

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Preparace koster obratlovců

Skeletal Mounts of the Vertebrates

Adéla Hrudová

Vedoucí práce: RNDr. Jan Řezníček, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika – Výchova ke zdraví

2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Preparace koster obratlovců vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 14. 7. 2017

.....

podpis

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce RNDr. Janu Řezníčkovi, Ph.D. za veškerou pomoc, trpělivost a ochotu. Celé své rodině a mým blízkým za podporu a pochopení.

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na výrobu osteologických preparátů obratlovců za použití kožojedů. V práci je popsán chov těchto brouků, postup preparace od získání materiálu až po uchovávání vzniklých preparátů, se zvláštní pozorností věnovanou bezpečnosti práci. Práce je doplněna informacemi o studovaných druzích, aktualizovanými o rešerše ze zahraničních článků dostupných z Portálu elektronických zdrojů.

KLÍČOVÁ SLOVA

drobní savci, ptáci, preparace kostí, montáže koster

ANNOTATION

This bachelor's thesis focuses on making of skeletal mounts with use of *Dermestes*. The work describes keeping of *Dermestes*, the whole process of preparation from gaining a carcass to keeping the made skeletal mounts, everything with consideration of safety. The work is supplemented with informations about the studied species, updated on the research from foreign articles.

KEYWORDS

small mammals, birds, bone cleaning, skeletal mounts

Obsah

1	Úvod	5
2	Chov kožojedů.....	6
3	Získávání materiálu k preparaci	9
4	Bezpečnost práce	12
5	Postup preparace.....	15
5.1	Kostra drobných savců.....	15
5.2	Kostra menších savců	19
5.3	Kostra ptáků velikosti bažanta.....	21
6	Uložení preparátů	23
7	Studované druhy.....	25
7.1	Rejsek obecný (<i>Sorex araneus</i>).....	25
7.2	Norník rudý (<i>Clethrionomys glareolus</i>).....	28
7.3	Hraboš polní (<i>Microtus arvalis</i>).....	31
7.4	Myšice lesní (<i>Apodemus flavicollis</i>).....	34
7.5	Myšivka horská (<i>Sicista betulina</i>).....	36
7.6	Ježek západní (<i>Erinaceus europaeus</i>)	39
7.7	Bažant obecný (<i>Phasianus colchicus</i>).....	43
8	Závěr.....	46
9	Bibliografie.....	47

1 Úvod

V současné době se žáci často setkávají s různými druhy přírodnin pouze v učebnicích či na počítačích. Přitom neúčinnější vyučování je to, které je založeno na smyslovém vnímání a nejdůležitější metodou ve vyučování je zásada názornosti. Jejím základem jsou kvalitní učební pomůcky, které reprezentují probíraný jev. Žákům pomáhají lépe si osvojit vědomosti, utvořit si konkrétnější představy a pochopit vnitřní strukturu věcí kolem nich. Rozvíjejí pozorovací schopnosti žáků a vedou je k aktivitě a samostatné práci. Zajímavou učební pomůckou upoutáme pozornost studentů, i těch, kteří pro studium přírody nejsou tolik zapálení (Altmann, 1966).

Nezbytnou pomůckou při seznamování žáků s kostrou různých obratlovců je osteologický materiál. V přírodovědném kabinetě je tedy vhodné vybudovat nejen sbírku dermoplastických preparátů (vycpanin) a balků, ale i sbírku osteologickou. Dle Mourka a Liškové (2010) je osteologický materiál často didakticky cennější než vycpaniny a balky. Umožní žákům zkoumat přizpůsobení živočichů rozmanitým podmínkám prostředí. Učitelé mohou na kostrách při výkladu demonstrovat rozdíly mezi končetinami a lebkami jednotlivých obratlovců a člověka. Například jednoduché přiřazování různých druhů potravy k různým typům dentice rozvine logické myšlení žáků, jejich schopnost samostatné práce a pozorovací schopnosti (Altmann, 1966).

Schopnosti vytvářet dermoplastické i osteologické preparáty jsou stále vzácnější. Na aktuální situaci zareagovala Fakulta lesnická a dřevařská České zemědělské univerzity, která v roce 2014 získala akreditaci pro bakalářský studijní program Konzervace přírodnin a taxidermie a je tak zřejmě jediným oficiálním zdrojem vzdělání v tomto oboru. Na Katedře biologie, geologie a environmentalistiky se tomuto oboru studenti věnují pouze zájmově a počet zájemců je stále vyšší.

Ať už modely, tak reálné kostry jsou vcelku finančně náročnou záležitostí na pořízení. I proto je schopnost takový materiál vyrobit ceněnou, ač bohužel vzácnou, schopností u učitele. V této práci bych ráda čtenáře seznámila s postupem celého procesu osteologické preparace od úplného začátku, kterým je opatření kadáveru až po péči, kterou bychom měli vytvořeným preparátům věnovat, aby zůstala jejich kvalita zachována po co nejdélejší dobu. Zvláštní pozornost věnuji také bezpečnostním opatřením, na která bychom při

preparaci neměli zapomínat. Připojuji také fotografie své práce, které doplňují o informace a zajímavé studie o preparovaných druzích.

2 Chov kožojedů

Brouci z rodu kožojedů (*Dermestes*) jsou nezbytnými pomocníky při výrobě osteologických preparátů. Larvy se živí hlavně látkami živočišného původu: masem, kostmi, kůží (Háva, 2011). Při špatné manipulaci a uchovávání kolonie se z těchto brouků snadno mohou stát i škůdci schopní poškodit již hotové preparáty, proto je správné zacházení s celou kolonií na místě.

Čeleď kožojedovití (*Dermestidae*) je řazena spolu s čeleděmi stromokazovitých (*Nosodendridae*), červotočovitých (*Ptinidae*) a skrytohlavcovitých (*Bostrichidae*) do nadčeledi *Bostrichoidea*. Jedná se vesměs o druhy škodící v domácnostech, v muzejních sbírkách a skladištích. Proto jsou středem zájmu mnoha odborníků zabývajících se ochranou skladištních komodit a sbírek v muzeích. Tato čeleď je rozšířena po celém světě a spadá do ní přibližně 1400 druhů. V České a Slovenské republice bylo doposud zjištěno celkem 57 druhů, ale z důvodu importu zboží z celého světa je pravděpodobný výskyt i jiných druhů (Háva, 2011).

Opatřit kožojedy si můžeme odběrem z rozkládajících se těl obratlovců, Háva (2011) doporučuje celou napadenou komoditu přesunout do insektária. Další možností je získání kožojedů od jiných zoologů, kteří již mají chov založený. V zahraničí je možné i zakoupení z různých internetových stránek, o této možnosti v České republice nemám informace.

V České a Slovenské republice se vyskytuje 17 druhů rodu *Dermestes*. Žijí ve volné přírodě, ale i v domácnostech či skladech. Mají podlouhlé oválné tělo (maximální délka 1 cm, výjimečně 1,5 cm u některých druhů) a hlavu bez temenního jednoduchého oka. Ústní ústrojí je kousací. U většiny druhů je vyvinut pohlavní dimorfismus, samec má na zadečkových člancích malé svazečky odstávajících chloupků a zvětšený poslední článek tykadel, která jsou 5- až 11článeková. Krovky jsou normálního typu s chloupkováním či šupinkami (Háva, 2011).

Kožojedy je možné umístit i v prostředí domova či školy, bohužel proces čištění koster provází často i velmi intenzivní zápach hnilých odumřelých tkání. Proto je lepší chov

těchto brouků směřovat do dobře odvětrávaných místností, izolovaných například od výuky dětí nebo ostatních pracovníků školy. Tento prostor by měl být také oddělený od stálých sbírek preparátů, aby nedošlo k jejich napadení tímto škůdcem a možnému poškození.

Vhodné nádoby pro pobyt brouků jsou různé – od skleněných akvárií, plastových krabic až po velké zavařovací sklenice. Otvory je dobré překrýt hustou sítkou, čímž zabráníme nejen úniku kožojedů z nádoby, ale také vniknutí různých jiných mrchožravých druhů následujících pach zdechliny, které by mohly narušit naši snahu o udržení monokultury kožojedů. Existují případy, kdy byly larvy napadeny drobným blanokřídlým hmyzem (Háva, 2011). Naopak není vhodné uzavření těsnícím víkem zabraňujícím přívodu čerstvého vzduchu v nádobě, který tito brouci potřebují pro svůj zdravý vývoj a život.

Nádobu s kolonií umístíme z dosahu přímého slunečního světla, do stínu či polostínu. Larvy kožojedů jsou náchylné na vlhkost a teplotu – dle Andersona (2014) i dle Sullivana a Romneyho (1999) je ideální teplota 26°C. Nadměrná vlhkost umožní rozvoj roztočům a plísním. Suché prostředí není takovým problémem, Sullivan s Romneyem (1999) do nádoby umísťují otevřenou lahev s vodou nebo nasáklý vatový tampon. Vodu není třeba doplňovat každý den, kožojedi sušší vzduch zvládají bez větších problémů. Pokud se nám ale nepodaří udržet vhodné podmínky, dojde k jejich úhynu dehydratací či v důsledku působení plísní i přesto, že mají dostatek potravy (Háva, 2011).

Kusy pěnového polystyrenu poslouží jako úkryt a prostor pro larvy kožojedů. Sullivan s Romneyem (1999) doporučují bavlněné či polyesterové výplně, Hinshaw papírové ubrousky v kombinaci s papírovými krabicemi, na kterých je předkládána potrava. Anderson, 2014 zase používá podestýlku pro plazy, která je běžně dostupná ve zverimexech, jelikož bavlna se často přichytila ke kostem a brouci je dostatečně neočistili. Toto stelivo bychom pro větší kolonii kožojedů měli rozprostřít do výšky 2,5 cm, aby poskytlo dostatečný úkryt. Jiný typ podestýlky (např. pro savce), než plazí, není pro hmyz vhodný.

Na dně chovné nádoby se hromadí odpadní materiál, který je z části příčinou zápachu. Má podobu prachu nebo drobných pilin. Pokud je zápach již příliš intenzivní, můžeme větší či menší část odebrat. Anderson (2014) užívá jemného síta (např. toho, které brání úniku kožojedů z nádoby), aby oddělil larvy a dospělé brouky od zapáchajícího materiálu. Vzhledem k tomu, že vajíčka kožojedů jsou téměř mikroskopických rozměrů a

není dost dobře možné je oddělit, neměli bychom odebírat veškerý materiál, který se nachází v chovné nádobě v jeden okamžik. Kožojed v průběhu svého životního cyklu prodělá několik svlékání, přičemž zůstává nehybný a může se nám zdát jako mrtvý. Abychom předešli zbytečnému omylu, kterého se dopustil i Anderson (2014), a nezaměnili životaschopné jedince za zbytky po svlečení, nevyhodíme odpad okamžitě a kontrolujeme ho. Živé jedince můžeme snadno navrátit do kolonie za pomoci např. plastových lžic nebo kelímků, které nám umožní jemné zacházení s těmito organismy.

Pokud kožojedi aktuálně neočišťují žádnou kostru, nesmíme zapomenout na to poskytnout jim jiný zdroj potravy. Potravu podáváme v podobě kůže, masa atp., které tento hmyz konzumuje jak syrové, tak kulinářsky upravené, proto stačí uschovat zbytky jídla z domácnosti (Anderson, 2014). Množství potravy určujeme dle toho, kdy proběhne další krmení, před víkendem či krátkými prázdninami, kdy se nemusíme do školy dostat, dodáme potravy více. V nejlepším případě krmíme v menším množství každý nebo každý druhý den. Pokud je zdrojem potravy zdechlina nalezená venku, je pravděpodobné, že již bude kontaminována jinými organismy. Z tohoto důvodu bychom měli kadáver umístit minimálně na 24 hodin do mrazícího boxu, abychom zajistili sterilizaci od vajíček a larev ostatních druhů hmyzu.

Při nedostatku potravy se kožojedi přestanou rozmnožovat, populace zestárne a nebudeme mít dostatek nových larev. Delší doba očištění kostry a také kolonie skládající se primárně z dospělců, kukel a velkých larev může indikovat nedostatečné krmení. Pokud broukům nedodáme potravu po delší dobu, přibližně 2 týdny, potravou se stanou bezbranné kukly, což může přinést rychlý skon celému chovu (Anderson, 2014).

