů, keřů a dalších rostlin. Tvarů okusů listů je nepřeberné množství, a je proto třeba zjistit přítomnost určitého druhu hmyzu (v jakékoliv fázi jeho vývoje), abys byl/a schopen/schopna bezpečně určit původce.

Podle druhového množství rostlin, kterými se hmyz živí, dělíme hmyz na **polyfágní a monofágní druhy**. Pojem **monofág** označuje v ekologii živočicha, který je specializován na jeden druh či malou skupinu druhů organismů. Striktně monofágní živočich je pochopitelně svými potravními podmínkami limitován a bývá často vzácným druhem. U brouků jsou to například druhy z čeledi mandelinkovitých a nosatcovitých. Pojem **polyfág** je označení pro druhy schopné se živit na více druzích organismů, které navzájem nejsou blízce příbuzné. Polyfágní živočich má z evolučního hlediska vyšší šanci na přežití, zpravidla bývá hojný (pokud není limitován jinými než potravními podmínkami). Typickým příkladem polyfága je *bekyně velkohlavá* nebo *chroust obecný*.

Na listech dřevin i bylin můžeš pozorovat pravidelné i nepravidelné okusy larvami nebo dospělci hmyzu. Podle tvaru a charakteru dělíme okusy na **okénkování, dírkování, skeletování a minování listů**. Při přemnožení určitého druhu je okus úplný, tzv. **holožír**, kdy dochází k likvidaci všech listů na rostlině.

Miny (podkopěny) jsou dutiny či chodby vzniklé při žíru larev hmyzu a lze je najít v zelených částech rostlin, zpravidla uvnitř listů. Tímto způsobem se vyvíjejí zejména zástupci některých skupin dvoukřídlých a motýlů.

Zde je pouze několik ilustračních příkladů:

Listopas čárkovaný – larvy vyžírají bakteriové hlízky bobovitých rostlin, malé kořínky ožírají celé. Od července se objevují brouci nové generace, často ve velkém množství a ti pak na okrajích listů mladých rostlinek dělají okrouhlé výkusy ve tvaru zoubkování.

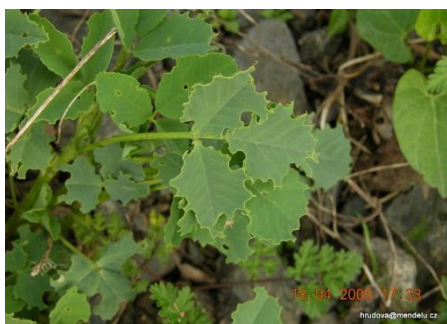
Včela *čalounice* vykusuje do listů pravidelné okrouhlé díry. Z vykousaného materiálu připravuje hnízdo v hliněných svazích nebo například v cihlovém zdivu.

Píd'alka podzimní je jeden z nejznámějších druhů hmyzu živících se listy ovocných dřevin. Její housenky se líhnou v době rašení pupenů. Vykusují pupeny, květy a rašící listy, 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 a jabloní. V červnu se kuklí, většinou v půdě.

Lalokonosec rýhovaný – jeden z nejobávanějších druhů pro naše zahrádkáře. Dospělci napadají více než 100 rostlinných druhů, vykusuje na okrajích listů charakteristická obloukovitá poškození. Mohou poškozovat i květy a stonky, které vykusuje v kruzích.

Bekyně zlatořitná je obávaný plenitel stromů, např. dubu nebo hlohu. Vyskytuje se v populačních vlnách, při kterých dochází k úplným holožírům. Příznakem napadení je zápredek s množstvím zimujících housenek v bezlisté koruně. Chloupky na povrchu housenky mohou lidem způsobit alergické reakce.

Bourovec březový - motýli se hromadně páří brzy na jaře. Housenky žijí pospolitě v pavučinovitém hnízdě, které opouštějí jen při cestě za potravou. Hnízda bývají na koncích větví a postupně nabývají podoby převislého vaku. Po ukončení žíru slézají housenky na zem, kde se na povrchu mezi listím kuklí. Bourovec se pravidelně místně přemnožuje, například v různých stromořadích, kde může způsobit holožír zejména na lipách, dubech, olších atd.



Požerky způsobené listopasem

<http://ochranarostliny.cz/ochrana-rostliny/diagnostika-2/obrazovy-pruvodce-priznaky-napadeni-rostlin-skudci/pozerky/>



Okus způsobený čalounicí



Požerky způsobené píďalkou podzimní

<http://www.velke-pavlovice.cz/article.asp?nDepartmentID=1&nArticleID=7947&nLanguageID=1>

http://hobby.idnes.cz/rezavy-travnik-a-uvadajici-kere-vylecite-parazitickymi-hlisticemi-1fr-/hobby-zahrada.aspx?c=A091003_074208_hobby-zahrada_mce



Lalokonosec s požerky



Holožír bekyně zlatořitné

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/514-bekyne_zlatoritna.html

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/515-bourovec_brezovy.html

Holožír bourovce březového
s nepřehlédnutelnými hnízdy housenek

Chroust obecný – Dospělí chrousti se živí listy stromů, ale jejich larvy (ponravy) žijí pod zemí, kde se prokousávají kořínky a často napadají obilniny a další zemědělské plodiny. Vývoj do dospělosti trvá čtyři roky. Brouk se živí až na 12 druzích stromů.

Klíněnka jírovcová – Motýlci se objevují zpravidla od poloviny dubna. Po rojení kladou samičky vajíčka na svrchní stranu listů. Z nich se líhnou larvy, které se zavrtávají do listu, kde vyžírají vnitřní pletiva.



Minování housenkou klíněnky jírovcové

Přemnožení chrousta obecného může
také skončit holožírem

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/515-bourovec_brezovy.html

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/515-bourovec_brezovy.html

4.5.2 Hálky na listech

Na listech, jehličích a větvích celé řady dřevin lze nezdědka najít různé novotvary (zduřeniny), které mohou vznikat i činností hmyzu. Označujeme je jako hálky. **Hálky** jsou vnější útvary

vytvořené rostlinou v důsledku působení živočichů nebo bakterií. Původcem hálek bývají *žlabatky*, *bejlmorky* nebo *mšice*, případně i *roztoči*, kteří nepatří mezi hmyz. V hálkách dochází k vývoji larev, které jsou tak chráněny před predátory a nepříznivými podmínkami. Většina hálek nemá na zdravotní stav stromu nebo keře žádný významný vliv.



Hálka korovnice pupenové

Hálka žlabatky listové

Hálka bejlmorky lipové

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/380-korovnice_pupenova.html

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/506-zlabatka_listova.html

http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/505-bejlmorka_lipova.html



Hálka žlabatky růžové

Hálka bejlmorky bukové

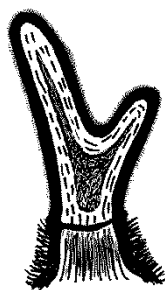
http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=429133

http://svablog.rajce.idnes.cz/Zlabatka_ruzova/

5. Našel jsem roh, nebo paroh?

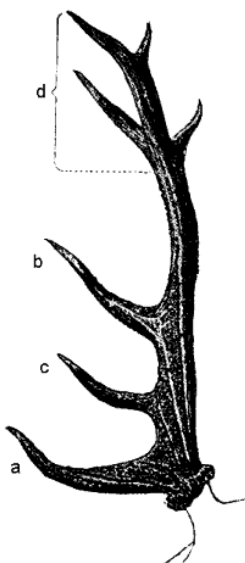
Parohy jsou kostěné útvary typické pro jelenovité sudokopytníky, kterým vyrůstají každý rok na jaře a na podzim (srnci) nebo na konci zimy (jeleni) je shazují. Nové parohy vyrůstají z výběžků na čelní kosti, z tzv. **pučnic**. Nejdřív se na pučnicích začne množovat pojivová paroží tkáň, základ nových parohů, a kosti parohů začnou pomalu narůstat. Mladé parohy, tzv. **panty**, jsou obaleny jemnou osrstěnou kůží, která je protkaná nervy a systémem cév a dále mnoha pachovými a mazovými žlázkami s feromony. Tomuto stadiu se říká, že parohy jsou v **lýčí**. Otisky hlavních cév zůstávají trvale vytlačeny do parohů v podobě podélných rýh.

Parohy, na rozdíl od rohů, přirůstají na špičce a větví se.



Schematický průřez parohem

Kost parohů jelena může denně přirůst v průměru o 2,5 cm. U dospělých samců se na parozích navíc objevují výrůstky, kterým se odborně říká výsady, a které s přibývajícím věkem rostou a přibývají. První výsada se v myslivecké mluvě jmenuje očník, druhá výsada se označuje jako nadočník, třetí jako opěrák; samci s ní se poté nazývají šesteráci. Rozvětvené zakončení parohu se za výsadu již nepovažuje a označuje se jako koruna (viz obrázek – paroh šesteráka).

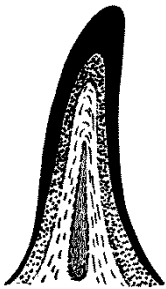


Jednotlivé části jeleního parohu:

a) očník, b) opěrák, c) nadočník, d) koruna

Rohy jsou rohovinové útvary typické pro turovité sudokopytníky. Oproti parohu je roh dutý, dutina je vyplněna výběžkem čelní kosti, je kožního původu, nevětví se a je lehký. Rohovina přirůstá zespoda, od hlavy zvířete. Roh je útvarem stálým, který není shazován a každoročně vyměňován. Naopak stále přirůstá, i když ve stáří již méně. Na rohu vznikají během růstu prstence, tj. silnější a tenčí místa, která bychom mohli přirovnat k letokruhům stromů. Podle nich lze do určité míry stanovit i věk zvířete. Rohy mají např. kamzík, koza, muflon, ovce.

