Silva Gabreta	vol. 9	p. 183–200	Vimperk, 2003

Rozšíření drobných savců na Šumavě na základě analýzy potravy sýce rousného (*Aegolius funereus*)

Distribution of small mammals in the Bohemian Forest based on food analysis of Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*)

Bohuslav Kloubec[1,*] & Ján Obuch[2]

[1]*Správa CHKO Třeboňsko, Valy 121, CZ-37901 Třeboň, Česká republika*
[2]*Univerzita Komenského v Bratislave, Botanická záhrada, SK-03815 Blatnica, Slovensko*
**kloubec@chkot.trebon.cz*

Abstract
Food of Tengmalm's Owl was studied in the Czech part of the Bohemian Forest (Šumava Mts.) (5000 square km, 400–1300 m a.s.l.) in 1978–2002. Remains of food and pellets were collected from artificial nest-boxes after breeding season every year. We determined 17 462 individuals of 25 species of small mammals. *Sorex araneus* (29.6%), *Microtus agrestis* (15.0%) and *Clethrionomys glareolus* (14.6%) were found as the most common prey. *Apodemus flavicollis* (9.7%), *Microtus arvalis* (8.3%), *Apodemus sylvaticus* (3.6%), *Muscardinus avellanarius* (3.5%) and *Sorex minutus* (3.3%) were frequently caught but were less numerous. Some infrequent and rare species for this area were found (*Sorex alpinus*, *Crocidura suaveolens*, *C. leucodon*, *Eliomys quercinus*, *Apodemus* cf. *microps*, *Micromys minutus*, *Sicista betulina*). Important facts about distribution and abundance of *Sicista betulina* in particular were discovered, as ca 90% of all known individuals from the Bohemian Forest have been found so far. Results of food study also allowed to carry out e.g. height analysis of distribution of small mammals. Increasing abundance of *Sorex araneus*, *S. alpinus*, *Microtus agrestis*, *M. subterraneus* and decreasing *M. arvalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus sylvaticus* etc. commensurate with the altitude were confirmed.

Key words: nest-boxes, breeding season, abundance, height analysis

Úvod

Sýc rousný je menší druh lesní sovy, rozšířený především v tajgovém pásmu Evropy, Asie a Severní Ameriky. V České republice se vyskytuje zpravidla v jehličnatých a smíšených lesních porostech vyšších poloh (např. Šťastný et al. 1996). Centrum výskytu tvoří Šumava, kde je početnost hnízdní populace odhadována zhruba na 300–500 párů (Kloubec 1986, Kloubec nepubl.).

Potrava sýce rousného je výhradně živočišná. Převládají v ní drobní savci, v menší míře jsou zastoupeni i ptáci, výjimečně např. i netopýři, ještěrky a hmyz. Hmotnost potravy se pohybuje nejčastěji okolo několika desítek gramů, avšak sýc dokáže ulovit potravu od nejmenších velikostí až do hmotnosti přesahující 100 g, tedy blížící se jeho vlastní hmotnosti (např. Glutz & Bauer 1980, Cramp 1985, Mebs & Scherzinger 2000). V rámci tohoto hmotnostního rozpětí není potravním specialistou a spektrum potravy odpovídá jeho lovecké strategii. Sýc rousný loví v noci, za soumraku a příp. i ve dne, a to především potravu pohybující se na zemi v lesním prostředí, kde k lovu využívá vyvýšená místa, která často střídá. Loví však i nad otevřenými plochami na okraji lesních porostů i mimo ně. Spektrum kořisti do značné

míry koresponduje s nabídkou drobných savců v jeho loveckém teritoriu a v jeho potravě lze najít – oproti standardním teriologickým způsobům odchytu – i pro danou oblast vzácné druhy savců (na Šumavě viz PYKAL & KLOUBEC 1994). Plocha loveckého teritoria v hnízdním období se pohybuje okolo 1–2 km^2 (max. byl sýc při lovu zjištěn do 1,3 km od hnízda) a jeho velikost a tvar mohou být různé v závislosti na podmínkách prostředí (SONERUD et at. 1986, JACOBSEN & SONERUD 1987, MEBS & SCHERZINGER 2000, SORBI 2000).

Potrava sýce rousného v Evropě je poměrně dobře prozkoumána – zvláště ze Skandinávie a Německa, kde je sýc rousný jedním ze stěžejních modelových druhů, jsou k dispozici výsledky poměrně rozsáhlých studií potravy sýců hnízdících v budkách i přirozených dutinách (GLUTZ & BAUER 1980, CRAMP 1985, MEBS & SCHERZINGER 2000 aj.). Také z naší republiky existují dílčí údaje o potravě sýce rousného, a to především z některých horských oblastí (MRÁZ 1987, KLOUBEC 1989, VACÍK 1989, 1991, PYKAL & KLOUBEC 1994, KLOUBEC & PAČENOVSKÝ 1996, POKORNÝ 1997, 2000, POKORNÝ et al. 2000, HOLÝ 2002), a souhrnně i z území České a Slovenské republiky (KLOUBEC & VACÍK 1990). Dlouhodobější výsledky s větším množstvím determinované potravy však prozatím u nás nebyly publikovány.