Může se stát, že kožojedi přestanou zpracovávat předloženou potravu či kostry očišťují pomaleji než obvykle. Dle Andersona (2014) se tomu může stát z několika důvodů:

- V místnosti je příliš chladné prostředí: pod 15°C.
- V insektáriu se vyskytuje plíseň.
- Kolonie byla napadena roztoči: lze rozpoznat pod lupou, při pohledu pouhým okem jsou kožojedi pokryti bílým povlakem, jsou pomalí a letargičtí. V tomto případě je potřeba chov těchto jedinců ukončit a začít od začátku s novou kolonií.

Jestliže chovu kožojedů věnujeme dostatečnou péči, kolonie se velmi rychle rozroste. To můžeme využít k tomu, že kolonii rozdělíme do několika insektárií. Tím nejen urychlíme produkci očištěných koster, ale také si vytvoříme zálohu, ze které vždy můžeme chov znovu obnovit, pokud by to bylo potřeba.

3 Získávání materiálu k preparaci

Cest, jak získat vhodný materiál, je mnoho. Na každé z nich se ale musíme držet v rámci platné legislativy a v žádném případě neriskovat jakékoliv ohrožení našeho ani cizího zdraví či dokonce snad života.

I když se může stát, že některé kadávery nebudou mít požadovanou kvalitu pro preparaci (např. příčina smrti byla srážka s automobilem či sklapovací past, a z tohoto důvodu došlo k poškození v různé míře), není nutné uchýlovat se k účelovému lovu a usmrcování zvířat pro tyto účely.

Dostatek materiálu si můžeme opatřit mírnější cestou. Některé druhy obratlovců můžeme snadno zakoupit již usmrcené, např. ryby v prodejně s rybami. Různé druhy ptáků a savců, kteří jsou po smrti, můžeme najít volně v přírodě či u silničních komunikací. Domácí mazlíčci, jako třeba kočky, často nosí své úlovky doslova přede dveře. Dalším způsobem je dohoda s týmem sokolníků na nejbližším letišti nebo s mysliveckým sdružením. Ti bývají ochotní nějakou část úlovků věnovat či prodat za symbolickou částku.

Druhy chráněné zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, tento zákon chrání i po smrti. Takové druhy lze preparovat jen po udělení výjimky udělené orgánem ochrany přírody. Seznam zvláště chráněných druhů živočichů je dostupný online na webových stránkách Ministerstva životního prostředí.¹

Zvíře zařazené do kategorie zvěř dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 245/2002 Sb. je v majetku mysliveckého sdružení a každý občan je povinen zvíře odevzdat uživateli honitby, případně můžeme tuto skutečnost oznámit na obecním úřadu nebo policii.

¹[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/\\$FILE/OP-seznam_ZCHD-20150527.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/$FILE/OP-seznam_ZCHD-20150527.pdf)

Při sběru kadáverů musíme mít na paměti veškerá rizika a nebezpečí, které nám při něm hrozí. Jestliže si všimneme uhynulého zvířete ležícího u silnice, nesmíme naším chováním ohrozit ostatní účastníky dopravy ani provoz na pozemních komunikacích. Je potřeba vyhnout se prudkému brždění, zastavování na dálnici a pohybu bez reflexních prvků.

Nikdy si nemůžeme být úplně jisti, že zvíře svou smrt jen nepředstírá. Pokud bychom se takového zvířete dotkli, mohlo by nás pokousat, poškrábat anebo poklovat. Živočich také může být přenašečem některé ze zoonóz (vzteklina, myxomatóza, aj.) a mohl by nás nakazit. Nejprve se tedy o jeho smrti přesvědčíme tím, že do něho několikrát šťouchneme vhodným předmětem, který máme po ruce (např. větev). Musíme mít na paměti, že nebezpečná nemusí být jen zvířata většího vzrůstu, ale i třeba zajíc či netopýr.

Jestliže zvíře stále jeví známky života, naše další jednání se bude odvíjet podle toho, o který druh zvířete se jedná. Pokud jde o hospodářské zvíře (kráva, ovce), informujeme okolní chovatele, obecní nebo městský úřad. Domácí mazlíčky jako psy a kočky dopravíme na veterinární ošetření, informujeme obecní úřad a útulky. V případě zvěře (zajíc, srnec, divoké prase) informujeme lesní správu, obecní úřad či člena mysliveckého sdružení. O ostatních zraněných živočiších poskytneme zprávu příslušnému orgánu ochrany přírody.

Po ujištění o smrti jedince s jeho tělem manipulujeme pouze v ochranných rukavicích, které může případně nahradit také igelitový sáček. Celé tělo si zběžně prohlédneme, od kvality nalezeného materiálu se totiž bude odvíjet kvalita finálního výrobku. Může se stát, že zvíře bude stále krvácet. Tato místa bychom měli ucpat vatou, aby nedošlo k potřísnění peří nebo srsti krví, neboť i kdybychom se rozhodli pro výrobu osteologického preparátu, jednotlivá pera nám mohou stále sloužit jako pomůcka při výkladu. Pokud zvíře již jeví známky rozkladu, nebude vhodné k výrobě dermoplastického preparátu, ale u výroby osteologického by to nemělo vadit. Naopak zvířata sražená automobilem mají dost pravděpodobně polámané kosti, což dermoplastickému preparátu nevadí, ale osteologickému ano. V tomto případě ale můžeme preparovat pouze část živočicha, jako např. lebku. Vše je pouze na našem zvážení a schopnostech. Kadáver bychom neměli vkládat do igelitového sáčku, neboť by se mohl zapařit a začala by vypadávat srst (Moravec, 1907). V ideálním případě ho zabalíme do několika vrstev novinového

papíru. Jestliže je naším záměrem vyrobený preparát používat jako didaktickou pomůcku ve školách, zemřelé zvíře přepravíme k veterinárnímu vyšetření.

Druh živočicha, o který se jedná, se pokusíme určit ještě před uložením pro pozdější použití, alespoň orientačně. Ne vždy se totiž dá s mrtvým tělem manipulovat tak, abychom si mohli prohlédnout všechny určovací znaky. Tělo opatříme cedulkou s určeným druhem živočicha, datumem a místem nálezů. Tuto cedulku doporučuji přichytit provázkem k jedné z končetin a stejné informace napsat i na papír, do kterého kadáver zabalíme. Obal v podobě igelitového sáčku zajistí, že se z těla nevymrazí voda, což by vedlo k jeho vysušení a jeho další zpracování by bylo obtížné (Anděra a Horáček, 2005). Díky papíru zvířecí tělo nepřimrzne k mrazicímu boxu nebo k ostatním skladovaným tělům. Výhodou může být i zápis informací na seznam takto skladovaných živočichů, který máme vždy po ruce. Celý balíček s kadáverem umístíme do mrazicího boxu tak, aby tělo nebylo deformováno. Samozřejmě se jedná o mrazicí box, který slouží výhradně pro potřeby preparátorů a z hygienických důvodů nejde o místo, kde se skladují potraviny určené ke konzumaci. Správně uložené kadavery v mrazicím zařízení vydrží i několik let, je ale vhodné zpracování příliš neodkládat, chceme-li dosáhnout co nejlepších výsledků.

4 Bezpečnost práce

Ani při samotném preparování nesmíme zapomenout na dodržování základních pravidel bezpečnosti a hygieny. Chráníme se před parazity, jedovatými produkty hnilobného rozkladu bílkovin a infekcí:

- Každý materiál musíme pokládat za potenciálně patogenní.
- Pracujeme v laboratoři, ne ve třídě nebo v kabinetu. V celém prostoru laboratoře dodržujeme pořádek a čistotu.
- Při práci používáme ochranný oděv, rukavice, případně i roušku, brýle nebo štít.
- Zacházíme opatrně při práci s ostrými pitevními nástroji.
- Dlouhé vlasy máme svázané.
- Při práci nekonzumujeme žádnou potravu, nepijeme ani nemanipulujeme s potravinami.
- Nedotýkáme se odkrytých částí těla a obličeje, zvláště nosu, úst.
- Nepoužíváme mobilní telefon. Mohli bychom ho kontaminovat a následně při telefonování přiložit k obličeji.
- Známe chemikálie, se kterými pracujeme (zejména peroxid vodíku, formaldehyd), a víme, jak postupovat v případě poranění.
- Kontaminované pomůcky, stejně tak podložku nebo stůl, řádně umyjeme a desinfikujeme. Úklid provádíme ihned po skončení činnosti.
- Po ukončení práce si důkladně umyjeme ruce.

Nákazy zvířat přenosné na člověka se nazývají zoonózy (antropozoonózy). Mohou mít různou etiologii: virovou, bakteriální, parazitární i mykotickou. Přenos infekce je přímý, dojde při něm ke kontaktu s nemocným zvířetem: pokousáním, potřísněním slinami, nebo nepřímý, kdy se etiologické agens dostanou do těla stravou, inhalací atp. Pro zoonózy je typické, že se velmi snadno šíří mezi zvířaty daného druhu, končí přenosem na člověka. Přenos mezi lidmi je vzácný (Smíšková, 2010).

K umocnění důležitosti dodržování bezpečnostních podmínek uvádím výčet nejčastějších zoonóz v České republice dle webových stránek Státního zdravotního ústavu² aktualizovaných 17. 8. 2016. Pokud není uvedeno jinak, informace jsou čerpané z *Lékařské mikrobiologie* od Greenwooda a kolektivu (1999).

Kampylobakterióza

Kampylobakterie se vyskytují u různých živočišných druhů, zdá se ale, že jsou přizpůsobeny střevnímu ústrojí ptáků. Infikují také domácí a hospodářská zvířata. Infikovat se můžeme přímo od zvířat, která jsou rezervoárem tohoto onemocnění (např. holubi, vrány, koroptve, bažanti atp., dále od nakažených domácích zvířat jako kočky, psi), anebo nepřímo, konzumací infikované vody, mléka, nedostatečně tepelně upraveného masa. Možný je také přenos z člověka na člověka při špatné hygieně.

Salmonelóza

Salmonely jsou v přírodě velmi rozšířeny, vyskytují se ve střevě všech obratlovců. Salmonela je primárně patogenní pro člověka. Navzdory tomu bývá izolována z dobytka, prasat, drůbeže i jiných zvířat. Bakterie salmonely byly nalezeny ve finské studii, která se zabývala ježkem západním, což jen nabádá k opatrnosti (Rautio et al., 2016).

Lymeská borelióza

Onemocnění vyvolané *Borrelia burgdorferi*, jejímž přirozeným hostitelem jsou volně žijící a domácí zvířata, myši i jiní hlodavci, zvěř, ovce, dobytek, koně, psi. Na člověka se přenáší klíšťaty ve všech stádiích vývoje. Pokud již došlo k přisátí klíštěte, bezpečně jej odstraníme a můžeme čekat, jestli se neprojeví některý z příznaků lymeské boreliózy, anebo poslat klíště na vyšetření, které je ovšem za poplatek. Státní zdravotní ústav takové vyšetření klíštěte provádí za poplatek 650 Kč³, nicméně přítomnost infekčního agens v klíštěti neznamená, že nutně došlo k jeho přenosu na člověka.

Klíšťová encefalitida:

Způsobená flaviviry, které přenáší klíšťata. Zda bylo klíště přenašečem, lze nechat testovat stejně jako v případě lymeské boreliózy. Proti tomuto onemocnění je možné

² <http://www.szu.cz/tema/prevence/antropozoonozy>

³ http://www.szu.cz/uploads/documents/CeM/NRLs/lym.borrel/zadanka_nrl_lb_kliste.pdf

podstoupit dobrovolné očkování, na které zdravotní pojišťovny přispívají v různé výši. Přeočkování je nutné obvykle jednou za 5 let.

Toxoplazmóza:

Původcem je prvok, *Toxoplasma gondii*, což je střevní parazit koček, který je ale přenosný i na jiné savce. K infekci dochází zejména perorální cestou. Nebezpečí hrozí zejména těhotným ženám. *Toxoplasma gondii* je předmětem mnoha studií, které zkoumají její vliv na lidské chování.