Schematický průřez rohem



6. Kde bydlíš? Nory, hnízda, úkryty

6.1 Stromové dutiny

6.1.1 Savci

K často používaným úkrytům v přírodě patří **stromové dutiny**. Sídí v nich nejen mnoho ptáků, ale ze savců i *myšice*, *plch*, *veverka*, některé šelmy (*kuna lesní*) a také *netopýři*. Ti však jsou dosti vybíraví a obsadí jen dutiny s nevelkým vstupním otvorem (obrana proti kunám) a dostatečným prostorem na zavěšení. Trus se hromadí ve spodní části dutiny a po jejím naplnění někdy vytéká promísen s močí po kůře stromu ven. Mnozí z dutinových savců vezmou za vděk i různými typy ptačích budek, což nejlépe dosvědčí ornitologové.

6.1.2 Ptáci

Přítomnost zvolna stárnoucích stromů v lesním porostu umožňuje dutinovým živočichům trvale je osídlit a najít zde úkryt. Ptáky, kteří hnízdí v dutinách, nazýváme **dutinové neboli doupné** druhy. Nejčastěji se jedná o dutiny stromové. Jen někteří ptáci si dokážou dutinu sami vytesat – *datel*, *strakapoud*. Většina doupných ptáků zůstává odkázána na výskyt **doupných** stromů (přirozeně dutých) nebo již opuštěných hnízdních dutin. Nedostatek takových úkrytů se snažíme nahrazovat budkami, což však pro některé druhy není dostačující. Mezi nejznámější dutinové druhy ptáků, kteří si netesají vlastní dutinu, patří např. *holub doupňák*, *puštík*, *sýc*, *kulíšek*, *krutihlav*, *lejsek*, *brhlík*, *šoupálci*, *sýkory*, *kavka* atd. Hnízdní dutiny datlovitých ptáků se dají lehce poznat podle toho, že jejich vchod má pravidelný tvar, bývá ve větší výšce nad zemí a je pečlivě ohlazen. Pod stromem bývá vidět hromádka třísek a na kůře stromu není trus. V dutinách hnízdí i např. *brhlík*. Ten si zmenšuje vletový otvor blátem na velikost, kterou se protáhne pouze on.



Strakapoud (vlevo) a datel u hnízdní dutiny, vpravo průřez hnízdní dutinou datla

<http://www.nppodyji.cz/penice>, http://www.greathunting.eu/2009_09_01_archive.html, <http://www.biolib.cz/cz/image/id243433/>



Brhlík se zmenšeným vletovým otvorem



Sýkora v umělé hnízdní dutině (budce)

<http://www.treking.cz/priroda/brhlik-lesni.htm>

<http://www.ireceptar.cz/zvirata/ptaci/ptaci-budky-dobrodini-pro-ptaky-i-zahradu-vyroba-rozmary-vyvesovani/>

6.2 Podzemní nory

6.2.1 Savci

Savci, kteří si vyhrabávají obydlí pod zemí, ho využívají především k odpočinku nebo výchově mláďat a většinou se v něm zdržují ve dne. Jedním z mnoha druhů, které se přizpůsobily podzemnímu životu, je *krtek obecný*. Pod zemí vytváří značně rozsáhlý systém chodeb, které obkružují hlavní a zásobní komoru. Dalšími savci, kteří si vyhrabávají složité nory, jsou *liška obecná* a *jezevec lesní*. Obytná nora je pod zemí bohatě rozvětvená a má několik vchodů. Vyhrabaná zem je před vchodem navršena v mohutný val. Obsazená nora liškou se pozná podle zbytků kořisti a výrazného pachu. Kolem obydlené jezevčí nory je vždy pečlivě uklizeno. *Hraboši polní* si vyhrabávají celý labyrint podzemních chodeb, ve kterém jsou obytné komůrky a zásobárny. Vlastní hnízdo je pak tvořeno jemně rozcupovanými listy trav či rozžvýkanými stébly a dosahuje velikosti 10–14 cm. V zimě, kdy slouží za úkryt pro více jedinců, může být ještě větší. Ve vlhčích terénech nebo pod vyšší sněhovou pokrývkou si většina našich hrabošů dělá i povrchová hnízda, která jsou však využívána jen dočasně. *Králík divoký* na rozdíl od svého příbuzného *zajíce polního* vytváří kolonie (zajíc žije samotářsky) a vyhrabává si nory. Tato obydlí jsou tvořena opět velmi důmyslnou spleť chodeb a obytných komor. O přítomnosti mláďat v norách svědčí vchod čerstvě zahrabaný zeminou. Takto jej samice zakrývá, když vyráží za potravou.

Nory u vody si vyhrabává také *vydra říční*. Vytváří poměrně dlouhou noru s doupětem v hlinitých březích nebo pod kořeny stromů, přičemž do ní bývá často vchod pod vodní hladinou, čímž se stává nepřístupnějším pro vydří predátory.

Řada druhů savců si žádné ochranné příbytky ale nestaví. Používají jen příležitostná krytá místa. Patří mezi ně např. *zajíc polní*. V lesích nemá o úkryt nouzi, přitiskne se pod nízký stromek, najde si skulinu v hustém křoví. Na poli díky svému zbarvení snadno splyne s okolím. Stejně tak *prase divoké* nezakládá žádné trvalé úkryty. Pouze někdy si zhotovuje lože ze suché trávy, podobné tomu, co bachyně (samice) připravuje před vrhnutím mláďat.

6.2.2 Ptáci

V hlinitých březích řek či na okrajích pískoven si hnízdní nory budují *ledňáčci říční*, *vlhy pestré* a *břehule říční*. Břehule si dokáže vyhloubit až metr dlouhou noru, což je vzhledem k jejímu drobnému tělu i zobáčku úctyhodný výkon. Vlhy si hloubí až dvoumetrové chodby, přičemž si dokonce mohou obrousit špičku zobáku. Brzy jim však doroste. Břehule i vzácné vlhy hnízdí v početných koloniích.



Nory břehule říční

<http://www.crsmsoody.cz/ryby-savci-ptaci-atd/ptaci/brehule-ricni/>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id17127/>



Vchod do nory ledňáčka říčního

6.3 Kam se koukneš, samé hnízdo

6.3.1 Savci

Známým savcem, který si staví hnízdo v korunách stromů je *veverka*. Staví si dvě hnízda. Jednoduché letní hnízdo využívá k přechodnému odpočinku. Zimní hnízdo je dokonalá kulovitá stavba určená k přezimování a případně k odchovu mláďat. Pro tento účel slouží hnízdo s jedním bočním vchodem, odpočinkové mívá vchody dva. Kromě vlastních hnízd používá *veverka* k odchovu mláďat a k úkrytu také přirozené dutiny ve stromech. Mezi hnízdy matka mláďata neustále přemísťuje, aby je ochránila před predátory a parazity. Malé kulovité hnízdo spletené z trávy a listů si na léto staví i další malí savci – *plšík lískový* nebo *myška drobná*.



Hnízdo veverky obecné

<http://www.veveratka.cz/zprava/413-hnizdo.html>

<http://www.naturfoto.cz/myska-drobna-hnizdo-fotografie-7559.html>



Hnízdo myšky drobné

6.3.2 Ptáci

Jednoduchá **hnízda ve výškách** si stavějí velcí ptáci: *káně lesní* si vystaví hnízdo na vodorovné větvi, u kmene stromu, 10–20 m nad zemí, a používá ho i více let. *Čáp bílý* si staví jedno z nejmohutnějších hnízd ze všech našich ptáků, také on ho využívá více let a vždy si jej pouze opraví. *Orli* si budují hnízda na nepřístupných místech, pod převisy skal, někdy také na stromech. Z krkavcovitých ptáků si *vrána obecná*, která žije samotářsky, staví velmi dobře skryté hnízdo umístěné ve vidlici vrcholových větví, 10–20 m nad zemí. *Havrani polní*, žijící v koloniích, si budují nepřehlédnutelná hnízda v korunách vysokých stromů. *Výr velký* hnízdo nestaví – stačí mu holý podklad pokrytý peřím nebo jehličím. Hnízdí pod římsami skal, v ústích jeskyní apod.

Nejdokonalejší hnízda si splétají pěvci, např. *kosi*, *drozdi*, *pěnkavy*, *pěnice*, *žluvy*, *zvonci*, *ťuhýci*, *dlaskové*, *stehlíci* nebo *čížci*. V hustě zarostlém, klidném koutě starého sadu může na zemi nebo nízko nad ní zahnízdít i *strnad obecný*, *konopka obecná*, *zvonohlík zahradní* nebo dokonce *slavík obecný*.