Cílem této práce je vyhodnotit ucelené výsledky o determinovaných savcích v potravě sýce rousného na rozsáhlém území Šumavy za období 25 let a doplnit či upřesnit současné znalosti o výskytu drobných savců na území Šumavy (ANDĚRA & ČERVENÝ 1994, ANDĚRA 2000, ANDĚRA & BENEŠ 2001, 2002). Zároveň se jedná o kompletní zpracování zřejmě vůbec nejrozsáhlejšího souboru potravy sýce rousného, jehož publikování významně rozšíří současné znalosti o skladbě jeho potravy.

CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Výzkum probíhal na území české strany Šumavy, resp. na území geomorfologického celku Šumavská soustava, sestávajícího ze Šumavy a Šumavského podhůří. Sledované území o rozloze cca 5000 km^2 je ohraničeno přibližně obcemi Kdyně, Klatovy, Horažďovice, Strakonice, Vodňany, Netolice, České Budějovice, Kaplice, Dolní Dvořiště a státní hranicí s Rakouskem a Německem. Rozpětí nadmořských výšek je 400–1378 m n.m. (nejčastěji v rozmezí cca 600–1000 m n.m.). V nižších polohách pahorkatinného typu převládá spíše zemědělský typ krajiny s lesy menších rozloh, v hornatině ve vyšších polohách výrazně stoupá podíl rozsáhlejších lesních komplexů, častá jsou zde rašeliniště a neobdělávané zemědělské pozemky. V lesních porostech dominuje smrk, méně je zastoupen buk, dub, bříza, borovice a další dřeviny.

Pro potřeby utřídění lokalit byly v některých případech sběry ze sledovaného území rozděleny do 40 standardních mapovacích kvadrátů mezinárodního systému KFME (12 × 11,1 km) nacházejících se na sledovaném území (Obr. 1, 2, 18).

MATERIÁL A METODIKA

Analýza potravy byla prováděna ze (a) zbytků pocházejících z hnízdního materiálu po vyhnízdění, (b) potravy přinesené mláďatům na hnízdo a (c) vývržků.

(a) Naprostou většinu determinovaného materiálu tvořily zbytky po hnízděních, a to úspěšných i neúspěšných. Samice sýce rousného většinou odnáší své vývržky (nestrávené části potravy, především chlupy a kosti) z hnízda pryč, zatímco vývržky, zbytky potravy a trus od mláďat zůstávají v hnízdě až do jeho opuštění. Kořist determinovaná z těchto pohnízdních zbytků proto pochází hlavně od mláďat, přičemž mezi potravou mláďat a dospělých není zřejmě rozdíl (GLUTZ & BAUER 1980, CRAMP 1985). Savci analyzovaní z těchto sběrů byli tedy uloveni během jednoho měsíce v období od vylíhnutí mláďat až po jejich vylétnutí z dutiny,

v daných podmínkách hlavně v květnu, resp. od dubna do června, eventuálně až do července.

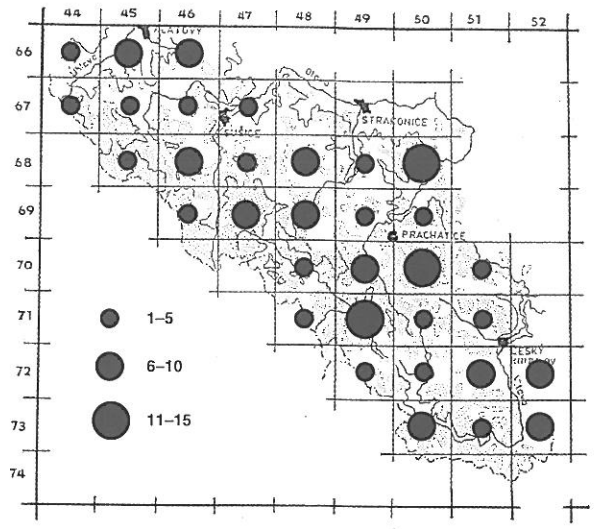
(b) V některých případech probíhaly kontroly obsazenosti přímými kontrolami budky během hnízdění. Pokud během těchto kontrol byla u vajec nebo mláďat nalezena deponovaná zásobní kořist, pak byla připočtena k výsledkům rozborů všech zbytků po hnízdění na daném hnízdě. Celkem se jednalo pouze o několik desítek kusů kořisti.

(c) Ojediněle sloužily budky jako úkryty sýců, kteří zde ukládali vývržky, případně zbytky kořisti bez toho, že by zde hnízdili. Na rozdíl od dvou předchozích případů mohla být kořist ulovena v průběhu celého roku. Tento materiál byl nalezen v 35 případech a bylo z něj determinováno okolo 350 ex. kořisti.