Dalšími onemocněními s častým výskytem v České republice jsou yersinióza, tularemie, leptospiróza, listerióza, toxokaróza, ténioza a erysipeloid. Do roku 2002 mezi tyto onemocnění patřila i vzteklna, jejímž častými přenašeči jsou netopýři. Nicméně i v současnosti bychom měli být při manipulaci s kadávěry obezřetní, zvláště při manipulaci s mozkovou tkání.

Velmi aktuálním tématem je výskyt afrického moru prasat v České republice. Ke dni 13. 7. 2017 byl dle webových stránek Státní veterinární správy⁴ výskyt tohoto onemocnění potvrzen u 30 kusů uhynulých divokých prasat z celkového počtu 49 nalezených. V jednom případě nebylo možné vyšetření vzhledem k pokročilému stupni rozkladu a na výsledky dvou jedinců se stále čeká. V oblasti Zlínska, odkud veškeré nalezené kadávěry pocházejí, jsou tedy zavedeny speciální opatření. Pokud nalezneme takové zemřelé zvíře, dle dostupných pokynů⁵ bychom se v žádném případě kadáveru neměli dotýkat a zachovat si odstup 2 metry. Nález bychom měli oznámit Krajské veterinární správě Státní veterinární správy nebo Hasičskému sboru ČR, Policii ČR či Městské policii. Člověk není vůči africkému moru senzitivní.

Pokud pojmem jakékoli podezření, že byl kadáver infikován nějakou chorobou, nejsme si třeba jistí, jak zvíře zemřelo, je lepší od zpracování takové mršiny upustit. Dbáme v první řadě svého zdraví a bezpečí. Při pocíťování jakýchkoli zdravotních problémů neváháme navštívit svého lékaře, kterému informace o našem zájmu v preparování nezatajujeme.

⁴ <https://www.svscr.cz/africky-mor-prasat-aktualni-informace/>

⁵ <http://www.svscr.cz/wp-content/files/zvirata/AMP-Postup-pri-nalezu-uhynuleho-prasete-v-zamorene-oblasti.pdf>

5 Postup preparace

Výroba osteologických preparátů je prací náročnou na čas, trpělivost a zručnost. Zvířecí kostry či lebky jsou ale cenným výukovým materiálem. Ještě před zahájením preparace bychom měli zvážit, k čemu by se kadáver v našem držení nejlépe hodil. Pokud jde např. o zvíře starší, je možné, že nebude mít kompletní sadu zubů, zvíře sražené autem bude mít pravděpodobně kostry polámané. Tyto vlastnosti by nevadily při výrobě dermoplastického preparátu, u osteologického by nám však práci příliš neusnadnily. Také je nutno pamatovat na včasné vytažení zmrzlých těl z mrazícího boxu. Tento proces nemůžeme nijak urychlit, a musíme kadáveru dopřát dostatek času. U menších živočichů velikosti myší, sýkorek, to je časový úsek v řádu několika hodin, u větších živočichů asi do velikosti bažanta, káňe jeden den. Ovšem při větších rozměrech, jaké má např. výr to jsou dva dny a více. Kadáver po vytažení umístíme na omyvatelnou podložku nebo papír, jelikož se může stát, že při rozmrazování začne krváčet z rány, které jsme si při ukládání nevšimli a neucpali ji tedy vatou. Tuto manipulaci samozřejmě provádíme v gumových rukavicích.

Pokud neuvádím jinak, následující informace jsou čerpány z úst vedoucího práce RNDr. Jana Řezníčka, Ph.D., doplněné o mé poznatky nabyté při zpracovávání preparátů.

5.1 Kostra drobných savců

Poté, co jsme si nechali kadáver rozmrazit, můžeme přistoupit k preparaci samotné. Při tomto procesu musíme živočicha co nejdokonaleji zbavit kůže a veškerých vnitřností. Kožojedi totiž vnitřnosti nekonzumují a docházelo by tak pouze ke vzniku zápachu v důsledku jejich hniloby.

Pomůcky

K preparaci je zapotřebí podložky, základních pitevních nástrojů (skalpely, preparační nůžky, preparační pinzeta), žiletka, polystyren dle velikosti kadáveru, špendlíky, drátky, štětec, peroxid vodíku a mechanický rozprašovač, černě lakovaná podložka z překližky.

Preparace a její postup

Při preparování myší se mi osvědčilo začít stahování kůže ze hřbetní části živočichů. Na tomto místě je kůže poměrně silná a srst je hustá, proto jde málokdy první řez provést

skalpelem. Můžeme si pomoci nůžkami a kůži jednoduše nastříhnout, anebo vlastníma rukama kůži natrhnout. Musíme si jen dát pozor na to, abychom drželi pouze kožní řasu a nepřerušili jsme páteř.

Nůžkami kůži rozstříhneme podél páteře a začneme ji stahovat. Odkryjeme horní část předních končetin. Uchopíme nejprve jednu končetinu pinzetou přibližně v loketním kloubu, kůži držíme prsty a končetinu vytahujeme ven. Počínáme si s citem, neboť kosti jsou tenké, pomáhat si můžeme skalpelem nebo nůžkami. Stává se, že z různých důvodů došlo před smrtí živočicha k fraktuře končetiny. V tomto případě je nutné stáhnout i část, která se případně od těla oddělila při procesu stahování kůže, jinak by výsledný preparát nebyl kompletní. Poté, co se při procesu stahování dostaneme k chodidlu, se pokusíme co nejvíce kůže stáhnout tahem. Pinzetou držíme kosti předloktí, prsty kůži a každou rukou táhneme v opačném směru. Z drobných prstů lze kůži stáhnout jen s velkými obtížemi a než tělo předložíme k očištění kožojedům, musíme se snažit co nejvíce je očistit pinzetou. Stejný postup aplikujeme i u druhé končetiny.

Následně přistoupíme k odstranění kůže z lebeční části. Zpravidla není nutné před zahájením tohoto procesu odstranit oční bulvy, většinou se je podaří vytáhnout společně s kůží a tím nám odpadne jedna z nejnepříjemnějších částí celého preparování. Nůžkami nastříhneme kůži na lebce z týlní části co nejvíce do čela. Lebka malých živočichů je velmi křehká, proto si počínáme nanejvýš opatrně. Z tohoto důvodu si lebku uchytíme mezi prsty a pinzetou postupně stahujeme kůži. V některých místech je zapotřebí větší síly, postupujeme ale s rozmyslem a dáváme pozor, abychom lebku stiskem nerozmáčkli. Případné zbytky kůže na lebce odstraníme jemně skalpelem tak, abychom nepoškrábali lebku, lze je i utrhnout pinzetou. Po stažení lebky můžeme kůži vzít mezi prsty či do pinzety a postupně ji stáhnout až k zadním končetinám.

Podobným způsobem jako při stahování předních končetin postupujeme i u končetin zadních. Rozdíl je pouze v tom, že velikost chodidel je u zadních končetin větší, a tedy je i problematictější odstranit veškerou kůži. Tyto zbytky odstraňujeme pomocí pinzety a nůžek. Následně kůži, která je stále uchycená na břišní straně, stáhneme až k řitnímu otvoru, kde je lepší ji ustříhnout a úplně odstranit od těla.

V této fázi by měla se měla kůže nacházet pouze na ocasní části. Té se můžeme zbavit dvěma způsoby. Buď žiletkou jemně rozřízneme kůži v celé délce ocasu, anebo ocas uchopíme těsně mezi prsty v horní části, kde je ocas holý a nehty přejedeme až na jeho konec. Tímto způsobem snadno odejmeme kůži na ocase.

Poté, co jsme celý kadáver stáhli z kůže, je nutno tělo zbavit vnitřností. Pokud se nám povedlo břišní dutinu nenarušit, nastříháme svalovinu nůžkami a pinzetou odstraníme celý její vnitřek. Obezřetně pak postupujeme v oblasti žeber, která jsou obzvláště křehká a drobná. Vnitřnosti odstraňujeme důkladně, jelikož se netěší velkému zájmu kožojedů a po umístění těla do kolonie by se snadno mohly stát největším zdrojem zápachu.

Umístění těla mezi kožojedy

Tělo položíme na dostatečně velký kus polystyrenu a nastavíme ho do přirozené polohy. K tomu nám mohou dopomoci fotografie živých zvířat či hotových koster, které jsou volně dostupné na internetu. Lebku a bederní část páteře vypoďložíme kousky polystyrenu, drátky nebo špendlíky. Těmito pomůckami tělo co nejpevněji zafixujeme, aby při procesu očišťování kožojedy z polystyrenu nespadlo. Polystyrenem nepodkládáme žebra, která by potom působila zploštělým dojmem, nebo by se poškodila. Zadní i přední končetiny uchyťme špendlíky, které umístíme mezi prsty. Každý prst oddělíme od sousedního tak, aby se články vzájemně nedotýkaly. Ocas obvykle ohneme vedle těla a přišpendlíme. To, jak tělo živočicha nastavíme na polystyren, je zpravidla definitivním stavem, a proto tato činnost oprávněně zabere poměrně dlouho času.

Nakonec k polystyrenu připevníme špendlíkem cedulku s názvem preparovaného živočicha, což nám usnadní orientaci mezi preparovanými živočichy v případě, že jich v jednu dobu zpracováváme více.

Drobné živočichy nemůžeme umístit přímo do inktária mezi kožojedy. Dospělci těchto brouků by totiž mohli poškodit kosti, které jsou u takto drobných saveců velmi křehké. Z kolonie tedy vybereme malé larvy pomocí exhaustoru, což je plastová nebo skleněná nádoba, ze které vycházejí hadičky. Kratší hadičku si vložíme do úst, nasáváme vzduch a delší hadičku nasměrujeme k larvě kožojeda, kterou chceme od zbytku kolonie separovat. Vypustíme je do nádoby zařízené pro jejich pobyt (více kapitola *Chov kožojedů*), kam jsme umístili také připravený kadáver.



Obrázek 1 - Exhaustor, sloužící k separaci menších larev kožojedů (Foto: Hrudová)

Proces obírání kostry kožojedy kontrolujeme každý den, aby nedošlo k jejímu poškození. Kožojedi také s oblibou části kostry přesouvají a zahrabávají do podestýlky v inktáriu, což nám přidělá poměrně mnoho práce – kosti musíme najít a poté celou kostru složit dohromady. K úplnému očištění kostry stačí zpravidla dva až tři dny. Poté, za použití gumových rukavic, polystyren s umístěnou kostrou vyzvedneme nad nádobu a za pomoci jemného štětce smeteme kožojedy, kteří se s oblibou schovávají v různých částech skeletu, anebo pod polystyrenem.

Finální úpravy

Kosti vybělíme slabým roztokem peroxidu vodíku. Pro takto drobné a jemné lebky se doporučuje koncentrace 1-2 % (Mourek, 2010). Peroxid na celou kostru jemně rozprášíme. Příliš ji nenamáčíme, aby se nerozpadla. Kostru necháme schnout nejlépe na místě, kde na ni

bude svítit slunce. To výrazně napomůže celému bělicímu procesu. Poté, co na většině kostry dosáhneme požadovaného vybělení na kostru peroxid již nerozprašujeme, ale aplikujeme ho cíleně za použití jemného štětce.

Hotový preparát opatrně sejmeme z polystyrenu a přesuneme na černě nalakovanou destičku z překližky. Kosti, které z různých důvodů od těla odpadly, přilepíme vteřinovým lepidlem. Jestliže došlo k přerušení páteře, propojíme ji provléknutím drátku adekvátního rozměru míšním kanálkem. Kostru k podložce přelepíme vteřinovým lepidlem, které aplikujeme na tlapy. Poté už jen přetřeme lepidlem, které zaschne do průhledna (např. Herkules), páteř až do konce ocasu.

5.2 Kostra menších savců

Pomůcky

K preparaci je zapotřebí podložky, základních pitevních nástrojů (skalpely, preparační a obvazové nůžky, preparační a obvazová pinzeta), žiletka, polystyren dle velikosti kadáveru, špendlíky, drátky, papírové ubrousky.