Pěvci většinou zvládnou stavbu za týden, ovšem vlaštovkám to trvá dva týdny. Většina z nich staví na každé hnízdění nové hnízdo. Ke stavbě užívají nejrůznější materiál, od bláta přes drobné větvičky po mech. Stébla a větvičky pečlivě proplétají a spojují je s dalšími rostlinnými vlákny. Přidat mohou i pružné kořínky, lýko, mech, lišejník, papírky, peří, a pokud najdou třeba drát, zapletou jej do hnízda také. Hnízdo *kosa* je obvykle

umístěné nízko a na nejrůznějších místech – v malém smrčku, na verandě, mezi předokenními truhlíky atd. *Kosí* hnízdo je hluboká miska vymazaná uvnitř slabou vrstvičkou hlíny a zevně krytá stébly. *Drozd zpěvný* si **hnízdni kotlinku** vyplňuje rozmělněným zpuchřelým dřevem se slinami a pečlivě vymazává blátem, takže jeho hnízdo je bytelné, uvnitř úplně hladké. Vydrží mnoho let, ačkoliv se do něj ptáci již podruhé nevracejí. *Žluva hajní* naplétá hnízdo přímo na vidlici větvi vysoko nad zemí. Je to dokonalý košíček upletený z lýka, stébel a stonků popínavých rostlin, které žluvy změkčují slinami. S výjimkou *holuba doupňáka* si naši holubi staví jen ledabylé hnízdo umístěné na větvi stromu. Proto někdy z nedokonalého hnízda vajíčko vypadne. Samice všech našich druhů holubů snáší dvě vajíčka.



Hnízdo kosa černého

<http://www.nature-photogallery.eu/cz/foto/2802-hnizdo-kosa-cerneho/?puvod=35>

<http://www.naturfoto.cz/zluva-hajni-hnizdo-fotografie-19227.html>



Hnízdo žluvy hajní napletené na vidlici

Vlaštovka obecná a *jiříčka obecná* se staly trvalými průvodci člověka a svá hnízda budují většinou na lidských stavbách. *Jiříčka* staví hnízdo ve tvaru polokoule, která je přilepená na svislou stěnu a v horní části je vletový otvor. *Vlaštovka* buduje hnízdo tvaru čtvrtkoule, jejíž horní část je otevřená. Původně vlaštovky stavěly hnízda výhradně uvnitř hospodářských budov, hlavně chlévů, ale v současné době již není tolik příležitostí, a tak najdeš jejich hnízda i zvenku pod střechou.



Vlaštovka krmící mladé

<http://www.naturefoto2000.com/cs/fotografie/1311/ptaci-aves/jiricka-obecna-delichon-urbica/>



Jiříčka v hnízdě

Zvláště krásné hnízdo si buduje *moudivláček lužní*. Jeho hnízdo má kapkovitý tvar, bývá cca 15 cm dlouhé, často visí nad vodou a v horní části má vletovou chodbičku cca 5 cm dlouhou. Další zvláštní hnízdo stavějí *rákosník velký* i *zpěvný* – ke stavbě si vyberou několik rákosových stébel a použijí je jako nosné sloupy, kolem kterých začnou oplétat listy rákosu a vodních travin.



Hnízdo moudivláčka lužního

https://cs.wikipedia.org/wiki/Moudivl%C3%A1%C4%8Dek_lu%C5%BE%C3%AD
http://www.ceskykras-foto.cz/img/picture/387/5-img_6158.jpg



Hnízdo rákosníka zpěvného

Nízko u země si staví boudičkovité hnízdo ptáci, kteří podle něj dostali i jméno *budníčci*. Je kulovité a má boční vchod. Najdeš ho na zemi pod hustým keřem nebo v trávě. Shora hnízdo vypadá jako chomáč listů.

Při zemi dále najdeš, většinou mezi kořeny stromů u potoků, další zvláštní hnízdo – kulovité hnízdo *střízlíka obecného*. Samec tohoto pěvce je obdivuhodně houževnatým stavitelem. Prakticky během celého jara staví samec jedno hnízdo za druhým a teprve to nejlepší si samička vybere. Zbývající postavená hnízda slouží jako úkryt a ke spaní. Samci

jsou **polygamní**, což znamená, že jeden samec má ve svém teritoriu více hnízdících samic (nejčastěji 2–3, ve výjimečných případech až 4).

Ptáci hnízdící přímo na zemi také obvykle nestavějí komplikovaná nebo úhledná hnízda. Zcela primitivní důlek ve štěrku si například vyhloubí *kulík říční*. Do něj klade vždy 4 vajíčka, zbarvená jako malé kamínky, které také často k hnízdu přináší. Typičtí ptáci, hnízdící na zemi jsou hrabaví ptáci. Nejznámějšími z nich jsou *bažant obecný* a *koroptev polní*.



Hnízdo bažanta obecného

<http://www.naturefoto2000.com/cs/fotografie-3532/ptaci-aves/bazant-obecny-phasianus-colchicus/>

<http://www.ifauna.cz/drubez/clanky/r/detail/6950/koroptve-arborophila-se-pomalou-rozsiruji-v-nasich-chovech/>



Koroptev polní na hnízdě

6.4 Hnízda ve vodě a v pobřežních porostech

6.4.1 Savci

Mnoho druhů ptáků a savců osidluje vodní plochy, mokřady a jejich okolí. Častým obyvatelem potoků, řek a rybníků je u nás *hryzec vodní*, *vydra říční*, *bobr evropský* (viz výše) nebo také *ondatra pižmová* – hlodavec, který byl do Čech dovezen z Ameriky na počátku minulého století. Ondatra staví 2 typy obydlí: jednak vyhrabává pobřežní nory (až 10 m dlouhé), jednak staví na mělčinách stojatých vod tzv. **hrady**. Ondatří hrad vyčnívá až 1 m vysoko nad hladinu a uvnitř má jednu či více hnízdnic dutin, vystlaných suchým materiálem. Při zimním nedostatku potravy je pak ondatry zevnitř užírají. Občas si jídelníček doplňují vodními živočichy, zejména škeblemi (nejednou prozradí ondatří noru početné zbytky lastur).



Ondatří hrad

<http://www.crsmsoody.cz/ryby-savci-ptaci-atd/savci/ondatra-pizmova/>

6.4.2 Ptáci

K nejběžnějším obyvatelům vodních ploch u nás však patří vrubozobí, zvláště kachny. Podle způsobu sběru potravy rozlišujeme kachny **plovavé** a **potápivé**, jak již bylo zmíněno výše.

Kachny **plovavé** ukrývají hnízda v pobřežních porostech ostřic, rákosí a některé druhy i na stromech a v dutinách, často daleko od vody. Nejběžnějšími zástupci plovavých kachen jsou *kachna divoká*, *kopřivka obecná*, *čírka obecná*, *lžičák pestrý* a další.

Potápivé kachny často osidlují ostrůvky, mokřady a okraje vodních ploch. Také s oblibou stavějí hnízda uprostřed racčích kolonií. Nejběžnějšími potápivými kachnami jsou *polák velký* a *polák chocholačka*, stejně se chová i *potápka roháč* ze samostatného řádu potápky. Hnízdo roháče je vystavěno typicky na vodě z tlejících zbytků vodních rostlin, je přichyceno k rákosovým stéblům a jiným vodním rostlinám. Nezřídka se hnízdo odpoutá a plave volně po vodní hladině.



Potápka roháč na hnízdě

<http://www.naturfoto.cz/potapka-rohac-fotografie-5508.html>

Větší rybníky, jezera i rozsáhlejší mokřady jsou pravidelně osidlovány *racky chechtavými*, kteří zde vytvářejí rozsáhlé kolonie (často o několika stech jedinců). Často s nimi hnízdí kachny. Hnízda racků jsou velice jednoduchá, vystlaná jemnější suchou trávou. V blízkosti těchto kolonií najdeš také hnízdící dravce, jako je *moták pochop*. Průměr jeho hnízda dosahuje okolo 1 m.



Kolonie hnízdícího racka chechtavého

<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zamereno-na-verejnost/racek-chechtavy>

<http://www.naturfoto.cz/motak-pochop-fotografie-21795.html>

Moták pochop

Obyvatelem horských a podhorských bystřin je náš jediný pěvec, který loví ve vodě – *skorec vodní*. Z vodních rostlin a mechu si vytváří kulovité hnízdo, které umísťuje do kořenů stromů nad vodní hladinou, ale třeba i do výdutě za vodopádem. Vletový otvor směřuje vždy šikmo k vodní hladině.



Hnízdo skorce vodního

<http://www.naturfoto.cz/fotografie/ptaci/skorec-vodni-37590.jpg>

6.5 A co pavouk? Bydlí, nebo nebydlí v pavučině?

Jak který. Na úvod je třeba připomenout, že pavučina je jakýkoli útvar vzniklý spřádáním pavučinového vlákna. Zopakuj si, jakým způsobem pavouci vlákno vyrábějí.

Pavučinová vlákna původně sloužila k oprádkání kokonů a vystýlání nor. Hlavní složkou vlákna je bílkovina fibroin. Protože tvorba této bílkoviny je energeticky náročná, pavouci málokdy spřádají zcela novou pavučinu, raději poškozenou pavučinu opravují. Při tvorbě nové pavučiny navíc požírají zbytky pavučiny staré.

Dobře známá je pavučina *křížáka obecného*. (Avšak pozor – podobné sítě jako křížáci si staví také *čelistnatky*!) Ale podívejme se na pavučinu *křížáka pruhovaného*. Většinou je vystavěna blízko nad zemí, třeba mezi stébly trávy. V jejím středu je útvar z hustého bílého tkaniva, nad a pod středem pavučiny probíhá bílý klikatý lomený pás (horní část u starších pavouků může chybět). Tento pás (**stabilimentum**) může být přistávací plochou pro hmyz, slouží však také jako maskování – když se pavučina rozkmitá, vznikne dojem neostrého pruhovaného vzoru, v němž je pavouk „neviditelný“.