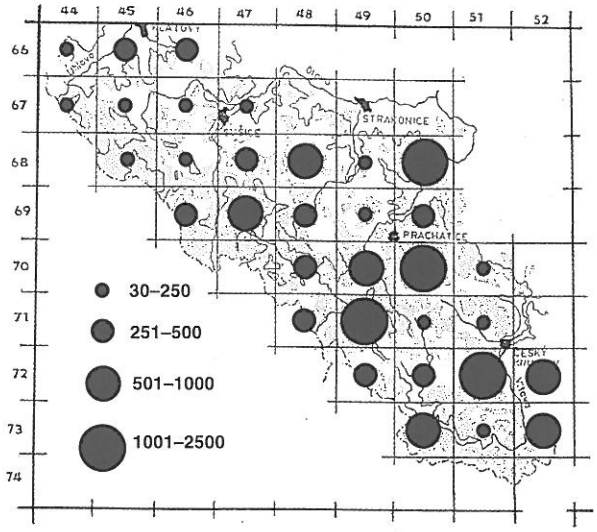
Materiál pochází z umělých hnízdních budek a zcela výjimečně (5 sběrů) byl sebrán v přirozených hnízdních dutinách. Převážná část budek byla vyrobena z prken a pouze ojediněle z dutých kmenů. Budky měly standardní tvar a rozměry se pohybovaly v optimální velikosti (dno cca 20 × 20 cm, výška 40–50 cm, průměr kruhového vletového otvoru 8–8,5 cm). Většina budek se otevírala boční nebo přední stěnou pro možnost snadného čištění a odběru hnízdního materiálu na determinaci potravy. Na dně se nacházela vrstva materiálu pro zahnízdění (větší piliny nebo menší hobliny, trouch, výjimečně lesní hrabanka a tráva). Budky nebyly zabezpečeny proti predátorům, umisťovaly se ve výšce 4–8 m nad zemí a vletový otvor byl většinou situován do otevřené plochy na různé světové strany.

V každém ze 40 mapovacích kvadrátů na sledovaném území bylo umístěno cca 10–20, max. až okolo 40 budek. Ve většině případů se budky nenacházely od sebe blíže než několik set metrů, obvyklá vzdálenost byla 1–2 km. Budky byly instalovány bez ohledu na charakter lesního prostředí v lesnatých oblastech víceméně rovnoměrně po celém sledovaném území, proto jejich hypsometrické rozmístění do značné míry korespondovalo se skutečným zastoupením nadmořských výšek na sledovaném území. Instalovány byly především na okraje starších lesních porostů (nebo přímo v porostu do vzdálenosti cca 50 m od jeho okraje) v blízkosti pasek, holin, lesních louček, průseků a jiných menších otevřených ploch nebo prořídlých lesních porostů, ale např. i na okrajích mladších porostů, na soliterních stromech, poblíž méně frekventovaných lesních komunikací atp. První jednotlivé budky byly instalovány v jižní části Šumavy koncem 70. let 20. století, během 80. let se jejich počet pohyboval v desítkách kusů a počátkem 90. let již okolo 100–200 ks. K výraznému zvýšení počtu budek na celé sledované území (přes 500 ks) došlo v letech 1993–1996, od roku 1997 se počet budek snižoval a pohyboval se v rozmezí cca 450–250 ks. Snižování počtu budek v posledním období je zapříčiněno především postupnou likvidací budek (lesní těžba atp.), do ubývajících budek jsou však zahrnuty též budky nenalezené nebo nekontrolované, proto skutečný počet funkčních budek v tomto období mohl být každoročně o cca 50–100 ks vyšší. Instalace budek se prováděla zpravidla v zimním (resp. v podzimním až jarním) období, kontrola, sběr hnízdního materiálu, čištění a oprava budek pak většinou každoročně v letním až zimním období (blíže viz Kloubec 2003).

Ze shromážděného materiálu byla rozložena srst a peří v 5% roztoku NaOH a po vyplavení organických příměsí ve vodě získány determinovatelné zbytky kořisti. Na determinaci byly vytříděny čelisti savců (u hrabošovitých také vypadané stoličky M1). Ptáci byli do r. 1991 determinovaní zpravidla jen podle zobáků a zbytků peří, později byl k identifikaci využit též humerus, metacarpus a tarsometatarsus. Počet jedinců byl stanovený z nejpočetnějších determinovaných kostí. V případě nejasností nebo obtížněji determinovatelných taxonů byl využit srovnávací kosterní materiál. Vzácně byly v materiálu zjištěny též zbytky hmyzu, u kterého však není jasné, do jaké míry byl přímou součástí potravy sýce rousného. Determinaci potravy prováděli B. Kloubec (roky 1981–1991), J. Obuch (roky 1992–2002) a v případě savců výjimečně i další autoři (M. Anděra – 250 ex., R. Vacík – 170 ex., L. Mráz – 23 ex.).



Obr. 1. Počet lokalit s determinovanou potravou sýce rousného v jednotlivých kvadrátech na sledovaném území.
Fig. 1. Number of localities with determinated food of Tengmalm's Owl in particular mapping squares of the study area.



Obr. 2. Počet determinovaných exemplářů savců v potravě sýce rousného v jednotlivých kvadrátech na sledovaném území.
Fig. 2. Number of determinated individuals of mammals in the food of Tengmalm's Owl in particular mapping squares of the study area.