Preparace a její postup

Preparace probíhá podobně jako u drobných savců. Vždy situaci individuálně posuzujeme a volíme vhodný postup. Např. u mnou preparovaného ježka nebylo možné kůži naříznout na hřbetu a také položení na záda by bylo problematické, vzhledem k ježkovým bodlinám. Provedla jsem tedy řez na boční straně těla, těsně pod linií bodlin a odtud kůži stahovala.

Za použití pinzety či preparační jehly odstraníme z očnic oční bulvy. Tento krok je zdaleka nejnepříjemnější, protože oční bulvu musíme propíchnout a z očnice vytrhnout. Pokud chceme co nejvíce zamezit zápachu, oddělíme hlavu od zbytku těla těsně za krčními obratli a lebeční dutinu vyčistíme pinzetou s trochou vaty nebo tyčinkami k čištění uší. Není to ale nezbytně nutné, kožojedi si s mozkiem dokáží poradit. Z těla bychom měli ořezat co nejvíce tuku, vzhledem k tomu, že jej kožojedi požírají jen s nelibostí. Můžeme využít také papírových ubrousků a tuk odsát, toto záleží na jeho množství a podobě. Tlející svalovina je hlavním zdrojem intenzivního zápachu, a proto jí za pomoci skalpelu co nejvíce ořežeme

nebo nůžkami ustříhneme. Ořezáním všech svalů zkrátíme dobu, za kterou kožojedi kostru očistí. Vše provádíme s obezřetností tak, abychom kosti nezneškodnotili poškrábáním.

Opracované tělo umístíme na polystyrenovou destičku a za pomoci menších polystyrenových kusů, špendlíků či nerezových drátků vypořádáme části těla jako hlava, bederní páteř tak, aby tělo bylo v přirozené poloze. Na rozdíl od zvířat drobnějších rozměrů tyto větší kadávery můžeme umístit do nádoby s kožojedy přímo a nemusíme přistupovat k separaci menších larev exhaustorem. Doba očištění je různá, záleží na velikosti kadáveru a také na kondici našeho chovu kožojedů. Např. mnou preparovaný ježek byl očištěný přibližně za pět dní.



Obrázek 2 - Kadáver ježka připravený k pobytu mezi kožojedy

Finální úpravy

Po očištění kostry přistoupíme k bělení. Celou kostru můžeme ponořit do 1-2% (drobné kostry) nebo 4-5% (větší kostry) roztoku peroxidu vodíku, anebo peroxid aplikujeme pomocí mechanického rozprašovače. Drobné kostry v roztoku ponecháme pouze několik minut, ty větší o něco déle. Doba máčení by ale neměla překročit 1 hodinu, jelikož peroxid intenzivně odvádí a kosti by se mohly rozpadnout (Mourek a Lišková, 2010).

5.3 Kostra ptáků velikosti bažanta

Pomůcky

K následujícímu postupu budeme potřebovat tyto pomůcky: základní pitevní nástroje jako skalpely, preparační nůžky, obvazové nůžky, preparační pinzeta, obvazová pinzeta, preparační jehla, kombinované kleště, nerezové dráty, vteřinové lepidlo, vrtačka

Preparace a její postup

Nejprve z kadáveru ptáky musíme odstranit peří a kůži. Při tom si počínáme opatrně, abychom nepoškodili kostru. Do biologické sbírky můžeme zařadit na ukázkou také jednotlivá pera. Ta, která jsou pokřivená nebo zmačkaná se snadno narovnejší nad párou nebo ve vařící vodě. Vysušit je potom můžeme za pomoci fénu k vysoušení vlasů (Altmann, 1966).

Větší kostry je lepší kožojedům předkládat po částech. Silnější pinzetou vyjmeme z očníce oční bulvy. Práci si můžeme usnadnit tím, že bulvy nejdříve propíchneme preparační jehlou a pinzetou je poté vytáhneme. Za pomoci pinzety také vytrhneme jazyk. Od krku opatrně oddělíme lebku, ze které týlním otvorem drátěnou kličkou a prudkým proudem vody odstraníme mozek. Při této práci jsme pečliví a přestaneme teprve až když v mozkovně nezbyvá téměř žádná mozková tkáň. Skalpelem z lebky nahrubo odstraníme svalovinu, přičemž si počínáme nanejvýš opatrně, abychom ji nepoškodili. Krční obratle oddělíme v místě, kde končí notarium, což je srůst hrudních obratlů, a začínají obratle krční. Obratli protáhneme drát, na který připojíme také lebku, a na koncích jej zahneme. Tím zajistíme celistvost celého útvaru. Pokud by se nám krční páteř rozpadla, jednotlivé obratle bychom jen stěží skládali dohromady. Takto opracovanou část těla již můžeme vložit ke kožojedům, což je vhodnější variantou než vaření, vzhledem k tomu, jak jsou lebeční kosti křehké.

Křídla odstříhneme v ramenním kloubu. Svalovinu s obezřetností nahrubo odstraníme skalpelem a celé křídlo obmotáme tenkým drátem. Zvláštní pozornost věnujeme zafixování redukovaných prstů.

Od torsa oddělíme dolní končetiny v místě kyčelního kloubu. Před dalším postupem je nutné odstranit veškeré vnitřnosti. Ty odstraníme pinzetou a prázdnou dutinu následně

můžeme vytrít vatou, kterou do pinzety uchopíme. Co nejvíce svaloviny odstraníme ořezáním skalpelem nebo nůžkami. Vše činíme s jemností, protože žebra jsou křehká. Stejně jako u lebky a krční páteře je proto lepší je nevařit, ale vložit je do inektária k očištění kožojedům.

Běhák odstříhneme od zbytku dolní končetiny v místě patního kloubu. Křídla, běháky a kosti dolní končetiny můžeme nechat vařit. Altmann (1966) upozorňuje na důležitost odkrvení kostí před vařením. Nerychlejší a nejdokonalejší je dle jeho návodu odkrvení v chladné destilované vodě, kterou vyměňujeme, dokud se nepřestane barvit krví. Tím předejdeme srážení krve v kanálcích při vaření a zčernání kostí. Kosti pak doporučuje vařit s trochou sody 15 až 45 minut. Při vaření kosti bedlivě sledujeme a z hladiny sbíráme tuk a pěnu. Pomalejším způsobem očištění kostry je samozřejmě její vystavení kožojedům. Jakou variantu zvolíme záleží jen na nás a našich možnostech.

Finální úpravy

Celou kostru ještě před jejím finálním smontováním vybělíme peroxidem vodíku. Podle Mourka a Liškové (2010) na tyto kosti můžeme aplikovat jeho 4-5 % roztok. Aplikujeme ho pomocí mechanického rozprašovače. Celou kostru sušíme na přímém slunečním světle. Bělení provádíme opakovaně, dokud kostra nemá jednolitou barvu slonovinové kosti.

Následně přistoupíme ke skládání kostry a jejímu připevnění na černě lakovanou desku z překližky. Postupujeme směrem zdola nahoru čili první část, kterou přilepíme vteřinovým lepidlem jsou běháky. Na ty připevníme holenní kosti, stehenní kosti, které propojíme s kostí hrudní. Kosti spojujeme nerezovým drátem, který provlékáme otvory v kloubech vyvrtanými vrtačkou. Pro zpevnění celé konstrukce vedeme z podložky do vnitřní části pánve drát, který slouží jako podpora. Lebku s krčními obratli, kterou jsme v jednom z předchozích kroků provlékli drát míšním kanálem, díky tomuto drátu můžeme připevnit k obratlům hrudním.

Celý proces může být zakončen aplikováním průhledného polyuretanového spreje přes celou kostru. Postřík provedeme v několika vrstvách, každou necháme důkladně zaschnout. Další možností je smíchání lepidla a vody v poměru 1:1 a přetření celé kostry

štetcem. Jestliže chceme jednotlivé kosti označit, měli bychom tak učinit ještě před aplikováním laku či lepidla (Sullivan a Romney, 1999).

6 Uložení preparátů

Ochrana sbírkového fondu je jedním ze základních předpokladů uchování pro další generace. Sebelépe preparované a uložené sbírkové předměty jsou neustále ohrožovány rozmanitými zevními vlivy. Toto působení nemůžeme nikdy úplně odstranit, ale můžeme jej omezit (Tuček et al., 1955). Osteologické preparáty musíme chránit zejména před prachem a udržujeme je v suchém prostředí (Mourek a Lišková, 2010).

Zhotovené preparáty bychom měli uložit v místnosti, která má stálou teplotu a vlhkost. Velká vlhkost a plíseň způsobí, že i z dobře připravených preparátů vypadává srst (Moravec, 1907). Zoologickým sbírkám škodí i přílišné sucho a horko. Preparáty přesychají a jsou pak křehčí, a proto bychom je neměli ukládat např. u stropů vytápěných místností. Nejlépe by místnost měla být chladná a nevytápěná. Dlouhé životnosti vyrobeného preparátu dosáhneme dodržováním těchto podmínek a prevencí (Táborský, 1961, Tuček aj., 1955).

Sbírkové zoologické skříně slouží k ukládání zoologických preparátů. Měly by být konstruovány co nejúčelněji, aby uložené předměty nezabíraly příliš místa. Na vzhledu a materiálu příliš nezáleží, ale skříně by neměly být prosklené, aby uložené předměty nebyly vystavovány působení slunečních paprsků. Světlo ničí hlavně barvu ptačího peří. Tyto skříně by také měly být hermeticky uzavřené, aby svůj obsah chránily před prachem a škůdci. Prach škodí nejvíce savcům, neboť zapadá mezi srst. U ptáků ulpívá pouze na povrchu (Moravec, 1907)). Drobnější předměty ukládáme do krabic nebo do zásuvek (Tuček et al., 1955). Pokud do krabice ukládáme např. více lebek najednou, je vhodné zabalit je alespoň do novinového papíru, aby se vzájemně neotloukly. Menší lebky ukládáme po jednom kuse do epruvet a uzavřeme je vatovou zátkou (Mourek, Lišková, 2010).

Zoologickým sbírkám škodí mnoho škůdců. Do sbírky je může zavléct sám člověk nebo zdrojem nákazy může být nový přírůstek ve sbírce. Proto bychom měli dbát na to, aby veškeré preparáty byly dostatečně ošetřeny chemikáliemi již při zhotovování, před uložením do stálé sbírky. Pokud máme podezření, že některý z předmětů nebyl dostatečně chemicky ošetřen nebo byl napaden škůdci, můžeme ho na delší či kratší dobu umístit do desinfekční

bedny a pokusit se škůdců zbavit (Tuček, 1955). Odděleně můžeme po nějakou dobu uchovávat i nový preparát a včas zjistit, zda škůdce přenáší či nikoliv.

Základním prvkem ochrany proti škůdcům je prevence. Preparáty máme uloženy ve vhodných podmínkách, často je kontrolujeme a provádíme úklid. Ve starší literatuře autoři jako Moravec (1907), doporučují do uzavřených skříní s preparáty umístit mističku s naftalínem, s jedovatým sirouhlíkem nebo terpentýnem. Vzhledem ke zdravotním rizikům bych se osobně raději přikláněla k použití materiálů šetrnějším pro zdraví člověka i životnímu prostředí. Můžeme využít pastí s lepivým povrchem umístěných přímo ve skříňce, které budeme pravidelně kontrolovat, což nám umožní případně včas zakročit.

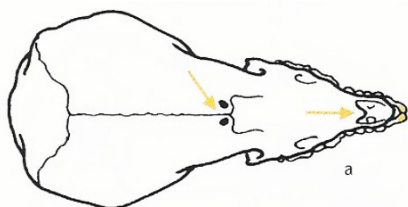
7 Studované druhy

7.1 Rejsek obecný (*Sorex araneus*)

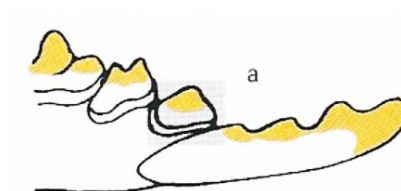
Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	<i>Soricomorpha</i>
Čeleď	Rejskovití (<i>Soricidae</i>)
Rod	Rejsek (<i>Sorex</i>)

Popis

Rejsek obecný je jeden z našich nejběžnějších drobných savců. Vyskytuje se po celém území České republiky, od nížin až po vrcholky hor, a není předmětem zvláštní zákonné ochrany. Mezi rejskovitými dosahuje střední velikosti. Převážně je hnědavě zbarven, a toto zbarvení se během života mění. U mladých jedinců je srst jemná, sametově lesklá a na většině těla kaštanově hnědá. Případně zesponu je o něco světlejší než na hřbetě a bocích. Ocas odpovídá 50-70 % délky těla a je také vespod světlejší. U starých jedinců se vlivem odírání zkracuje. Ušní boltce i uši jsou skryté v srsti. Špičky zubů jsou na špičce pigmentované. To způsobuje přítomnost železa ve sklovině. Po přezimování získává zbarvení kontrastnější charakter – svrchní části těla jsou tmavé, až sytě hnědočerné. Dříve byli kvůli těmto výrazným rozdílům dospělci popsáni jako jiný poddruh.