Křížák pruhovaný

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id2777/?taxonid=1487>

Pokoutníci obývají pavučinovou rourku, na kterou často navazuje vodorovná síť, jejíž vlákna nelepí. Pokud se v síti objeví kořist, pavouk okamžitě vyleze z rourky a zaútočí.



Pokoutník nálevkovitý

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id271703/?taxonid=472&type=1>

Pavučiny *plachetnatky keřové* jsou dobře patrné v ranní rose. Její pavučina je vodorovná síť, pod níž se pavouk zdržuje. Vlákna tažená do stran a dospodu udržují plachetku ve stabilní poloze. Vlákna vedoucí nahoru jsou nastražena na létavý hmyz – když do nich narazí, zřítí se do sítě.



Plachetnatka keřová a její pavučiny

<http://ziva.avcr.cz/2014-3/plachetnatka-kerova-evropsky-pavouk-roku-2014.html>

<http://ziva.avcr.cz/2014-3/plachetnatka-kerova-evropsky-pavouk-roku-2014.html>

Ještě se zmíníme o pavoukovi, který je zajímavý svými kokony z pavučiny. *Meta temnostní* (dříve *křížák temnostní*) obývá vlhká temná místa – jeskyně, sklepy, opuštěné budovy. Buduje si sítě podobné sítím křížáků, ale zaujmou nás zejména kulovité nebo hruškovité kokony, zavěšené u stropu a velké až 2 cm., Samice do kokonu umístí až 400 vajíček a hlídá je až do vylíhnutí mláďat.



Meta temnostní

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id71319/?taxonid=1540>

7. Hele, tady je vejce!

7.1 Ptačí vejce

Pokud se ti podaří nalézt v přírodě vejce (ať celá, nebo skořápky po vylíhnutí mláďat), je to zásadní určující důkaz ptačí přítomnosti. Správné určení druhu je však dost odborná záležitost. Obecně platí, že ptáci hnízdící v dutinách mívají vajíčka obvykle bílá. Ale pokud ptáci snášejí vajíčka do otevřeného hnízda ve větvích nebo dokonce na zemi, byla by čistě bílá barva příliš nápadná. Ve vejcovodech se proto skořápka barví zelenými a modrými barvivy (cyaniny), případně červenými až hnědočernými porfyriny. *Orli* dokonce barví vajíčka i vlastní krví z krevních vlásečnic ve vejcovodech. Povrch vejce může být drsný nebo hladký, někdy je tak lesklý, že vypadá jako porcelánový.

Větší vodní ptáci, *labutě* a *husy*, mají sice bílá vejce, ale hnízdo, pokud je na chvíli opustí, přikrývají rostlinstvem a peřím. Naopak někteří ptáci hnízdící v dutinách mají vejce skvrnitá – to jsou ti, kteří původně hnízdili v otevřených hnízdech. Zkrátka, je-li snůška viditelná, bývají vejce skvrnitá. Stromoví ptáci mají ve srovnání s druhy hnízdícími na zemi vejce méně pestře zbarvená. Zbarvení vajec pozemních druhů bývá přizpůsobené podkladu, takže vejce splývají velmi dobře s kamením nebo rostlinstvem. Existují také velmi nápadně vybarvená vejce, světle modrá až modrozelená, která musí ptáci zvláště pečlivě ukrývat. Modrozelená vajíčka má například *rehek zahradní*, *lejsek bělokrký* nebo *kos černý*, ten je má navíc rezavě skvrnitá. Čistě bílá vajíčka mají například sovy nebo také *holub hřivnáč*, který hnízdí vysoko v korunách stromů. Hodně tmavá kroupená vajíčka velmi dobře splývající s okolím má *čejka chocholátá*.

Vejce mívají většinou typický vejcovitý tvar, ale třeba *rorýsi* a *vlaštovky* mají vajíčka protáhlá (na průřezu tvoří dlouhou elipsu) a sovy nebo *ledňáčci* zase kulatá. Tvar vajíčka se dokonce může lišit i v rámci jedné snůšky. Nejvíce druhů však klade vejce klasického tvaru (slepičí vejce). Jejich výhodou je možnost úspornějšího poskládání v hnízdě. Rodiče pak nemusí vyhřívat tolik prázdného prostoru.

Velikost vajíček, i ta relativní vzhledem k velikosti ptáka, je druh od druhu různá. Vejce nekrmivých ptáků, jako jsou *vrubozobí* a *hrabaví*, mají žloutek až dvakrát větší než vejce ptáků krmivých. Mláďata totiž ještě pár dní po vylíhnutí čerpají živiny ze zbytku žloutku na tenkém střevě a pak se teprve začnou krmit sama. Rodiče se o ně starají, ale potravu jim nenosí, pouze ukazují, jak si ji obstarat.

Počet vajec ve snůšce často závisí na hojnosti potravy a množství přirozených predátorů. V době, kdy je potravy dostatek nebo přebytek, jsou snůšky a počty odchovaných mláďat větší, v

neúrodných letech některé druhy dokonce nemusí hnízdit vůbec. Druhy, které nejsou tolik ohrožovány predátory, mohou klást méně vajec – dravci nebo velcí ptáci snášejí pouze jedno nebo dvě vejce. *Rackové* mívají tři, *bahňáci* čtyři, pěvci 4–6, ale např. *sýkory* až 15 vajec v jedné snůšce. Nejvíce vajec snášejí ptáci nekrmiví, to jsou ti, jejichž mláďata krátce po vylíhnutí dokážou hledat potravu sama. *Kachny divoké* mívají 9–16 vajec, *bažanti* 13–17, *koroptve* 15–20. Některé samice – například bažantů nebo kachen – mohou snášet do společného hnízda, kde pak můžeš objevit daleko větší množství vajec.



Vejce rorýse obecného

<http://vkskaut.blog.cz/0702/rorys-obecnny>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id39492/>



Vejce vlaštovky obecné



Vejce ledňáčka říčního

http://www.zoopetr.cz/en/photos/ptaci--papousci-sovy-dravci-aj-./sovy/vyrecek-maly- otus-scops_/vejce-vyrecka.jpg.html

<http://www.naturefoto2000.com/cs/fotografie-1263/ptaci-aves/lednacek-ricni-alcido-atthis/>



Vejce výrečka malého



Vejce čejky chocholáté

<http://www.biolib.cz/cz/image/id103857/h>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id42196/>



Vejce kulíka říčního

7.2 Vejce obojživelníků a plazů

Na následujících internetových stránkách se dozvíš mnoho zajímavostí o snůškách českých obojživelníků:

<http://amphibia.webzdarma.cz/determinace-snusky.pdf>

<http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Co-jsou-objzivelnici.html>

Vejce obojživelníků jsou **anamniotická**, což znamená, že nemají vnitřní zárodečné obaly ani pevné skořápky a jsou málo odolná proti vyschnutí. Klazení a vývoj vajíček probíhá ve vodě nebo ve velmi vlhkém prostředí. Vajíčka jsou kladena v závislosti na druhu jednotlivě, nebo v různých seskupeních (skupinky, provazce, pásy, chuchvalce) a mají rosolovité obaly. Silná rosolovitá vrstva, kterou jsou vajíčka obalena, má několik významů. Ochraňuje vajíčka před predátory a jinými vnějšími vlivy (např. plísněmi, UV zářením), je regulátorem osmotického tlaku a později slouží jako potrava vylíhnutým larvám.

Naši obojživelníci se o nakladené snůšky vajíček nestarají a ponechávají je svému osudu. Mají nepřímý **vývoj přes larvální stádium**, které se vyvíjí ve vodním prostředí. Larvy dýchají nejprve vnějšími, později vnitřními žábry (u ocasatých obojživelníků fungují vnější žábry po většinu larválního života a mohou přetrvávat až do dospělosti), dospělí jedinci plícemi, u všech stádií se výrazně uplatňuje kožní dýchání. V této souvislosti je třeba zmínit to, že obojživelníci podobně jako plazi opakovaně svlékají v průběhu svého života starou pokožku. Je však téměř nemožné jí v přírodě nalézt, protože na rozdíl od plazů ji obojživelník po skončení svlékání sežere.

U plazů existují tři typy rozmnožování:

Vejcorodost (oviparie) Vajíčka plazů mají podobnou stavbu jako ptačí – na povrchu je pevný kožovitý nebo vápenitý obal, uvnitř bílek a žloutek – ten vyživuje zárodek. Vejcorodí plazi kladou vajíčka vždy na souši a ve většině případů se o ně již nestarají. U nás patří mezi vejcorodé plazy např. *užovka obojková* a *ještěrka obecná*.

Vejcoživorodost (ovoviviparie) Vývoj zárodka probíhá ve vajíčku uvnitř těla samice, mláďata se líhnou během klazení vajec nebo bezprostředně po něm. Hranice mezi živorodostí a vejcoživorodostí však není úplně jednoznačná. U nás řadíme mezi vejcoživorodé např. *slepýše křehkého* nebo *ještěrku živorodou*.

Pravá **živorodost** (viviparie) je u plazů vzácná. Zárodek se vyvíjí v těle samice, je vyživován primitivní placentou, u nás je to pouze u *zmije obecné*.