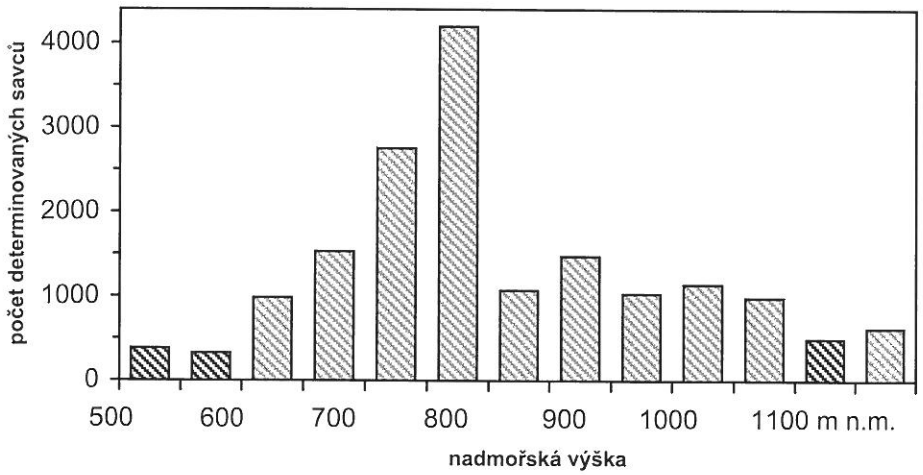
Pro vyhodnocení byly použity některé běžně používané charakteristiky: dominance D (%), konstance K (%), směrodatná odchylka výběrového souboru SD, variační koeficient CV a Pearsonův korelační koeficient R. Hodnoty K, SD a CV jsou vypočteny pro 169 sběrů s n > 30 ex. (N = 17 110 ex.).

Výsledky

Zahnízdění sýce rousného bylo prokázáno na podstatné části sledovaného území – ze 40 kvadrátů s nabídkami budek se obsazené budky nacházely v 33 kvadrátech, přičemž počet zahnízdění byl do značné míry závislý na množství nabídnutých budek v jednotlivých kvadrátech (Obr. 1). Neobsazeny zůstaly pouze budky v Šumavském podhůří v nejnižších polohách mezi 400–500 m n.m. (zemědělský typ krajiny na Strakonicku) a několik okrajových kvadrátů s malým množstvím budek. Přestože sýc rousný byl ve sledované oblasti zjištěn prakticky ve všech nadmořských výškách (s výjimkou extrémních nejnižších a nejvyšších), zdá se, že centrum populace se nachází především v rozpětí středních nadmořských výšek – nejvíce budek bylo obsazeno ve výškách 700–800 m n.m., čemuž odpovídá i množství determinované kořisti (Obr. 2, 3).

Sýci rousní hnízdili nejčastěji v budkách v období od jednoho do několika let po jejich instalaci, výjimečně bylo zjištěno hnízdění v budce až 14 let staré. Stejné budky byly obsazovány až 6× po sobě (často i s několikaletými přestávkami), nejčastěji však pouze jednou (cca 2/3 případů). Vzdálenost současně obsazených hnízd byla rozdílná, nejblíže od sebe zahnízdily 3 páry ve vzdálenosti 600 a 900 m.

Z celkem 5006 příležitostí („budkolet") zahnízdil sýc rousný v 169 budkách, a to v 299 případech (5,97 % ze všech příležitostí), z toho 180 hnízdění bylo klasifikováno jako úspěšných (3,59 %) a 119 hnízdění neúspěšných (2,38 %). Potrava byla determinována i z dalších 23 lokalit (vývržky v budkách, hnízdění v přirozených dutinách).



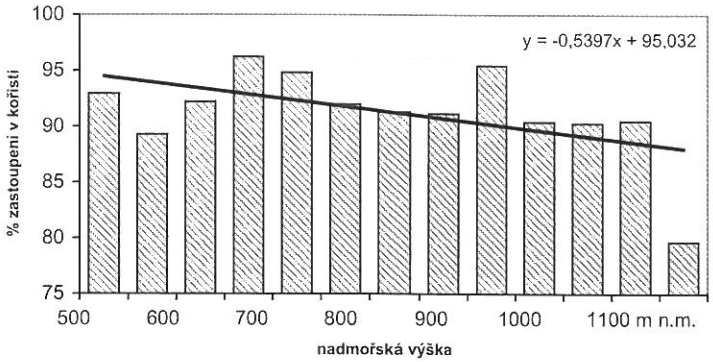
Obr. 3. Počet determinovaných exemplářů savců v potravě sýce rousného v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek.
Fig. 3. Number of determinated individuals of mammals in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks.

Počet lokalit a determinovaných kusů savců se každoročně měnil a nejvyšších hodnot dosahoval v letech 1992–2002 (Tab. 1). Celkem bylo v letech 1978–2002 na sledovaném území determinováno v potravě sýce rousného 17 462 ex. 25 druhů savců, 1 397 ex. 57 druhů ptáků, 120 ex. hmyzu a 2 ex. 1 druhu ještěrky (Tab. 2).