Obrázek 4- Lebka rejska obecného (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 3 – Pigmentované špičky zubů rejska obecného (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 5 - Hotový preparát rejška obecného (foto: Hrudová)

Stanoviště a způsob života

Nalézt rejška nejčastěji můžeme v lužních a podhorských smíšených a listnatých lesích, horských smrčínách, vlhčích loukách, rašeliništích a na březích vodních toků. Vyskytuje se i v bezlesé krajině a v okolí lidských sídel, kromě velkých měst. Aktivní je ve dne i v noci, ale stejně jako jiné rejšky se ho podaří spatřit jen málokdy. Většinou nalezneme jen uhynulé jedince. Až 80 % času totiž tráví v hustém podrostu v norách, které si vyhrabává, nebo s oblibou využívá opuštěných chodeb jiných hlodavců. Jeho potravou jsou hlavně bezobratlí živočichové (červi, žížaly, hmyz, slimáci apod.), příležitostně se živí mršinami a v malé míře i semeny. Mimo období rozmnožování žijí samotářsky. Podobně jako ostatní rejšky využívá k dorozumívání a orientaci i ultrazvukové signály. 4-7 mláďat samice odchovávají v hnízdě ze suché trávy, listů a mechu. Mláďata opouští hnízdo zhruba po třech týdnech. Během sezóny samice může mít až dva nebo tři vrhy. Rejsek obecný nežije příliš dlouhou dobu, druhou zimu většinou nepřežije (Anděra a Horáček, 2005, Anděra a Gaisler, 2012).

Abundance of Common Shrew (*Sorex araneus*) in selected forest habitats of Moravia (Czech republic)

Ve vybraných lesních lokalitách na Moravě byla sledována hojnost rejška obecného (*Sorex araneus*). Bylo bráno v potaz celkem šest typů stanovišť: lesní mýtiny a vzrostlé lesy v nížinách (173-233 m.n.m.), pahorkatinách (360-600 m.n.m.) a horských oblastech (600-1200 m.n.m.). Data byla shromážděná po dobu pěti let; 2006-2010 (pahorkatiny) a 2007-

2011 (nížiny a hory). Drobní suchozemští savci byli chytáni za použití sklapovacích pastí umístěných v pravidelných řadách. Celkem bylo zachyceno 200 jedinců rejska obecného.

Na daném vzorku bylo provedeno statistické vyhodnocení relativní hojnosti mezi všemi stanovišti, kde nejvyšší relativní výskyt byl zjištěn na mýtinách horských lesů ($n = 132$, $r_A = 0.719$). Střední až nízká hojnost byla zjištěna na mýtinách pahorkatin ($n = 15$, $r_A = 0.384$), ve vzrostlých lesích pahorkatin ($n = 32$, $r_A = 0.355$) a na mýtinách nížin ($n = 9$, $r_A = 0.109$). Úplně nejnižší zastoupení bylo zaznamenáno ve vzrostlých horských lesech ($n = 9$, $r_A = 0.031$) a ve vzrostlých nížinných lesích ($n = 3$, $r_A = 0.011$).

Rozdíly mezi oblastmi byly statisticky výrazné. Populace rejska byly mnohem četnější v místech s mýtinami a mladými lesy než se vzrostlým lesem, a to napříč všemi pozorovanými nadmořskými výškami. Mladé lesy v horských oblastech s hustým podrostem bylin a keřů se tak jeví jako nejvhodnější lokalita, zatímco vzrostlé lesy, především v nížinných oblastech, výskytu rejska tolik neprospívají, především kvůli řídkému bylinnému patru v tomto typu lesa. Mýtiny se tak ukázaly býti důležitým útočištěm populací rejska obecného (Dokulilová a Suchomel, 2017).

Is the common shrew (*Sorex araneus*) really a common forest species?

Data posbíraná za 9 vegetačních sezón od roku 2005 do roku 2013 byla analyzována za účelem odhalit hojnost rejska obecného (*Sorex araneus*) v jedlovo-bukových lesích Kremnických vrchů (Západní Karpaty, Slovensko). Byly použity nesmrtící pasti v několika vytyčených oblastech. Výskyt rejska byl shledán velmi nízký. Za celou dobu odchyty tohoto druhu byla jeho úspěšnost pouhých 0,07 % a střední hustota 0,08-0,52 ind./ha, rejsků obecných bylo chyceno celkem 11. Ve studii je diskutováno několik důvodů, proč byl výsledný počet tak nízký. V tomto prostředí je prostě zřejmě výskyt rejska obecného nízký. Na jiných místech jako Muránska planina byl počet odchyť rejska naprosto dominantní nad ostatními druhy: 25,9 %, Poľana 16,2 % a Ľubochnianska dolina 21,5-26,3 % (Leso a Kropil, 2017).

7.2 Norník rudý (*Clethrionomys glareolus*)

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Podčeleď	Hrabošoviti (<i>Arvicolinae</i>)
Rod	Norník (<i>Clethrionomys</i>)



Obrázek 6 - Hotový preparát norníka rudého (foto: Hrudová)

Popis

Rezavé zbarvení na hřbetu, které je výraznější zvláště v zimní srsti, norníka odlišuje od jiných hrabošů společně s většími ušními boltci, dlouhými smyslovými chlupy na čenichu a delším ocasem (45-60 % délky těla), který je dvoubarevný. Boky pak mívá šedohnědé, břicho nažloutlé až bílé. Také jeho tlapky jsou světlé.

Stanoviště a způsob života

Norník rudý bývá často využíván při ekologických studiích jako modelový druh. Je to jeden z našich nejběžnějších savců, není předmětem zvláštní zákonné ochrany a vyskytuje se po celém území České republiky, od nížin až po hřebeny hor. Nejčastěji pak v listnatých a smíšených lesích, které mají bohatý podrost. Tvoří dominantní složku společenstev drobných savců. Vyskytuje se ovšem i v ostatních typech lesních porostů, včetně smrkových monokultur. Mimo souvislý les norníka můžeme najít v olšových luzích a na březích vodních toků, které mají zarostlé břehy, v rákosinách a na rašeliništích. Můžeme se s ním setkat také v sutích, stržích, u vchodů do jeskyní a jiných podzemních prostorách. Také se vyskytuje na městských periferiích, uprostřed husté zástavby ale chybí. Zejména v zimě se občas stěhuje k obytným budovám. Aktivní je hlavně za soumraku a v noci. Pokud ale dojde k jeho přemnožení, můžeme se s ním často setkat i za denního světla. Pod pařezy nebo v kořenech stromů si s oblibou ukrývá hnízdo, na které navazuje systém nor s mnoha východy, chodbami a zásobárnami. Jeho jídelníček se během roku mění. V průběhu roku konzumuje zelené části rostlin, semena, houby, lesní plody. Ve větší míře, jako jediný z hrabošů, se zajímá o živočišnou potravu. Ta pak může tvořit více než třetinu potravy – brouci, housenky, pavouci. V jeho vrhu bývá 4-5 mlád'at a mladé samice jsou velmi rychle schopny zabřeznout. V zajetí norník přežije i několik let, ve volné přírodě jsou dvakrát přezimující jedinci vzácností. Většina zahyne v roce svého narození či přežije jednu zimu (Anděra a Gaisler 2005, Anděra a Horáček 2012)

How Do Infanticidal Male Bank Voles (*Myodes glareolus*) Find the Nest with Pups?

Infanticida se vyskytuje u většiny druhů savců, i studovaného druhu – norníka rudého (*Myodes glareolus*). Dospělí samci s těmito sklony mají silný vliv na přijímání mladých jedinců do populace. To je považováno za adaptivní chování, které může zlepšit stav a vlastnosti genetického fondu mezi samci nebo zvýšit šanci k páření. Když takový samec narazí na hnízdo, je zapotřebí, aby matka mlád'at nebyla přítomna, protože samice hlídají hnízda velmi agresivně. Mlád'ata využívají ultrazvukovou vokalizaci, aby zavolali svou matku, která opouští hnízdo kvůli shánění potravy. Již ale není známo, které ukazatele využívají infanticidní samci, aby našli hnízdo se zranitelnými mlád'aty. Ve studii je zkoumáno, zda samce ke hnízdu vedou zvuky nebo čichové podněty. Čtyři hnízda byla v

krabicích umístěna ve velkém krytém prostoru a simulovala různé indicie: zápach, zvuk, zápach i zvuk a jedno hnízdo bez jakýchkoliv stop. Výsledek ukázal, že infanticidní samci byli aktivnější ve vyhledávání hnízd než samci bez infanticidních sklonů a vše naznačovalo, že se zaměřují na hnízda poskytující pouze akustické znamení. Čtyři samci, všichni infanticidní, pronikli až do hnízdiště. Tudíž se zdá, že infanticidní samci aktivně vyhledávají hnízda s ohroženými mláďaty tím, že odposlouchávají mláďata, která volají nepřítomnou matku. Nicméně, v běžných podmínkách může být přítomnost matky a její agresivní obrana hnízda účinnou strategií proti cizím veřelcům. Studie je prováděna na nornících odchycených ve volné přírodě a sledovala výskyt samčí infanticidy během rozmnožovacího období od počátku až do konce léta. Podíl infanticidních samců se pohyboval mezi 25 % a 29 % všech testovaných samců. Výsledky naznačují, že samčí infanticidy představují stabilní hrozbu úmrtnosti mláďat i během rozmnožovací sezóny (Ylonen et al., 2017).

Reduced helminth parasitism in the introduced bank vole (*Myodes glareolus*): More parasites lost than gained.

Introdukované druhy jsou mnohem méně častěji obětmi parazitů v porovnání s původními protějšky a podobnými hostiteli v novém prostředí. Snížený parazitismus se může objevit kvůli ztrátě původních parazitů a malému přírůstku parazitů nových. Ve studii jsou zkoumány střevní parazité u introdukovaného norníka rudého (*Myodes glareolus*) v Irsku. Výsledky byly srovnány s daty jiných evropských studií a střevní faunou ekologicky podobného hlodavce, myšiči křovinné (*Apodemus sylvaticus*), která je v Irsku běžná. Střevní parazité u introdukovaných norníků rudých byli s 3 druhy larev nepřítomní: *Aspicularis tianjinensis*, *Aonchotheca murissylvatici* a *Taenia martis*. V trávicím systému nebyli přítomni žádní dospělí jedinci, což indikuje, že nepřímo přenášení parazitů mají menší šanci rozvoje v invazivních jedincích (Loxton et al., 2016).

7.3 Hraboš polní (*Microtus arvalis*)

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Podčeleď	Hrabošoviti (<i>Arvicolinae</i>)
Rod	Hraboš (<i>Microtus</i>)



Obrázek 7- Hotový preparát hraboše polního (foto: Hrudová)

Popis

Hraboš polní bývá žlutošedý svrchu, šedohnědý nebo narezavělý. Zespodu šedobílý se žlutým nádechem. Určovacími znaky jsou ušní boltce, které jsou obvykle menší (pod 11 mm) a silné, s hustým porostem chlupů, pak také nepigmentovaná chodidla zadních končetin, která dosahují maximálně 18 mm (14,5-17,5 mm). Ocas je 30-40 % délky těla, jednobarevný nebo vespod lehce světlejší.