U obojživelníků lze podle tvaru snůšky poměrně snadno poznat rod. Zde jsou typické příklady snůšek našich obojživelníků a plazů:



Vajíčka skokana

<http://faunaweb.blog.cz/1304>

<http://www.biolib.cz/cz/image/dir0/id57083/?viewall=1&termflt=3170>

https://www.google.cz/search?q=rosni%C4%8Dka+vejce&espv=2&biw=1920&bih=965&site=webhp&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjtmtHF0pfKAhVJiSwKHSUVC_8Q_AUIBigB#imgrc=b3VCdq8d3oZdmM%3A



Vajíčka ropuchy



Vajíčka rosničky



Vajíčka kuňky



Vajíčka čolka



Vajíčka blatnice

https://www.google.cz/search?q=ku%C5%88ka+vejce&biw=1920&bih=965&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEWj4kpr40pfKAhWKDywkHZQ_Bf4Q_AUIBigB#imgrc=dEG-YTOyUQ-pnM%3A

<http://www.biolib.cz/cz/image/id16009/>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id30428/>



Vajíčka ještěrky obecné

<http://m.taggmanager.cz/841>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id168719/>



Vajíčka užovky obojkové

7.3 Vajíčka hmyzu

U hmyzu existuje téměř nekonečné množství druhů, tvarů, barev a způsobu kladení vajíček. Proto zde uvedeme pouze několik příkladů.

<http://motyli.kolas.cz/clanky/slovnicek/vejce.htm>

Samice denních motýlů kladou vajíčka jednotlivě nebo do různě početných skupin, obvykle na pečlivě vybrané místo – buď přímo na živnou rostlinu, na které se bude živit housenka, nebo do její blízkosti. Vajíčka bývají nalepena k podkladu. Jedna samice obvykle naklade několik desítek až několik stovek vajíček.

Čerstvě nakladená vajíčka bývají bílá, zelená nebo žlutá. U některých druhů na vzduchu během několika hodin nebo dnů tmavnou. Velikost vajíček je u našich denních motýlů do jednoho milimetru, u otakárků i více, viz obrázek s vajíčky čtyř druhů motýlů ve stejném měřítku.



Ostruháček březový – dospělci létají v pozdním létě, velká bílá vajíčka kladená na větvičky trnek a ovocných stromů přezimují. Housenky se líhnou časně zjara a krmí se čerstvě rašícími listy.

<http://motyli.kolas.cz/foto/ostruh/11915028.htm>



Babočka admirál – jednotlivě nakladené vajíčko na vrchní straně listu kopřivy

<http://motyli.kolas.cz/foto/babocky/12501318.htm>



Babočka síťkovaná – typická snůška s vajíčky nalepenými do sloupečků na spodní straně listu kopřivy

<http://motyli.kolas.cz/foto/babocky/12508150.htm>



Hnědásek osikový – snůška na spodní straně listu jasanu.

<http://motyli.kolas.cz/foto/hnedasci/v12615234.htm>

Larvy *zlatooček* se živí mšicemi, proto samičky zlatooček kladou vajíčka přímo do kolonie mšic. Vylíhlá larva začne okamžitě lapat okolní mšice, a aby s nimi neulovila i vajíčka svého druhu, klade zlatoočka vajíčka na stopkách.



Vajíčka zlatoočky

http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=462713

8. Našel jsem pero!

Zopakuj si z učebnice přírodopisu, jaké jsou typy ptačích per a jaká je základní stavba pera.

Ptačí pera jsou stopy, které mohou mnohé prozradit nejen o druhu ptáka, ale i o okolnostech, které se odehrály na místě nálezu. Ptačí šat je tvořen několika tisíci pery, která k sobě obvykle těsně přiléhají. Není proto snadné poznat podle jednoho nalezeného pera celý vzhled ptáka. Můžeš si to představit jako obraz, který malíř namaluje z mnoha barev, z nichž některé vidíme až úplně zblízka a jakoby zdánlivě na obraze vůbec nejsou. Po určité zkušenosti je možné poznat, z které části ptačího těla nalezené pero pochází. To platí především u individuálně velmi rozmanitých tvarů velkých per – letek a per ocasních. Naproti tomu malá krycí pera představují obtížnější problém, poněvadž tvar jednotlivých per z různých částí těla je velmi podobný. Kromě toho jsou krycí pera méně pevná, rychleji se deformují a za mokra slepují.

Pero je mrtvým keratinovým útvarem a nemůže dorůstat. Mechanické poškození pera nebo vyblednutí barvy není možné opravit. V určité době, individuálně podle druhu, obnovují ptáci pravidelně opeření. Výměna peří se nazývá **pelichání**. To často probíhá jen v určitých obdobích. Při částečném pelichání se vyměňuje jen část opeření – např. krycí peří **prostého šatu** se koncem zimy zaměňuje za pestrý **svatební šat**. Především po hnízdění se u mnoha druhů ptáků vyměňuje celé opeření – to je úplné pelichání. Při něm se většinou staré peří vyměňuje za nové postupně. Ale *kachny, husy, labutě a lysky* vyměňují všechny letky současně. Nejsou pak schopné letu zhruba 3 týdny. Tento čas tráví v úkrytu v hustém podrostu. Na místech, kde pelichají vodní ptáci ve větším počtu, je množství vypelichaného peří často vyplaveno na břehu, kde se dá snadno pozorovat a sesbírat.

Nálezy ukazují buď na vypelichaná pera, nebo na usmrcení ptačího jedince. Pokud na místě leží mnoho per – jak velkých, tak malých, jedná se zpravidla o trhaniště. Dravec či šelma ukořistili a oškubali ptáka před tím, než ho rozporcovali a pozřeli. Pokud nejsou pera jen vytrhána, ale jsou u báze odkousána, jedná se zpravidla o kořist některé šelmy.

K přesnému určování per je zapotřebí srovnávací materiál. Proto si odborníci na určování zakládají velkou sbírku per, což je velice náročné. Sběratel by měl sesbírat všechna pera jednoho nálezu, podrobně a přesně zaznamenat všechny okolnosti nálezu, pera vyčistit a zakonzervovat.

Určování druhu ptáků podle nalezeného peří je náročné a vyžaduje velkou zkušenost. Pro příklad zde uvádíme pouze několik typických druhů per, u kterých je třeba sledovat nejen zbarvení, ale také tvar pera.





9. Kdo se tady svlékl?

Někdy se stane, že se nesetkáš přímo s živočichem, najdeš však jeho **svlečku – exuvii**. Jedná se o svlečenou vrchní část pokožky nebo kutikulu. Bezobratlí živočichové ji musí odložit, aby mohli vyrůst. Všichni obratlovci (včetně člověka) se zbavují vrchní rohovinové vrstvy pokožky. U plazů je tento proces nápadnější, protože probíhá najednou. Pod svlečenou pokožkou nebo kutikulou je již připravena nová.

9.1 Svlekání obratlovců – plazů

Při svlekání plazů se působením tenké vrstvy mízní tekutiny oddělí stará vrstva rohoviny (keratinu) a pod ní vyrůstá nová vrstva šupin. Stará vrstva pokožky pak tlakem nahromaděné mízy v hlavové části praská a je svlékána buď vcelku (tzv. „**hadí košilka**“), nebo po částech (u většiny ještěřů, želv a krokodýlů).

Že se bude had svlékat, poznáš podle zakalených až šedých očí a celkového zašedlého zbarvení celého těla, povrch těla zmatní. Starou pokožku se hadi snaží roztrhnout otíráním o tvrdé předměty (kameny apod.), nebo si usnadnit její svlekání koupelí. Pokožka je svlékána od hlavy a přitom obrácena naruby. Hadi se svlékají v pravidelných intervalech, mladí hadi asi jednou za 6–8 týdnů, dospělí hadi většinou 1–2x ročně. Podle svlečky můžeš určit i druh hada, určovacím znakem je zejména počet a tvar šupin na hlavě.



Svlečka hada – detail hlavy; všimni si, že had má srostlá průhledná víčka, která také svléká.

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rat_Snake_moulted_skin.JPG)



„Hadí košilka“

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Snake_skin_for_healing_practise.jpg?uselang=cs

9.2 Svlékání bezobratlých

Poměrně často můžeš v přírodě narazit na svlečku bezobratlých – svlékání (**ekdyze**) probíhá u členovců, například u hmyzu, korýšů nebo pavoukoců. Na povrchu těla mají pevnou kutikulu (vnější kostru) z chitinu, případně i z uhličitanu vápenatého. Její nevýhodou je, že neumožňuje plynulý růst, proto ji členovci během svého života několikrát svlékají.

Poznat podle svlečky druh není vůbec jednoduché, není však těžké určit alespoň systematickou skupinu, do níž svlečený jedinec patří. U hmyzu s proměnou nedokonalou se jednotlivá stadia vývinu (instary) příliš vzhledově neliší od dospělců. (Zopakuj si životní cyklus hmyzu s proměnou dokonalou a nedokonalou.) Podívejme se, jak vypadají larvy zástupců řádu vážky (více na stránkách <http://www.vazky.net/>, ze kterých jsou následující obrázky.) Svlečky z posledního svlékání (před přeměnou v dospělé) najdeš ve vegetaci poblíž vody.