Množství determinované kořisti z jednoho sběru se pohybovalo od 1 do 258 ex., průměrně bylo determinováno 71,6 ex. na 1 sběr. Se stoupající nadmořskou výškou se snižovalo zastoupení savců v potravě sýce (tedy stoupal poměr ptáků), tento vztah však není statisticky prů-

Tabulka 1. Počet lokalit sběru potravy sýce rousného a počet determinovaných kusů savců v jednotlivých letech výzkumu.
Table 1. Number of localities with food collections of Tengmalm's Owl and number of determinated individuals of mammals in particular study years.

rok	lok.	det. ex.	rok	lok.	det. ex.
1978	1	46	1991	6	235
1979	–	–	1992	17	1091
1980	–	–	1993	23	1614
1981	2	39	1994	46	1726
1982	–	–	1995	34	1679
1983	2	15	1996	19	1724
1984	5	172	1997	19	994
1985	2	71	1998	29	2569
1986	3	153	1999	23	1370
1987	5	370	2000	8	480
1988	5	534	2001	9	610
1989	9	666	2002	11	1257
1990	2	47	Celkem	192	17462



Obr. 4. Poměr zastoupení savců v potravě sýce rousného v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek (R = 0,51, p > 0,05).
Fig. 4. Composition of mammals in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks (R = 0.51, p > 0.05).

Tabulka 2. Celkové složení potravy sýce rousného na sledovaném území. N – počet ex., D (%) – dominance, K (%) – konstance.
Table 2. Total composition of food of Tengmalm's Owl in the study area. N – number of individuals, D (%) – dominance, K (%) – constancy.

	N (ex.)	D (%)	K (%)
Sorex araneus	5626	29,64	97,6
Sorex minutus	619	3,26	82,8
Sorex alpinus	29	0,15	12,4
Neomys fodiens	45	0,24	16,0
Neomys anomalus	15	0,08	7,1
Crocidura suaveolens	2	0,01	1,2
Crocidura leucodon	2	0,01	1,2
Talpa europaea	10	0,05	1,8
Myotis mystacinus	1	0,01	0,0
Myotis nattereri	1	0,01	0,6
Myotis bechsteini	2	0,01	1,2
Plecotus auritus	2	0,01	1,2
Arvicola terrestris	109	0,57	27,2
Microtus arvalis	1565	8,25	74,0
Microtus agrestis	2851	15,02	95,9
Microtus subterraneus	285	1,50	51,5
Clethrionomys glareolus	2763	14,56	99,4
Muscardinus avellanarius	664	3,50	73,4
Eliomys quercinus	2	0,01	1,2
Apodemus sylvaticus	684	3,60	61,5
Apodemus flavicollis	1837	9,68	85,2
Apodemus sp.	5	0,03	1,2
Mus musculus	8	0,04	4,7
Micromys minutus	13	0,07	4,1
Sicista betulina	322	1,70	34,3
Mammalia	17462	92,00	100,0
Aves	1397	7,36	87,6
Reptilia	2	0,01	0,0
Insecta	120	0,63	21,9
Celkem	18981	100	100

kazný (Obr. 4). Vzájemný poměr nejčastějších druhů savců v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek je uveden v Tab. 3.

V průběhu let 1992–2002 zastoupení savců v potravě sýce mírně, avšak statisticky neprokazatelně klesalo (Obr. 5). Mezi nejpočetněji lovené savce patřil *Sorex araneus*, *Microtus agrestis* a *Clethrionomys glareolus* (celkem 59,2 % všech ex.), mezi často lovené, ale méně početné druhy lze zařadit *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *Microtus arvalis*, *Muscardinus avellanarius* a *Sorex minutus*.

Tabulka 3. Zastoupení nejčastějších druhů savců (v %) v potravě sýce rousného v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek.
Table 3. Composition of the most common mammals (in percentage) in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks.

	nadmořská výška (m n.m.)						
	501–600	601–700	701–800	801–900	901–1000	1001–1100	1101–1200
Sorex araneus	15,7	24,2	26,7	34,2	39,3	35,3	31,7
Sorex minutus	3,5	3,7	2,9	3,0	3,7	3,6	4,5
Microtus arvalis	25,4	11,8	9,0	6,1	3,9	3,3	2,3
Microtus agrestis	12,0	8,6	16,6	16,3	13,7	14,4	28,3
Microtus subterraneus	0,1	1,1	1,2	2,1	2,0	2,6	1,3
Clethrionomys glareolus	20,4	22,9	13,3	11,0	16,1	11,8	4,2
Muscardinus avellanarius	0,1	3,0	3,7	4,9	2,2	4,7	2,6
Apodemus sylvaticus	7,4	7,3	3,9	2,0	1,9	0,9	0,0
Apodemus flavicollis	5,4	11,1	12,3	8,1	7,0	9,6	2,1
Sicista betulina	0,0	0,0	2,3	2,3	1,6	1,6	0,9
ostatní Mammalia	1,1	0,8	1,3	1,1	1,3	2,7	1,9
ostatní kořist	8,8	5,4	6,9	8,8	7,3	9,6	20,3
Celkem ex.	775	2654	7463	2791	2343	1639	782

Přehled jednotlivých druhů

Rejsek obecný (*Sorex araneus*)

Rejsek obecný je nejpočetněji lovený druh kořisti sýce (Tab. 2). Jeho výskyt byl prokázán prakticky na všech lokalitách a nadmořských výškách, a to v poměrně vyrovnaném zastoupení v jednotlivých sběrech (SD = 16,97, CV = 57,2 %, n = 5266). Hypsometrické rozšíření rejska obecného vykazuje zvyšující se početnost ve vyšších nadmořských výškách (R = 0,72, $p < 0,01$) s nejčastějším výskytem mezi 800–1050 m n.m. (Obr. 6, Tab. 3).