Stanoviště a způsob života

Hraboš polní je jeden z nejběžnějších drobných savců v České republice a není předmětem zvláštní zákonné ochrany. Vyskytuje se na celém našem území, až na místa, která jsou mimo ekologické nároky druhu (souvislé lesní porosty, hlavně jehličnaté). Pro řadu predátorů (šelmy, dravci, sovy) představuje významný zdroj potravy. Hraboš polní je typickým obyvatelem zemědělské krajiny, suchých stanovišť a kulturní stepi. Obývá také meze, louky, příkopy a další ekotonová stanoviště. Proniká i do prosvětlených lesů, v těch listnatých se zdržuje i trvale. Vyhýbá se naopak místům, které mají vysokou vegetaci a na zimu se stahuje do stohů, seníků a sýpek. Aktivní je ve dne i v noci a po hledání potravy následuje 2-3 hodinové období klidu. Kromě obytných nor si hraboši stavějí také ochranné díry, kam se mohou ukrýt v případě nebezpečí. Hnízdo obvykle leží uprostřed systému nor, je kulovitěho tvaru a ze suché trávy. Zimní hnízda slouží k úkrytu více jedinců a jsou větší. Zimní společenství se utváří bez ohledu na věk či pohlaví zvířat. Pokud nemůže hnízdo umístit pod zem, např. v zamokřených terénech, dělá i hnízda povrchová. V norách nalezneme zásobárny i krmné komůrky, které slouží jako dočasné úkryty při konzumaci potravy. Denní spotřeba je vysoká, hraboš se živí hlavně listy, stonky, semeny a kořeny, doplňkově chytá i hmyz. Po 19-21 dnech samice porodí 4-7 mláďat, která rychle vyrostou a po 3-5 týdnech mohou být pohlavně aktivní. Samice často zabřezne ihned po porodu, za vhodných podmínek se rozmnožují i v zimě. Populační hustota hraboše dlouhodobě kolísá v 3 - 5letých cyklech. Po dosažení 2000 až 3000 jedinců/ha dochází k výraznému propadu početnosti – krach populace (Anděra a Horáček, 2005, Anděra a Gaisler, 2012).

'Living on the edge': The role of field margins for common vole (*Microtus arvalis*) populations in recently colonised Mediterranean farmland

Malí hlodavci jsou běžnými obyvateli zemědělských ploch a v těchto ekosystémech hrají klíčovou roli, avšak snadno se mohou stát i škůdci v případě, že se přemnoží. Způsobují pak velké škody na plodinách a výrazné ekonomické ztráty. Zemědělské krajiny jsou charakteristické vysokou roztržitostí, s pozůstatky polopřirodních stanovišť, které jsou obvykle omezeny na úzké okraje polí. Tyto lineární stanoviště jsou klíčové k udržení lokální biodiverzity, ale mohou také být útočištěm pro různé škůdce, jako třeba hraboše. Hraboš polní (*Microtus arvalis*) je hlavní škůdce ze skupiny obratlovců na evropských polích-

Nedávno také osídlil oblast mediteránu, třeba severo-západní Španělsko, které se nyní potýká s častým vypuknutím ničení plodin. Znalost toho, jak závislí hraboši jsou na okrajích polí v zemědělské krajině, by mohla být důležitým faktorem pro více zaměřený boj. Ve studii je uvedeno, jaké biotopy hraboši využívají v oblasti mediteránských zemědělských ploch, a jsou porovnány se severními podmínkami. Bylo zorganizováno sezónní chytání hrabošů po 6 let na různých stanovištích: obilniny, pole tolíce vojtěšky, pole, která ležela ladem a jejich okraje. Hojnost hraboše polního byla na okrajích polí 23 vyšší než uprostřed polí. Velikost těchto rozdílů záležela na typu pěstované plodiny, ročního období a výskytu hraboše polního. Pole s obilninami měla tento „okrajový efekt“ větší, než tolíce vojtěška nebo pole ležící ladem. Obilniny se tak ukázaly jako nejméně vhodné prostředí pro hraboše polního. Rozšiřovali se do nich pouze v létě, kdy se hojnost hrabošů zvyšovala. Polní okraje, kde se vegetace mění jen pomálu, je pro hraboše malým (asi 5 % zemědělských ploch), ale stabilním stanovištěm a klíčovým útočištěm pro hraboše polního (Rodriguez-Pastor et al., 2016).

Turning Shy on a Winter's Day: Effects of Season on Personality and Stress Response in *Microtus arvalis*

Osobnost zvířat je v průběhu času stabilní, ale míra, do jaké se mohou během vývoje a v dospělosti změnit, aby se přizpůsobily změnám v životním prostředí, je nejasná. Zvířata v mírném pásu si vyvinula fyziologické a behaviorální adaptace, aby se vyrovnala s cyklickými sezónními změnami. To může také vést ke změnám v jejich osobnosti: sady behaviorálních a fyziologických vlastností, které se liší mezi jednotlivci. Zimní období, obvykle nepříznivé a náročné na přežití, může vyžadovat, aby jednotlivci měli plachou/opatrnou osobnost, zatímco v létě, které je energeticky příznivé pro reprodukci, můžou jednotlivci těžit z troufalých/riskujících osobností. K testování vlivů sezónních změn v raném a dospělém věku na chování (čilost, zvědavost a stresovost), tělesnou hmotnost a reakci na stres, vědci manipulovali s přísunem světla a kvalitou potravy ve dvou experimentech, které simulovaly podmínky zimy a léta. Použili hraboše polní (*Microtus arvalis*), jelikož se prokázali jako k této studii vhodní. Hraboši narození v létě vystaveni zimním podmínkám měli při vyhodnocování nižší tělesnou hmotnost, zvýšil se jim kortikosteron díky zvýšenému stresu a vykazovali méně aktivní, opatrnější behaviorální

fenotyp v dospělosti ve srovnání s hraboši narozenými a vystavenými letním podmínkám. Naproti tomu dospělé samice vykazovaly plasticitu pouze při stresově indukovaných hladinách kortikosteronu, které byly vyšší u zvířat přenesených do zimních podmínek než u těch, kteří v letních podmínkách setrvali. Výsledky naznačují existenci vhodného období pro plasticitu založenou na ročním období, ve kterém osobnost mladých jedinců pohybuje na ose mezi sebevědomostí a plachostí (Gracceva et al., 2014).

7.4 Myšice lesní (*Apodemus flavicollis*)

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Čeleď	Myšovití (<i>Muridae</i>)
Rod	Myšice (<i>Apodemus</i>)



Obrázek 8 - Hotový preparát myšice lesní (foto: Hrudová)

Popis

Myšice lesní je největší z myšic, spolehlivě však můžeme určit pouze jedince s délkou zadní tlapy nad 24 mm. Ocas u dospělých jedinců je delší než tělo, u mláďat asi 90-95 % délky těla. V dospělosti mívá myšice poměrně výrazné zbarvení. Ryšavě hnědý až kaštanový odstín na hřbetě odděluje ostrá hranice čistě bílého břicha. Na hrdle bývá velká žlutá skvrna, napojující se na vnitřní straně předních končetin na tmavší zbarvení boků. Má nápadné černé, a lesklé oči, velké ušní boltce bez srsti. U každého druhu myšice lze kůži z ocasu lehce stáhnout. Toto opatření jim slouží jako prostředek k úniku při napadení predátorem. Zbývající část ocasu zaschne, odpadne a už nedoroste.

Stanoviště a způsob života

V České republice se vyskytuje na celém území, v horách i vysoko nad hranicí lesa. Obývá listnaté a smíšené lesy, nížiny i hory. Osídluje chladnější místa na březích vodních toků, sady, polní remízky. V zimě se stahuje k lidským obydlím. Je velmi rychlým běžcem a skáče až do vzdálenosti 1 m. Šplhá po keřích, stromech až do výšky 7 metrů. Hnízdí mezi kořeny stromů, pod kameny nebo ve stromových dutinách, kde si staví hnízda z listů a trávy. Živí se plody a semeny lesních bylin a dřevin. Loví i brouky a jiný hmyz či slimáky. Myšice lesní je typický noční živočich. Úkryt opouští do dvou hodin po setmění. V zimě nehibernuje, ale upadá do stavů strnulosti. Rozmnožování začíná časně, již v únoru můžeme vidět březí samice. Ve vrhu bývá 4-5 mláďat. Ta se osamostatňují koncem 3. týdne. Se samičí komunikují pomocí ultrazvuků. V přírodě myšice přezimuje nejvýše dvakrát, ale v zajetí se dožívá až 4 let (Anděra a Horáček, 2005, Anděra a Gaisler, 2012).

It is raining mice and voles: which weather conditions influence the activity of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus*?

Hlodavci tvoří v mnoha ekosystémech základ potravních řetězců, a tedy změny v jejich aktivitě by mohly ovlivnit mnoho dalších druhů. Navíc, změna činnosti na denní bázi se ukazuje jako důležitá součást adaptace, jenž pomáhá hlodavcům vyrovnat se s proměnlivou intenzitou potřeby obrany před predátory a dostupností potravy. Studie se zabývá tím, jak se podle počasí mění zimní aktivita myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a norníka rudého (*Myodes glareolus*). Oblačnost zvýšila aktivitu myšice, tento efekt měl ale menší vliv během úplňku. Aktivita norníka byla pozitivně ovlivněna fází Měsíce bez ohledu

na oblačnost. Teplota měla negativní vliv na aktivitu obou druhů. Dešťové srážky se pozitivně promítly na počet odchycených myšic, ale naopak snížila aktivitu norníka. Zatímco činnost myšic a norníků byla silně ovlivněna proměnlivostí počasí, jejich reakce na počasí byla specifická převážně pro každý druh zvlášť (Wrobel et al., 2015).

7.5 Myšivka horská (*Sicista betulina*)

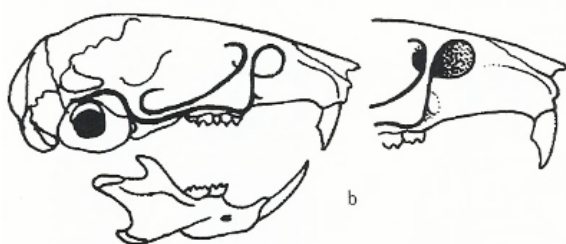
Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hlodavci (<i>Rodentia</i>)
Podřád	Myšovci (<i>Myomorpha</i>)
Čeleď	Tarbíkovití (<i>Dipodidae</i>)
Rod	Myšivka (<i>Sicista</i>)



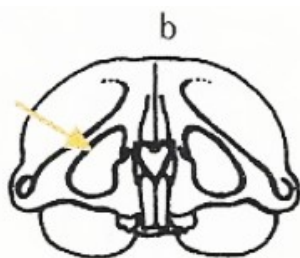
Obrázek 9 - Hotový preparát myšivky horské (foto: Hrudová)

Popis

Myšivka horská je drobný hlodavec s charakteristickým zbarvením a nápadně dlouhým ocasem (120-170 % těla). Na hřbetě má černý pruh, který přerušuje žlutavou srst a táhne se od hlavy až ke kořeni ocasu. Zabarvení břišní strany je žlutošedé. Myšice temnopásá, která se také vyznačuje tmavým proužkem, se odlišuje velikostí, kratší zadní tlapkou i stanovištěm.