Vážka ploská – larva



Šídlo modré – larva – detail masky



Motýlice obecná – larva



Šidélko páskované (naše nejběžnější šidélko) – larva

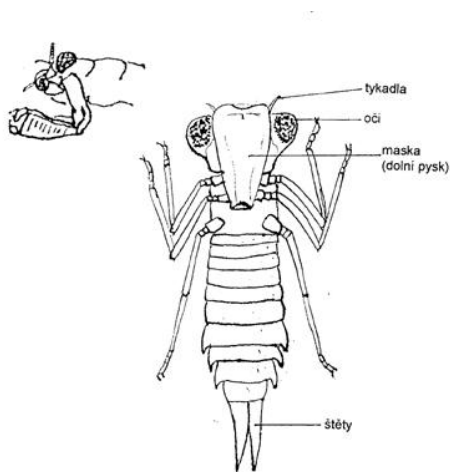


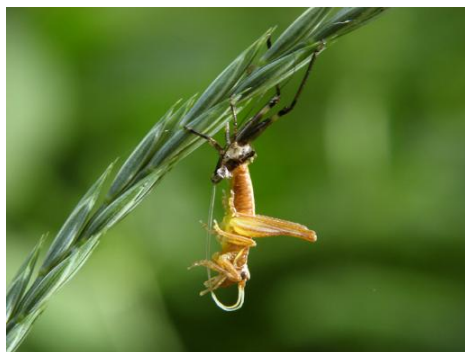
Schéma lapací masky larvy vážky

<http://www.zoologie.frasma.cz/mmp%200214%20sestinozi/%C5%A1estinoz%C3%AD.html>

Nedokonalou proměnu mají i kobyly a saranče. Nejčastěji svlečky objevíš na louce.



Svlečka saranče



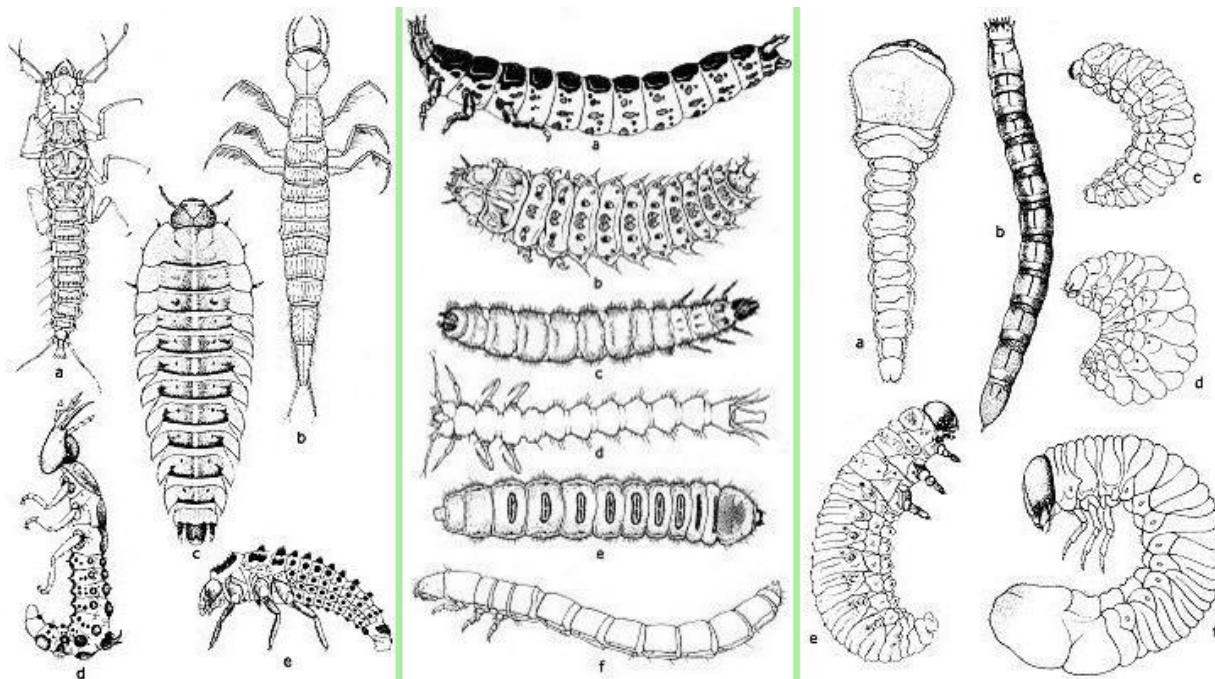
Kobylyka – svlékání

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exuvie_criquet.jpg

<http://www.biolib.cz/cz/image/id49400/>

10. Hádej, kdo jsem!

Složitější je situace u hmyzu s **proměnou dokonalou**, kdy se z vajíčka vylíhne larva zcela nepodobná dospělci, která se později zakuklí. Určení dospělého podle larvy nebo kukly, to už je opravdu detektivní pátrání. Na následujícím obrázku vidíš několik příkladů larev některých známých brouků.



Larvy:

obrázek vlevo a) drabčák, b) potápník, c) mrchožrout, d) svižník, e) slunéčko

obrázek uprostřed: a) krajník, b) lesknáč, c) pestrokrovečník, d) lesák, e) tesařík, f) potěmník

obrázek vpravo: a) kravec, b) kovařík, c) a d) nosatec, e) mandelinka, f) chroust (<http://www.hmyz.net/22brouci.htm>)

Můžeš zkusit, zda poznáš, jaký motýl se vylíhne z housenky:

<http://www.priroda.cz/poznavacka.php?detail=1>

Těžké, že? Aby ne, v České republice žije kolem 2 700 druhů motýlů. Podívejme se na několik z nich. Pokud není uvedeno jinak, fotografie jsou z adresy <http://motyli.kolas.cz/>, kde najdeš mnoho dalších fotografií i informací o motýlech.



Babočka kopřivová



Babočka paví oko



Přástevník medvědí



Otakárek fenyklový



Bekyně mniška



Klíněnka jírovcová – zleva: housenka, kukla, dospělec

Podívej se, jak se pohybuje housenka *pídalky* (video – *pídalka podzimní*):

[https://www.youtube.com/watch?v= F6t36j2F_M](https://www.youtube.com/watch?v=F6t36j2F_M)



Pídalka podzimní

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id72312/?taxonid=52778>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id21795/?taxonid=51175>

Housenky *lišajů* bývají pestře zbarvené a na konci těla nesou výstražný trn.



Lišaj smrtihlav

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id101524/?taxonid=51175>

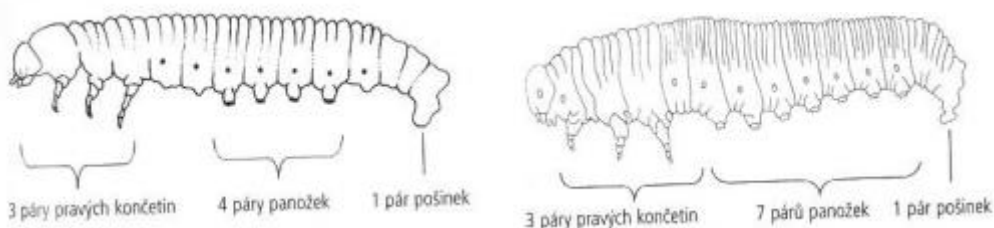


Průběh kuklení lišaje smrtihlava (vpravo housenka, vlevo kukla)

<http://www.entomologie.wz.cz/Smrtihlav.html>

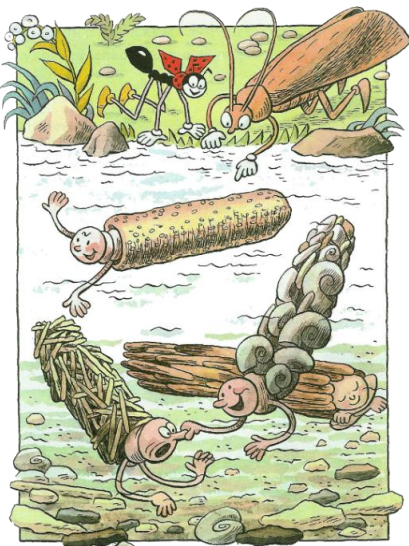
Při zkoumání, jaký motýl se vylíhne z housenky, můžeš narazit na problém, že se ve skutečnosti nejedná o housenku, ale o **housenici** – larvu blanokřídlého hmyzu – *pilatek*. Jak je od sebe poznáš, vidíš na obrázku. Všimni si také, že u housenky je vždy mezera

mezi pravými končetinami a panožkami. Liší se také tím, že housenice má na rozdíl od housenky nápadné oči.



Housenka (vlevo) X housenice (vpravo)

Viděl jsi už někdy ve vodě „živé dřívko“? Takto se lidově říká larvám některých druhů *chrostíků*, které žijí ve vodách, častěji tekoucích než stojatých, a vytvářejí si schránky z písku, stébel, ulit nebo i jiného materiálu. Základem schránek je vlákno vytvořené snovacími žlázami vyúsťujícími na spodním pysku. Ve schránce se larvy drží pomocí panožek a drápku umístěného na zadečku. Larvy některých druhů chrostíků žijí volně, popřípadě si tvoří úkryty nebo pasti na lapání kořisti upředené pouze z vláken. Nenápadně zbarvené dospělé, připomínající poněkud drobné motýly, s nimiž jsou příbuzní, můžeš zahlédnout večer poletovat kolem vod. Čtenáři Ferdý mravence od Ondřeje Sekory chrostíky jistě znají.