Rejsek malý (*Sorex minutus*)

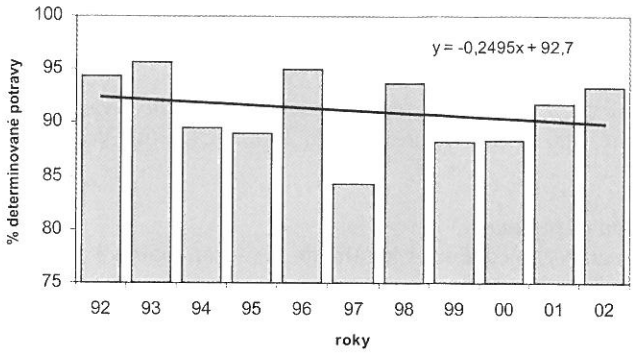
Jde o druh zjištěný ve většině sběrů, jeho početnost však dosahuje hodnot značně menších a méně stabilních (SD = 3,39, CV = 104,7 %, n = 547) než u předešlého druhu (Tab. 2). Rejsek malý byl prokázán bez zjevné závislosti ve všech nadmořských výškách (Obr. 7, Tab. 3).

Rejsek horský (*Sorex alpinus*)

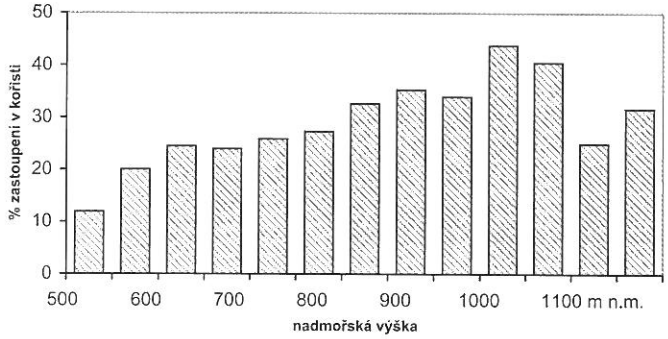
Tento druh rejska byl loven jen náhodně (Tab. 2), a to především ve vyšších nadmořských výškách (R = 0,68, $p < 0,05$; Obr. 8). Jeho výskyt byl v potravě sýce prokázán v 15 kvadrátech na celém sledovaném území (kvadrát 6745 – 3 ex., 6845 – 2 ex., 6847 – 1 ex., 6848 – 3 ex., 6947 – 2 ex., 7049 – 2 ex., 7050 – 3 ex., 7148 – 1 ex., 7149 – 4 ex., 7150 – 1 ex., 7249 – 1 ex., 7250 – 1 ex., 7252 – 1 ex., 7350 – 1 ex., 7352 – 1 ex.).

Rejsec vodní (*Neomys fodiens*), rejsec černý (*Neomys anomalus*)

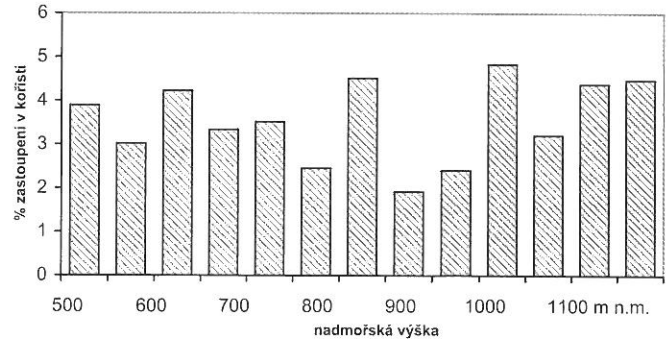
Oba druhy rejsců představují jen náhodně lovenou kořist (Tab. 2) bez výrazné výškové nebo lokální preference. *Neomys fodiens* byl nalezen ve 12 kvadrátech (6850 – 1 ex., 6947 – 9 ex., 6948 – 2 ex., 7049 – 1 ex., 7050 – 9 ex., 7149 – 9 ex., 7150 – 1 ex., 7249 – 1 ex., 7251 – 3 ex., 7350 – 3 ex., 7351 – 2 ex., 7352 – 1 ex.) a *Neomys anomalus* taktéž, avšak v menší početnosti (6646 – 1 ex., 6847 – 2 ex., 6848 – 2 ex., 6849 – 1 ex., 6947 – 1 ex., 7049 – 1 ex., 7050 – 1 ex., 7148 – 1 ex., 7149 – 2 ex., 7150 – 1 ex., 7252 – 1 ex., 7352 – 1 ex.).



Obr. 5. Poměr zastoupení savců v potravě sýce rousného v jednotlivých letech výzkumu (R = 0,22, p > 0,05).
Fig. 5. Composition of mammals in the food of Tengmalm's Owl in particular study years (R = 0.22, p > 0.05).



Obr. 6. Hypsometrické zastoupení *Sorex araneus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 6. Composition of *Sorex araneus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



Obr. 7. Hypsometrické zastoupení *Sorex minutus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 7. Composition of *Sorex minutus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.