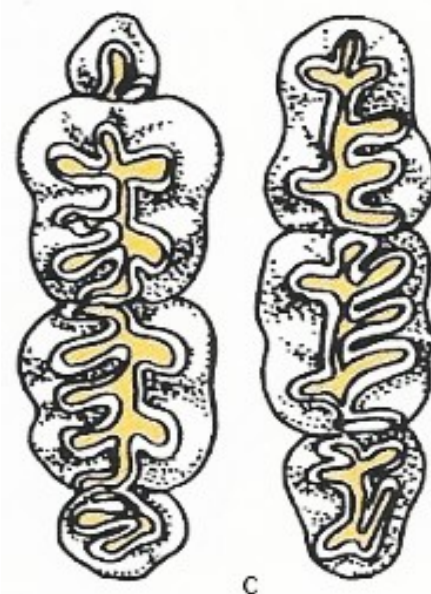
Obrázek 10- Lebka myšivky horské (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 12- Pohledu zezadu na lebku myšivky horské (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 13- Dolní čelist lebky myšivky horské (převzato: Anděra a Horáček, 2012)



Obrázek 11- Zuby myšivky horské jako důležitý znak (převzato: Anděra a Horáček 2012)

Stanoviště a způsob života

V České republice se vyskytuje v části Pošumaví (na západ od Vydry nebyla zjištěna), v Novohradských horách, na Králickém Sněžníku a v řadě míst severní Moravy a Slezska a Západních Karpatech. Její pozorování chybí v Krkonoších a Orlických horách i přes dlouhodobý výzkum. Výskyt mimo tyto oblasti je dobré hlásit odborníkům. Myšivka horská osidluje vlhká stanoviště, která mají bohatý bylinný podrost a jsou mimo souvislé lesy. Vyhovují jí místa jako břehy potoků, podmáčené louky a mokřady, nebo rašeliniště a paseky. Výjimečně byla spatřena i na zemědělských plochách. Část roku prospívá v podzemí. Do tohoto zimního spánku upadá na podzim po příchodu prvních mrazíků. Starší jedinci zazimují během srpna. Pokud je léto deštivé a chladné, upadá myšivka na čas do stavu

strnulosti. Je čilá především v noci, na povrchu se ale objevuje i přes den, zejména za slunných dnů. Její potravu tvoří semena, bobule a drobný hmyz. Hnízdo kulovitěho tvaru z trávy a mechu umisťuje obvykle pod kameny, spadanou kůru, do kapradí nebo starých pařezů a dutin stromů. Je zdatná ve šplhání, přičemž vyživá částečně chápavého ocasu. Samice rodí pouze jednou ročně počátkem června 4-7 mláďat. Druhou zimu přežije sotva 5 % populace. Mláďata vycházejí z hnízda v červenci. Existuje zde možnost populačních cyklů, jelikož v některých letech je více zpráv o pozorování myšivky než v jiných. Často je pozorována jen náhodně turisty, lesníky, anebo chycena entomology při smýkání hmyzu. Predátorem myšivky je sýc rousný, příležitostně pušтік obecný (Dungel, 2002, Anděra a Gaisler, 2005, Anděra a Horáček, 2012).

Sicista betulina in the subalpine zone of Západné and Belianske Tatry (Slovakia)

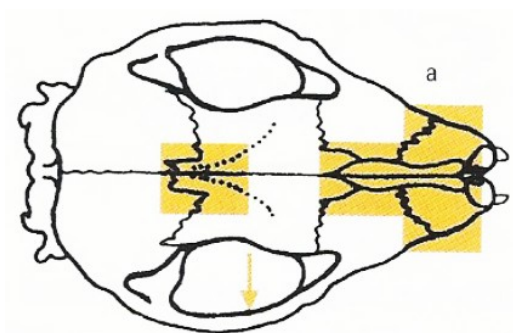
Vědci bylo zaznamenáno 7 zachycení 5 jedinců druhu *Sicista betulina* v subalpínském stupni (1500-1700 m.n.m.) Západních a Belianských Tater za použití metody capture-mark-recapture. Veškeré záznamy byly pořízeny při ranních kontrolách pastí, což potvrzuje domněnku o noční aktivitě myšivky horské. Myšivka byla nejčastější na travních stanovištích. Jen jediný jedinec byl chycen v lesním biotopu, blízko horní hranice lesa. Dvě samice byly chyceny opakovaně, tři dny po prvním odchytu. První byla znovu zachycena tři dny po prvním odchytu. Vzdálenost pastí byla 22 metrů. Druhá byla opakovaně chycena 1 rok po prvním záznamu a vzdálenost pastí byla 30 metrů. Krátká vzdálenost mezi prvním a druhým zachycením ukazuje na pravděpodobný malý areál a malou tendenci ke stěhování. Obě samice byly dle vnějších pohlavních znaků pohlavně aktivní. Pohlavní aktivita byla zaznamenána v dubnu a ukazuje na pozdní dobu reprodukce. Schopnost myšivky v tomto prostředí přezimovat a pravděpodobně se i rozmnožovat, naznačuje optimální kvalitu subalpínského stupně pro myšivku horskou (*Sicista betulina*). K tomuto závěru však vědci došli na základě jednoho opakovaného odchytu (Miklós et al, 2006).

7.6 Ježek západní (*Erinaceus europaeus*)

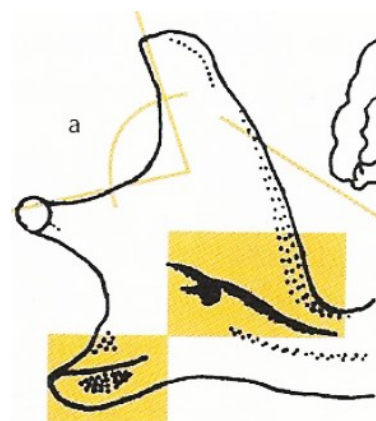
Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Savci (<i>Mammalia</i>)
Řád	Hmyzožravci (<i>Insectivora</i>)
Čeleď	Ježkovití (<i>Erinaceidae</i>)
Rod	Ježek (<i>Erinaceus</i>)



Obrázek 16 - Lebka ježka západního (foto: Hrudová)



Obrázek 15 - Lebka ježka západního (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 14 - spodní čelist ježka západního (převzato: Anděra a Horáček 2012)



Obrázek 17 - Obrázek 11 - Hotový preparát ježka západního (foto: Hrudová)

Popis

Na hlavě mívá od čenichu k očím tmavohnědou kresbu ve tvaru V. Na bocích má řídkou hnědou srst a na břicho světlou, která je zdobena hnědou skvrnou. Tato skvrna je různě výrazná dle věku jedince. Ostny jsou 2-3 cm dlouhé a na těle jich ježek západní má 7-8 tisíc. Jsou stejnoměrně tmavobíle pruhované, pravidelné a směřují jedním směrem dozadu.

Stanoviště a způsob života

Ježek západní obývá celé území Čech, Slezska i velkou část Moravy. Je to typický druh původní lesnaté krajiny, dříve se držel v listnatých nebo smíšených lesích, ale nyní se stále častěji vyskytuje v otevřené krajině, v osadách a vesnicích. Je častým návštěvníkem zahrádkářských kolonií, vilových čtvrtí dokonce i uprostřed měst. Ježek je aktivní za soumraku a v noci. Nevěnuje příliš pozornosti úpravě svého hnízda, většinou se ukrývá v křoví, pod kameny, kmeni stromu atp., tato místa si vystýlá suchou trávou a listím. Větší pozornost věnuje výběru místa pro přezimování. Často obývá dvě hnízda, která jsou vzájemně vzdálená i několik stovek metrů. K hibernaci se ukládá v říjnu. Mláďata, která se narodila v pozdním vrhu, začínají zimovat v listopadu, ale ta nemají příliš velkou šanci k přežití zimy (během prvního roku života zahyne 60-70 % ročního přírůstku). Konec hibernace se řídí podle počasí, obvykle k němu dochází v polovině dubna, ale starší ježci spávají o něco kratší dobu. Stereotyp o ježkově stravě je nepravdivý, ovoce a podobné plody

(obecně rostlinnou stravu), přijímají pouze sporadicky. Jejich hlavním zdrojem potravy jsou drobní živočichové (žížaly, brouci i jiný hmyz), zvládnou ale ulovit i žábu či hada, ještěrku nebo nějakého z drobných savců. Na jaře sbírají holátka a vejce ptáků, kteří hnízdí na zemi. V našich podmínkách se rozmnožuje jednou, výjimečně dvakrát do roka. Samice vrhá 4-6 mlád'at. Ta jsou slepá a ostny mají ukryté v kůži a začnou pronikat na povrch až několik hodin po porodu. V přírodě se ježek dožívá i 6-7 let, průměrný věk je ale sotva poloviční (Anděra a Horáček, 2005).

Mortality, diseases and diet of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in an urban environment in Finland

Ježci západní (*Erinaceus europaeus*) jsou často k nalezení v městském prostředí. Studie zkoumá interakce mezi člověkem a ježkem na severním okraji areálu ježkova výskytu, zejména důvody smrti, výskyt nemocí, parazitů, bakteriálních infekcí a výživu ježků, kteří byli nalezeni mrtví v Joensuu, Finsku, v průběhu roku 2004 a 2005. Takto nalezených samců bylo 87, samic 66 a ježků s neznámým pohlavím rovných 100. Mršiny byly opatřeny díky radiové teletrii a také od místních obyvatel. Při studii využívající radiovou teletrii zemřelo 75 % ježků díky lidskému zavinění. Naprostá většina (97 %) těchto smrtí byla zapříčiněna srážkou s vozidlem a více než polovina (57 %) přirozených smrtí byla vyhladověním. Průměrný počet ježků sražených vozidly byl 0,65 na 100 km sledovaných silnic. Záněty nebo gangrény končetin byly nalezeny u 11 pitvaných dospělých samců (z 38 celkově nashromážděných). Bakterie *Salmonella enteritidis*, kterou bylo infikováno 57 % vyšetřených ježků, byla obvykle latentní a většinou v játrech. *Crenosoma striatum* (rod plicnivka) byla potvrzena u 79 % jedinců. Celkem 92 % žaludků obsahovalo pozůstatky lidského jídla, hlavně ryb a mléka. Z potravy běžné pro ježky v přírodě byli nalezeni bezobratlí jako brouci a žížaly. Výsledky této studie ukazují, že nejvýznamnější antropogenní vliv na ježky je velké množství kolizí s dopravními prostředky. Vysoká prevalence salmonely upozorňuje na důležitost dodržování hygienických opatření při manipulaci i krmení ježků (Rautio et al., 2016).

Hedgehog *Erinaceus europaeus* mortality on Irish roads.

Ježci patří mezi nejčastěji umírající savce při nehodách na evropských silnicích. Od dubna 2008 do listopadu 2010 byly sledovány dva úseky silnic na území jihovýchodního

Irska, první s délkou dosahující 227 km mezi městy Cork City a Caherlistrane a druhý úsek mezi městy Cork City a Bandon o délce 32,5 km. Kromě pozorování ježčích úmrtí na obou úsecích silnic bylo během studie shromážděno 135 usmrcených ježků z celého Irska. Bylo zaznamenáváno jejich pohlaví a věková skupina. Během tří let bylo prozkoumáno celkem 50 430 km silnic a dálnic s tím, že mezi oběma trvale sledovanými úseky bylo pozorováno 133 úmrtí ježků během dopravních nehod. Počet ujetých kilometrů na jednoho zabitého jedince se pohyboval pod průměrem v porovnání se zeměmi jako je například Belgie, Polsko nebo Nový Zéland. Studie poukazuje na fakt, že to může být důsledkem možnosti setkání ježka s mnohem většími a rušnějšími silnicemi v jiných zemích než v Irsku. Během tří let byla většina ze 133 mrtvých těl umístěna poblíž pastvin, což bylo nejčastějším znakem lokalit v okolí obou tras. V těchto oblastech se navíc vyskytovala orná půda ve větší míře, než tomu bylo v jiných lokalitách. K-funkční analýza zjistila shlukování ježků podél sledovaných komunikací, přičemž každoročně se ježci typicky shromažďovali pouze na několika specifických místech. To by naznačovalo, že ježci mohou používat vybrané přechody, které by mohly být důležité při realizování strategií při výstavbě podchodů pro malé savce. Ze 135 mršin ježků shromážděných z celého Irska bylo více samců než samic, přičemž nejvíce úmrtí bylo zaznamenáno mezi květnem a červnem. Samice byly naopak značně častějšími účastníky tragických nehod v srpnu, kdy výrazně převýšily počet usmrcených samců, přičemž i v červnu a červenci se jejich úmrtí pohybovala ve značně zvýšených počtech. Předpokládá se, že tyto zvýšené počty souvisejí s obdobím rozmnožování u dospělých jedinců a zábavou/průzkumem spojenými s touhou po nezávislosti u mladých jedinců (Haigh et al., 2014).