Chrostíci – larvy ve schránkách a dospělec

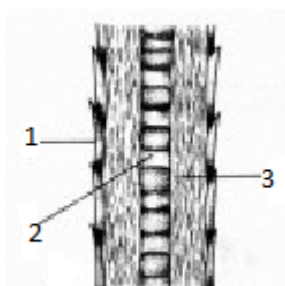
http://www.abatar.cz/pohadky/ferda_mravenec02_ferda_v_cizich_sluzbach.htm

<http://www.zoologie.frasma.cz/mmp%20214%20sestinozi/%C5%A1estinoz%C3%AD.html>

11. Detektiv a srst

Sleduješ detektivky? Někdy se i kriminalisté stávají detektivy v přírodě, pokud najdou na místě činu vlasy nebo chlupy. Ty zatím nebudeš vyšetřovat trestný čin, jen tě bude zajímat, zda chuchvalec, co jsi v přírodě našel, jsou lidské vlasy, zvířecí chlupy nebo něco úplně jiného. Zopakuj si základní typy savčích chlupů (vlníky, pesíky, osíníky a hmatové chlupy) a základní informace o línání.

K určení, zda se jedná o lidský vlas, nebo o zvířecí chlup, je potřeba mikroskop. Chlup se skládá ze tří vrstev: z dřene, kůry a povrchové kutikuly. Nejdůležitějším identifikačním znakem je stavba dřene. Dřeň vasu nemá pravidelnou strukturu, je velice úzká, kdežto dřeň zvířecího chlupu je charakteristická pro různé druhy, je široká, často přehrádkovaná, někdy může chybět. Dalším velmi důležitým znakem je stavba kutikuly, zejména kutikulárních šupin. Kutikula lidského vlasu je hladká, zatímco zvířecí chlup má na povrchu větší nerovnosti, které jsou opět typické pro jednotlivé druhy či skupiny savců.



Průřez chlupem (1 – kutikula, 2 – dřeň, 3 – kůra)

Podrobnosti a obrázky najdeš například pod odkazem:

http://is.muni.cz/th/85144/prif_b/Vlasy_cloveka_ve_forezni_antropologii.pdf

na straně 57– 58 bakalářské práce.

12. Stopy vyprávějí příběhy

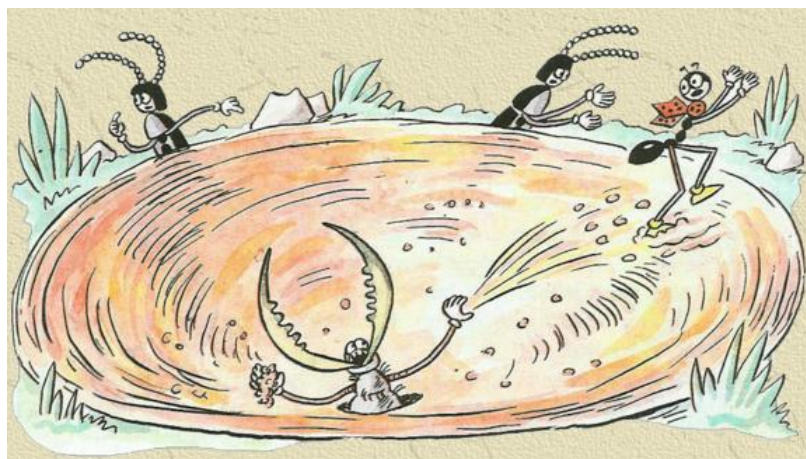
12.1 Příběh první: Ťutínek a Neviňátko

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Jamka_larvy_mravkolva.JPG



Foto: Mgr. Veronika Koukalová (http://www.zs.zirovnice.indos.cz/dokumenty/dum/VY_32_INOVACE_6.2.12.pdf)

Hrál tu snad někdo kuličky? Kdo vyhloubil jamky, které vidíš na obrázku? Odpověď možná opět znají čtenáři knížky o Ferdovi mravenci. Vzpomínáš na kapitolu o Ťutínkovi a Neviňátku?



Obrázek z knížky o Ferdovi mravenci (O. Sekora)

http://www.abatar.cz/pohadky/ferda_mravenec02_ferda_v_cizich_sluzbach.htm

Jamky v suché písčité půdě nebo v lesní hrabance či dokonce v trouchu (rozložené zbytky rostlin nahromaděné v povrchové vrstvě půdy) si dělá larva *mravkolva*. Jamky o průměru 1–5 cm bývají na slunných místech, často pod keři či skalními převisy, aby do nich nepršelo. Kořistí mravkolva, jak napovídá název, jsou nejčastěji mravenci, ale i jiný drobný hmyz. Můžeš se podívat na video, jak larva loví:

mravkolev a mravenec: <https://www.youtube.com/watch?v=JM8M43PQA9A>

mravkolev a brouk: <https://www.youtube.com/watch?v=nsznXgWyrHg>

mravkolev – larva i dospělec (anglicky): <https://www.youtube.com/watch?v=mMD18KatjDs>
 Pokud se larvě podaří něco ulovit, vstříkne do kořisti sliny, které obsahují jed (ten kořist ochromí) a enzymy (které rozloží tělo kořisti) a obsah poté vysaje, zbude jen chitinová vnější kostra.

Dospělec mravkolva je aktivní večer, proto často uniká pozornosti.



Larva mravkolva

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/A_ant-lion_8946.jpg)



Dospělec mravkolva

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7f/Myrmeleon_pictifrons.jpg)

12.2 Příběh druhý: UFO, nebo říje srnce?

Někdy můžeš v trávě nebo v obilí, nejčastěji poblíž lesa, narazit na kruhy nebo osmičky sešlapané vegetace. Když je půda v tomto místě měkká, lze zde objevit i srnčí stopy. Jedná se o takzvané **říjištní kruhy**. Když *srnec obecný* zvětrí stopu říjné srny a dostihne ji, srna reaguje útekem a hlasitým pískáním. Srnec ji pronásleduje (zatím ne v kruhu) do vzdálenosti až 1 km. Postupně přecházejí ke stále pomalejšímu pronásledování v zužujících se kruzích nebo osmičkách, často kolem keře nebo kamene, které může trvat i 10 minut a po malých přestávkách se zase opakovat. V době říje reaguje srnec třeba i na pískání člověka vyluzované foukáním na list trávy natažený mezi palci. Říje srnců probíhá v červenci a v srpnu.

Poslechni si pískání srny:

<http://www.rozhlas.cz/hlas/sudokopytnici/zprava/srnec-obecny--76241>

Jindy se ti může podařit najít **srnčí lože**. Srnec totiž na rozdíl od jiných jelenovitých před ulehnutím odhrábne všechno, co by mu překáželo, od větviček a listů po sněh. V létě není

tak snadné lože najít, protože srnec je drobný a lehký, takže polehaná vegetace se zase brzy vztyčí. Snadněji narazíš na lože v zimě – sníh odhrabaný až na trávu nebo půdu a kolem srnčí stopy, nejčastěji na slunných svazích a na poli.

12.3 Příběh třetí: Co způsobila kuna skalní v autě

Kuny skalní na svých nočních toukách po městě zjistily, že prostory pod kapotou aut mohou sloužit jako příhodné úkryty, navíc příjemně vyhřáté, pokud byl motor vypnut teprve nedávno. Obvykle se však nespokojí s přespáním, ale také překoušou kabely a poškodí těsnicí materiál. Zajímavé je, že mladé kuny se tomuto chování učí od starších, a tak se tento poznatek předává z generaci na generaci. Pokud s autem nesoucí pach kuniho samce přejedeš do teritoria jiného samce, vyprovokuje ho to k útoku na pomyslného soka kousáním a škrábáním. Kuna skalní hledá ve městech a vesnicích potravu, často sídlí na půdách hospodářských budov, a je tedy příkladem synantropního živočicha (žijícího v blízkosti člověka a jeho sídel).

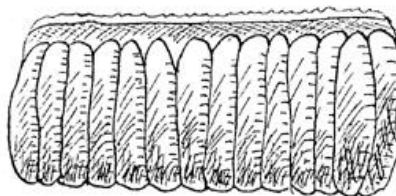


Kuna skalní

<http://hobby.blesk.cz/clanek/hobby-dum-a-byt/164256/krasavice-kterou-doma-ani-v-aute-nikdo-nechce-da-se-kuna-vubec-vypudit.html#212300-2>

12.4 Příběh čtvrtý: Nevítaný spolubydlící

Dalším synantropním živočichem je *šváb obecný*. Tento hmyz vzhledem k noční aktivitě obvykle nezahlédneš, o jeho přítomnosti v domácnosti však může svědčit nález jeho **ooték** (kokonů s vajíčky). Nejedná se o náš původní druh, byl k nám zavlečen. V domácnostech se nevyskytuje běžně, avšak využívá teplá, vlhká a tmavá místa.



Ootéka švába

<http://www.zoologie.frasma.cz/mmp%200214%20sestinozi/%C5%A1estinoz%C3%AD.html>

12.5 Příběh pátý: Pěna na louce

Našel/našla jsi někdy na louce na vegetaci jakýsi slizký „plivanec“? Jeho autorem je *pěnodějka* – asi centimetrový hmyz, který klade vajíčka na byliny nebo keře. Vylíhlé nymfy (jedná se o hmyz z řádu kříśů, tedy s proměnou nedokonalou) produkují tekuté výkaly a bublinky vydechovaných plynů pak způsobují napěnění tekutiny. V tomto pěnovém obalu žijí a sají šťávy z rostlin. Po pátém svlékání se mění v dospělé. Nejhojnější je u nás *pěnodějka obecná*.