Bělozubka šedá (*Crocidura suaveolens*), bělozubka bělobřichá (*Crocidura leucodon*)
Zcela výjimečně ulovené druhy (Tab. 2) – *Crocidura suaveolens* v oblasti Lipna (1993 1 ex. Horní Planá – Maňávka, 790 m n.m., kvadrát 7250; 1999 1 ex. Přední Výtoň, 770 m n.m., kvadrát 7250) a *Crocidura leucodon* v západní a střední části sledovaného území (1995 1 ex. Radinovy – Lukavice, 660 m n.m., kvadrát 6645; 2002 1 ex. Nová Ves – Zálesí, 740 m n.m., kvadrát 6848).

Krtek obecný (*Talpa europaea*)
Druh ulovený jen zcela výjimečně na 4 lokalitách (kvadrát 7050 – 1 ex., 7250 – 6 ex., 7350 – 1 ex., 7352 – 2 ex.; Tab. 2).

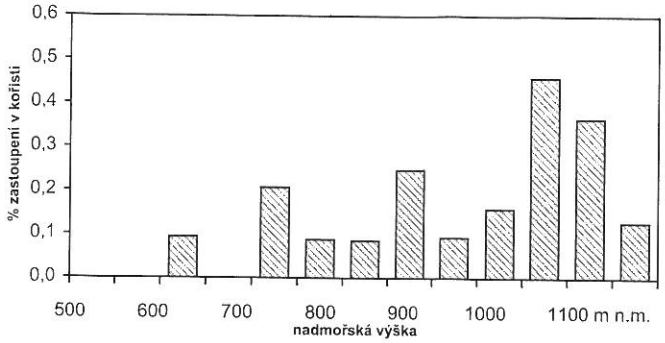
Netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*), netopýr řasnatý (*Myotis nattereri*), netopýr velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýr ušatý (*Plecotus auritus*)
Netopýři tvořili jen zcela výjimečnou složku potravy sýce rousného – celkem bylo uloveno 6 ex. (Tab. 2), a to 1 ex. *Myotis mystacinus* (1981, kvadrát 7151, 650 m n.m.), 1 ex. *Myotis nattereri* (1987, 6948, 1050 m n.m.), 2 ex. *Myotis bechsteinii* (1986, 6850, 500 m n.m. a 1995, 7049, 1010 m n.m.) a 2 ex. *Plecotus auritus* (1986, 6850, 500 m n.m. a 1996, 6950, 690 m n.m.).

Hryzec vodní (*Arvicola terrestris*)
Hryzec vodní byl zastoupen v potravě poměrně řídce (Tab. 2), a to prakticky v celém výškovém rozpětí (poněkud častěji ve vyšších nadmořských výškách) ve 22 kvadrátech na většině sledovaného území (kvadrát 6646 – 1 ex., 6744 – 1 ex., 6845 – 27 ex., 6847 – 4 ex., 6848 – 4 ex., 6946 – 2 ex., 6947 – 3 ex., 6948 – 4 ex., 6950 – 1 ex., 7048 – 1 ex., 7049 – 2 ex., 7050 – 8 ex., 7148 – 1 ex., 7149 – 16 ex., 7151 – 1 ex., 7249 – 7 ex., 7250 – 1 ex., 7251 – 2 ex., 7252 – 2 ex., 7350 – 16 ex., 7351 – 2 ex., 7352 – 2 ex.).

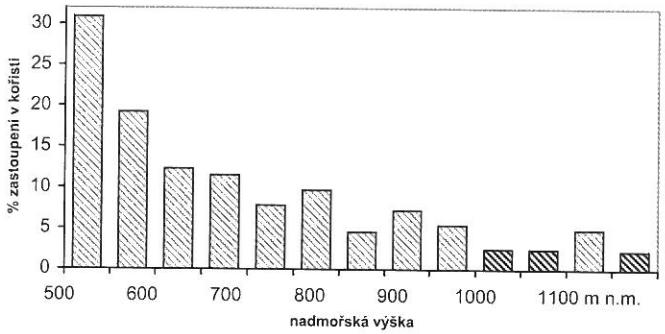
Hraboš polní (*Microtus arvalis*)
Jde o pravidelně lovený druh, prokázaný na většině lokalit (Tab. 2). Výskyt byl zjištěn ve všech nadmořských výškách, nejčastěji v nejnižších polohách (především 500–600 m n.m., Obr. 9, Tab. 3), se zvyšující se nadmořskou výškou jeho početnost výrazně ubývá ($R = -0,84$, $p < 0,01$). Zastoupení hraboše polního v jednotlivých sběrech silně kolísá (SD = 14,25, CV = 176,9 %, n = 1307).

Hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*)
Hraboš mokřadní je po rejskovi obecném druhý nejpočetněji lovený druh kořisti, prokázaný téměř ve všech sběrech (Tab. 2). Vyskytuje se v celém rozpětí nadmořských výšek, početnost se s nadmořskou výškou mírně zvyšuje ($R = 0,58$, $p < 0,05$; Obr. 10, Tab. 3). V jednotlivých letech dochází k určitým změnám početnosti, zastoupení v jednotlivých sběrech však není tak variabilní jako u hraboše polního (SD = 12,99, CV = 85,8 %, n = 2620).