7.7 Bažant obecný (*Phasianus colchicus*)

Říše	Živočichové (<i>Animalia</i>)
Kmen	Strunatci (<i>Chordata</i>)
Třída	Ptáci (<i>Aves</i>)
Řád	Hrabaví (<i>Galliformes</i>)
Čeleď	Bažantovití (<i>Phasianidae</i>)
Rod	Bažant (<i>Phasianus</i>)

Popis

Bažant obecný dosahuje velikosti domácího kohouta a má dlouhý špičatý ocas. U tohoto druhu se vyskytuje pohlavní dimorfismus. Samec má kovově lesklé opeření, na hlavě tmavě zelené se zářivě červenými kožními lalůčky. Má zpravidla bílý krční kroužek. Samice je zemitě zbarvená, s tmavě skvrnitým hřbetem a kratším ocasem. Šat mláďat je stejný jako samic. Prachový šat mají rezavě hnědý s černými skvrnami na zádech.

Při vzletu jejich křídla vydávají údery silný zvuk. Samec v toku vydává hlasité „kerrkok“ a následně prudce mává křídly. Hřadující ptáci na stromech se ozývají zvuky „geggeg geggeg“.

Hnízdí v kulturní krajině, která je bohatá na stromy a křoviny. Často žijí pospolitě. Hnízdí od května do června a jejich hnízdo je na zemi. Hnízdní kotlina je slabě vystlaná. Snáší 10-12 vajec, která jsou šedozeleňá. Samice na nich sedí 24-25 dnů a mláďata pak vodí 1 měsíc. V létě se živí převážně hmyzem, červy nebo měkkýši, jinak semeny a zelenými částmi rostlin (Černý, 1990).



Obrázek 18 - Hotový preparát bažanta obecného (foto: Hrudová)

Body condition is negatively associated with infection with *Syngamus trachea* in the ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*)

Role, kterou hrají parazité při regulaci populací zvířat, je stále velmi diskutovaným tématem, nicméně nedávné výzkumy naznačují jejich všudypřítomnost ve volně žijících populacích zvířat. Parazité mají přímý i nepřímý vliv na hostitelské populace a mohou jednat s cílem populaci regulovat. Bažant obecný je ve Velké Británii významným druhem lovné zvěře a každoročně se těchto ptáků vypouští velké množství. Dopad všudypřítomné srostlice trvalé (*Syngamus trachea*) na populaci bažantů byl vyhodnocován na dvou statcích s bažanty na jihozápadě Anglie. Bažanti infikováni srostlicí poukázali na významnou degradaci stavu hostitele ve srovnání s neinfikovanými jedinci, a to na jednoho bažanta připadal pouze jeden pár červů. Ačkoliv nebyl rozdíl v množství škůdců mezi pohlavími, analýza odhalila, že mezi

pohlavími byl významný rozdíl ve vlivu na stav hostitele, který byl zjistitelný u hostitelů s jedním a třemi páry červů pro samce a samice. Pozorovaná degradace stavu hostitele, někdy dokonce se subklinickými infekcemi, může mít negativní vliv na reprodukci a tím pádem přežití bažantů po vypuštění (Gethings et al., 2016).

Phylogeography of the Common Pheasant *Phasianus colchicus*

Bažant obecný (*Phasianus colchicus*) je široce rozšířen v mírných až subtropických pásech palearktických oblastí. Populace bažanta obecného byly rozděleny do pěti poddruhů založených na morfologických změnách v peří samců. Předchozí fylogeografické studie se zaměřovaly na omezené skupiny poddruhů ve východním palearktiku, zatímco znalosti o poddruzích v západním palearktickém regionu jsou stále špatné. V této studii byla provedena první komplexní analýza všech pěti definovaných poddruhů v celé palearktické oblasti. Dva mitochondriální (CYTB a CR) a dva jaderné (HMG a SPI) lokusy byly použity k analýze genetických vztahů těchto poddruhů a k odvození jejich rozptýlení. Výsledky ukázaly, že poddruh *elegans* výskytem v severozápadním Yunnanu v Číně podporuje hypotézu, že bažant obecný pravděpodobně pochází z lesa v jihovýchodní Číně. Poddruhy v západním palearktickém regionu, které se spadají do nejbohatší skupiny, co se poddruhů týče, *torquatus* naznačují, že tato skupina nepochází ze stejné vývojové větve. Datová analýza naznačila, že počáteční rozdělení populací bažanta obecného vzniklo zhruba před 3,4 mil. let s následným rozptýlením do západní palearktické oblasti během pozdního pliocénu až dolního pleistocénu přibližně před 2,5-1,8 mil. lety. Ve studii jsou navrhovány dvě možné východo-západní kolonizační cesty pro bažanta obecného. Tato studie celkově demonstruje nedostatek morfologických podobností mezi jednotlivými druhy a genetickými vztahy mezi nimi. To vše je pravděpodobně důsledkem počáteční izolace populace následované jejím promísením, díky nedávnému rozšíření bažanta obecného v západním palearktickém regionu (Kayvanfar et al., 2017).

8 Závěr

Získané znalosti a zkušenosti mi budou velkým pomocníkem při výkonu budoucího povolání učitele. Ještě jednou bych velmi ráda poděkovala mému vedoucímu práce RNDr. Janu Řezníčkovi, Ph.D., který se na Katedře biologie a environmentálních studií preparátorské činnosti věnuje a své znalosti předává studentům, kteří o ně projeví zájem. Preparátorské způsoby a různé inovace často zůstávají v tajnosti, zejména kvůli zachování tajemství výroby, které jim na trhu práce poskytuje výhodu.

Učitel, který se tomuto umění naučí, má oproti těm, kteří preparovat neumí, nespornou výhodu. Svě domovské škole ušetří mnoho peněz, které by jinak věnovala na nákup různých modelů nebo reálných preparátů. Cena těchto učebních pomůcek totiž často dosahuje i k několika desítkám tisíc korun (kostra bažanta obecného: cena 18 000 Kč). Tento nefalšovaný zájem o náš obor jistě na naše žáky zapůsobí a budou si nás považovat více než učitele, který suše 45 minut přednáší látku z učebnice a jiných pomůcek nepoužívá. Preparace nám také umožní načerpat přirozenou cestou mnoho poznatků, které bychom jinak znali jen teoreticky z knih nebo vůbec.

Osobně bych ve výrobě ať už osteologických nebo dermoplastických preparátů velmi ráda pokračovala. Získané základy bych chtěla dále rozšířit, zdokonalit své schopnosti a pokusit se je využít k vytváření modelů tisknutelných na 3D tiskárně, kterou naše fakulta disponuje. Vytvoření volně dostupné online databáze, která by zahrnovala různé modely koster zvířat, které by byly volně stáhnutelné a tisknutelné, by mohlo ušetřit mnoho peněz investovaných do nákupu modelů již hotových. Učitelé by se nemuseli obávat nechat kolovat model po třídě, vzhledem k tomu, že při poškození by tisk části či celého preparátu byl velmi snadný a levný. Kvalitě osteologického materiálu se ale takový model alespoň v nejbližší budoucnosti zřejmě nevyrovná, a proto preparátorské dovednosti i nadále zůstanou velmi ceněnými, zvláště u učitelů přírodovědných předmětů.

9 Bibliografie

ALTMANN, Antonín, 1966. *Přírodniny ve vyučování přírodopisu a biologii*. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství v Praze.

ANDĚRA, Miloš a Jiří GAISLER, 2012. *Savci České republiky*. 1. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2185-4.

ANDĚRA, Miloš a Ivan HORÁČEK, 2005. *Poznáváme naše savce*. 2. přepracované vydání. Praha: Sobotáles. ISBN 80-86817-08-3.

ANDERSON, Brian, 2014. *Dermestid beetle care sheet*. Dostupné také z: <https://dermestidbeetles.files.wordpress.com/2013/01/dermestid-beetle-care-sheet.pdf>

ČERNÝ, Walter, 1990. *Ptáci*. 9. Praha: Aventinum. ISBN 80-7151-258-3.

DOKULILOVÁ, Martina a Josef SUCHOMEL, 2017. Abundance of Common Shrew (*Sorex Araneus*) in Selected Forest Habitats of Moravia (Czech Republic). *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.* [online]. **2017**(65), 401-409 [cit. 2017-07-10]. ISSN 1211-8516. Dostupné z: <https://acta.mendelu.cz/65/2/0401/>

GETTINGS, OJ, RB SAGE, ER MORGAN a SR LEATHER, 2016. Body condition is negatively associated with infection with *Syngamus trachea* in the ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*). *Veterinary parasitology* [online]. **228**(15), 1-5 [cit. 2017-07-10]. ISSN 0304-4017. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com>

HAIGH, Amy, Ruth M. O'RIORDAN a Fidelma BUTLER, 2014. Hedgehog *Erinaceus europaeus* mortality on Irish roads. *Wildlife Biology* [online]. **20**(3), 155-160 [cit. 2017-07-13]. ISSN 099-6396. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

HÁVA, Jiří, 2011. *Brouci čeledi kožojedovití (Dermestidae) České a Slovenské republiky: Beetles of the family Dermestidae of the Czech and Slovak Republics*. Vyd. 1. Praha: Academia. Entomologické klíče. ISBN 9788020018946.

KAYVANFAR, Nasrin, Mansour ALIABADIAN, Xiaoju NIU, Zhengwang ZHANG a Yang LIU, 2017. Phylogeography of the Common Pheasant *Phasianus colchicus*. *Ibis* [online]. **159**(2), 430-442 [cit. 2017-07-10]. ISSN 0019-1019. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

LESO, Peter a Rudolf KROPIL, 2017. Is the common shrew (*Sorex araneus*) really a common forest species?. *Rendiconti Lincei* [online]. **28**(1), 183-189 [cit. 2017-07-13]. ISSN 1120-6349.

MIKLÓS, Peter, Ludovít KOCIAN a Marcela KOCIANOVÁ-ADAMCOVÁ, 2006. Sicista betulina in the subalpine zone of Západné and Belianske Tatry (Slovakia). *Folia faunistica Slovaca* [online]. (11), 11-14 [cit. 2017-07-13]. ISSN 1335-7552. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

MORAVEC, Bedřich, 1907. *Vyprávání ssavců*. 1. Písek: Knihovna Loveckého obzoru.

MOUREK, Jan a Eva LIŠKOVÁ, 2010. *Biologické sbírky - metody sběru, preparace a uchovávání*. Praha: Univerzita Karlova - Pedagogická fakulta. ISBN 987-80-7290-450-1.

RAUTIO, Anni, Marja ISOMURSU, Anu VALTONEN, Varpu HIRVELA-KOSKI a Mervi KUNNASRANTA, 2016. Mortality, diseases and diet of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in an urban environment in Finland. *Mammal Research* [online]. **61**(1), 161-169 [cit. 2017-07-10]. ISSN 2199-2401. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

RODRIGUEZ-PASTOR, Ruth, Juan JOSE LUQUE-LARENA, Xavier LAMBIN a Francois MOUGEOT, 2016. 'Living on the edge': The role of field margins for common vole (*Microtus arvalis*) populations in recently colonised Mediterranean farmland. *Agriculture Ecosystems and Environment* [online]. **231**, 206-217 [cit. 2017-07-13]. ISSN 1873-2305. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

SMÍŠKOVÁ, Dita, 2010. Zoonózy - nejčastější klinické projevy a diferenciální diagnostika. *Medicina pro praxi* [online]. **7**(10), 384-386 [cit. 2017-07-13]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/08/09.pdf>

SULLIVAN, Lawrence M. a C. Park ROMNEY, 1999. *Cleaning and Preserving Animal Skulls*. Tucson (Arizona). Dostupné také z: <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1144.pdf>

TUČEK, Karel, Ivan KLÁŠTERSKÝ a Otakar ŠTĚPÁNEK, 1955. *Zakládání přírodovědeckých sbírek vlastivědných museí*. 1. Praha: Orbis.

WROBEL, Aleksandra a Micha BOGDZIEWICZ, 2015. It is raining mice and voles: which weather conditions influence the activity of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus*?. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **61**(3), 475-478 [cit. 2017-07-10]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>

YLONEN, Hannu, Marjo KASI, Annika OPPERBECK, Marko HAAPAKOSKI a Janne SUNDELL, 2017. How Do Infanticidal Male Bank Voles (*Myodes glareolus*) Find the Nest with Pups?. *Ethology* [online]. **123**(2), 105-112 [cit. 2017-07-10]. ISSN 0179-1613. Dostupné z: <https://ovidsp.tx.ovid.com/>