Pěnový obal pro nymfy pěnodějky obecné

<http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/penodejka-obecna.html>



<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id32132/?taxonid=94952>

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id141070/?taxonid=94952&type=1>



Pěnodějka obecná –
dospělec
a nymfa

13. Fotopasti

Jednou z metod, která pomáhá nahlédnout do utajeného světa divokých zvířat, je **fotomonitoring**. Využívá se při něm automatických fotoaparátů a kamer, které začnou pořizovat snímky či videa, jakmile čidlo zaznamená pohyb před objektivem. Mnoho zajímavostí o tomto způsobu sledování zvířat najdeš například pod následujícími odkazy:

<http://www.selmy.cz/clanky/fotopast-skryta-sonda-do-zivota-divokych-zvirat/>

http://www.npsumava.cz/gallery/5/1776-sm201002_fotopasti.pdf

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/ochranc-i-rozmistili-v-jesenikach-60-fotopasti-mapuji-vyskyt-rysa>

14. Detektiv sleduje i to, kde co roste

Pokud budeš procházet krajinou porostlou vegetací, někdy podle výskytu rostlinných druhů můžeš poznat, co se skrývá pod povrchem, neboli jaká půda nebo podloží je v dané lokalitě. V kapitole o trusu jsme zmínili **nitrofilní** rostliny, které rostou na místech bohatých na dusíkaté sloučeniny. Podle přítomnosti různých druhů rostlin lze také usoudit, zda je v místě půda kyselá, zásaditá nebo neutrální.

Rostliny, které mají rády kyselou půdu, se nazývají **acidofilní (acidofyty)** a patří k nim dobře známé *brusnice borůvka* a *brusnice brusinka*, *vřes obecný* nebo *vlčí bob mnoholistý*, z mechů například *bělomech sivý* a také všechny vřesovištní rostliny (např. *vlochyň*, *klikva*, *suchopýr*, *rosnatka*, *kyhanka*, *rašeliník* aj.).

Rostliny rostoucí na zásaditém podloží se nazývají **bazofilní (bazifyty)**, často jsou to rostliny rostoucí na vápencích. Mezi bazifyty patří některé méně známé rostliny, například *dryádka osmiplátečná* vyskytující se v Tatrách a v Alpách nebo *lomikámen latnatý* rostoucí i v České republice. Zvláštní skupinou bazifytů jsou **serpentinofyty**. Serpentinit neboli hadec je zásaditá hornina s vysokým obsahem hořčíku, zároveň hadcové půdy mají nízký obsah dusíku a fosforu a objevují se i těžké kovy, například nikl. Z těchto důvodů na takovýchto půdách rostou velmi specifické rostliny, které často nikde jinde nenajdeš. Jedná se například o *hvozdík kartouzek hadcový* nebo *sleziník hadcový*.

Většina rostlin vyžaduje neutrální půdu, říká se jim **neutrofilní (neutrofyty)**.

Podle takzvané **ruderální vegetace** můžeš někdy poznat místo, které člověk dříve obýval a významně pozměnil, ale dále ponechal samostatnému vývoji. Půda na těchto místech často obsahuje hodně dusíku. Ruderální flóra roste na rumištích, smetištích, výsypkách, na místech opuštěných lidských sídlech, na okrajích cest a příkopech kolem nich. Příkladem může být *kopřiva dvoudomá*, *podběl obecný*, *pelyněk černobýl*, *vlaštovičník větší*, *divizna velkokvětá* nebo *jitrocel větší*.

Opuštěná lidská sídliště (například zaniklé vesnice) můžeš kromě ruderální vegetace poznat i podle výskytu zplanělých ovocných dřevin (jabloň, hrušeň, meruzalka rybíz) a různých bylin dříve pěstovaných na zahrádkách. Na starých již nepoužívaných cestách ještě dlouho rostou rostliny snášejíci sešlapávání, například *lipnice roční*, *jitrocel větší*, *jílek vytrvalý*, *mochna stříbrná* nebo i zakrslá forma *mochny husí*.

Jen málokterá rostlina snese vyšší koncentrace soli v půdě. Rostliny vyžadující vyšší obsah solí se nazývají **halofilní (halofyty)**. Příkladem může být *hvězdnice panonská* nebo *slanobýl draselný* vyskytující se v ČR vzácně na jižní Moravě.

Pouhým průzkumem vegetace můžeš odhadnout i vodní režim stanoviště podle rostlin s vyhraněnými nároky na vlhkost. Na trvale mokrých stanovištích, často i s nedostatkem vzduchu v půdě, roste například *zblochan vodní*, *skřípina lesní*, některé druhy *ostřic* a *blatouch bahenní*. Mezi rostliny citlivé na sucho a snášející přechodné až dlouhodobé zamokření patří například *metlice trsnatá*, *chrastice rákosovitá* a *bezkolenec modrý*. K rostlinám na mírně mokrých stanovištích, které nesnášejí dlouhodobé sucho ani dlouhodobé zamokření, můžeme zařadit například *ovsík vyvýšený*, *trojštět žlutavý*, *kostřavu luční* nebo *srhu laločnatou*. Na převážně suchých, občas mírně zavlažených stanovištích najdeš například *kostřavu ovčí*, *smolničku obecnou* a *jestřábník chlupáček*. A konečně mezi rostliny na velmi suchých stanovištích a nesnášející vlhko patří například *pupava bezlodyžná*, *mateřídouška obecná*, *šalvěj luční* nebo *rozchodník prudký*.

15. Hepčí! Mám alergii na pyl

Skutečnou detektivní prací je výzkum konzervovaných pylových zrn, nejčastěji v rašelině. Pyl společně s výtrusy a se zbytky rostlin a živočichů umožňuje číst v „přírodovědném archivu“, a rekonstruovat tak život a ráz krajiny v dávné minulosti. Věda o pylu se nazývá **palynologie**. Přečti si příslušnou kapitolu ve studijním textu pro biologickou olympiádu kategorie C a D v předložském školním roce – Život stromu.

16. Detektiv paleontolog

V některých usazených horninách (sedimentech) lze najít **zkameněliny** ve formě otisků, výlitků, různých stop, celých schránek, kosterních pozůstatků a podobně. Stávají se tak jakýmsi kalendářem věků. Jde o hmatatelné doklady flóry a fauny, které usnadňují rekonstruovat podmínky, jež panovaly na Zemi v době vzniku sedimentů. Mohou být například dokladem přítomnosti moře na našem území. Detektiv v přírodě tedy může někdy být i paleontologem. Protože pojednání o paleontologii již přesahuje rámec tohoto textu, odkazujeme soutěžící například na stránky <http://www.paleontologie.cz/>.

17. Závěr

Samozřejmě jsme v tomto textu nemohli popsat všechny stopy a pobyťová znamení živočichů v přírodě. Zmínili jsme jen ty, které jsme považovali za nejzajímavější. Dále je na tobě, jak moc se budeš chtít ponořit do studia a jak moc dobrým stopařem se budeš chtít stát. Pokud tě toto téma zaujalo, hledej další informace v doporučené literatuře a odkazech na internetu. Přejeme ti mnoho vzrušujících chvil při stopování tvých „úlovků“.

18. Použitá a doporučená literatura

- Anděra, M., Horáček, I.: *Poznáváme naše savce*. Mladá Fronta, Praha, 1982
- Bezzel, E.: *Poznáváme ptáky podle peří*. Vydavatelství Víkend, s.r.o., Praha, 2006
- Bouchner, M.: *Poznáme je podle stop*. Artia, Praha, 1986
- Bouchner, M.: *Stopy zvíře*. Ottovo nakladatelství, Praha, 2003
- Brandt, K., Behnke, H., Andreas, D.: *Stopařství*. Grada Publishing, Praha, 2009
- Dobroruka J. L., Berger Z.: *Savci Evropy a Středomoří*. Aventinum, 2004
- Dobroruková J., Dobroruka J. L.: *Malá tajemství přírody*. Albatros, Praha, 1989
- Dolejš, K.: *Stopařství*. SZN, Praha, 1972
- Hanák, V., Sigmund, L., Pravda, O.: *Zoologie strunatců*. UK, Praha, 1992
- Jelínek, J., Zicháček, V.: *Biologie pro střední školy gymnazijního typu*. FIN PUBLISHING, Olomouc, 1996
- Johnsonová, J.: *Jak číst stopy zvířat*. Mladá Fronta, Praha, 2008
- Kazda, J., Prokinová, E., Ryšánek, P.: *Škůdci a choroby rostlin*. Knižní klub, Praha, 2007
- Lang, A.: *Poznáváme stopy zvířat*. Víkend, Praha, 2007
- Lisak, F.: *Stopy*. Slovart, 2004 *nebo Stopy a otisky*. Příroda, Bratislava, 1996
- Opravil, E. Drchal, K.: *Jak rostliny cestují*. Albatros, Praha, 1987
- Poruba, M., Rabšteinec, O.: *O životě naší zvíře*. Brázda, Praha, 2003
- Reichholf-Riehmová, H.: *Hmyz a pavoukovci*. Knižní klub, IKAR, Praha, 1997
- Reichholf-Riehmová, H.: *Motýli*. Knižní klub, Praha, 2005
- Richarz, K.: *Atlas stop zvířat*. Academia, Praha, 2008
- Seton, E. T.: *Dva divoši*. Albatros, Praha, 1983
- Obrázky: Zdroj uveden u obrázku. Ostatní obrázky naskenovány z použité nebo doporučené literatury.