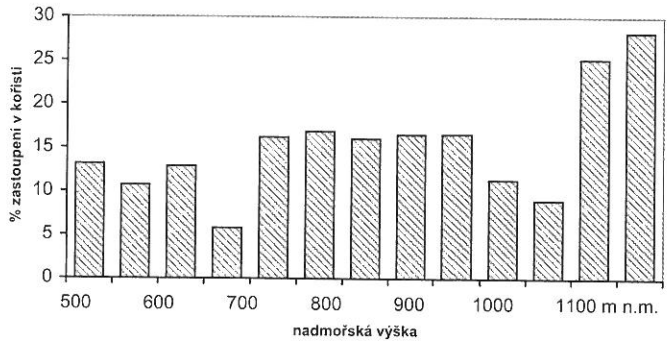
Hrabošík podzemní (*Microtus subterraneus*)
Hrabošík podzemní je vcelku častým druhem v potravě sýce, jeho početnost je však poměrně nízká (Tab. 2). S výjimkou nejnižších poloh byl jeho výskyt prokázán ve všech nadmořských výškách, se zvyšující se výškou se početnost zvyšovala ($R = 0,69$, $p < 0,05$) a nejčastěji byl loven v rozmezí 850–1050 m n.m. (Obr. 11, Tab. 3). Výkyvy početnosti v jednotlivých sběrech jsou poměrně vysoké (SD = 2,38, CV = 155,6 %, n = 267).



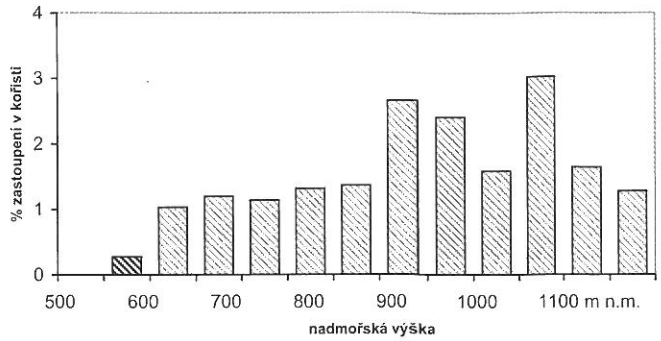
Obr. 8. Hypsometrické zastoupení *Sorex alpinus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 8. Composition of *Sorex alpinus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



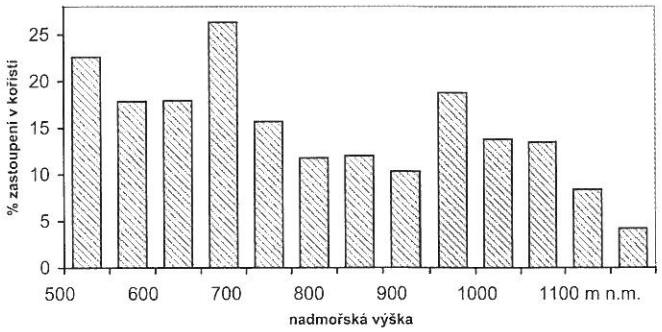
Obr. 9. Hypsometrické zastoupení *Microtus arvalis* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 9. Composition of *Microtus arvalis* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



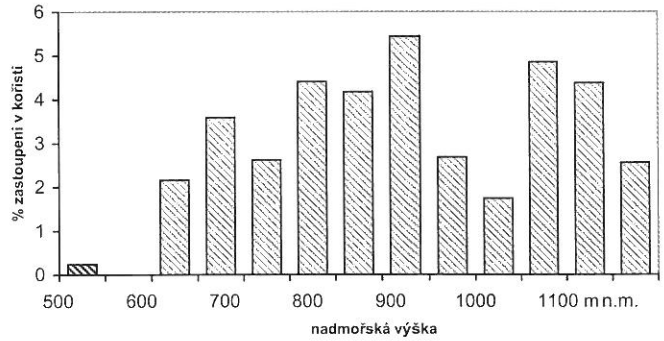
Obr. 10. Hypsometrické zastoupení *Microtus agrestis* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 10. Composition of *Microtus agrestis* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



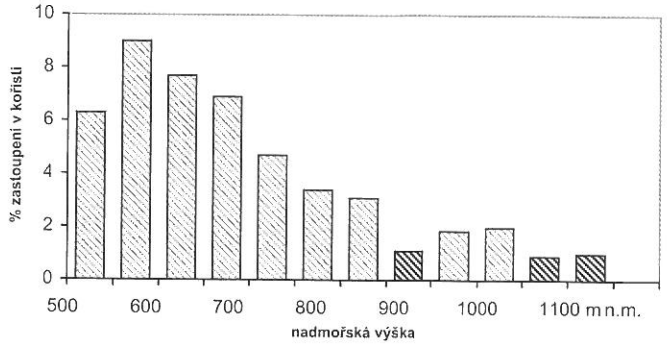
Obr. 11. Hypsometrické zastoupení *Microtus subterraneus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 11. Composition of *Microtus subterraneus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



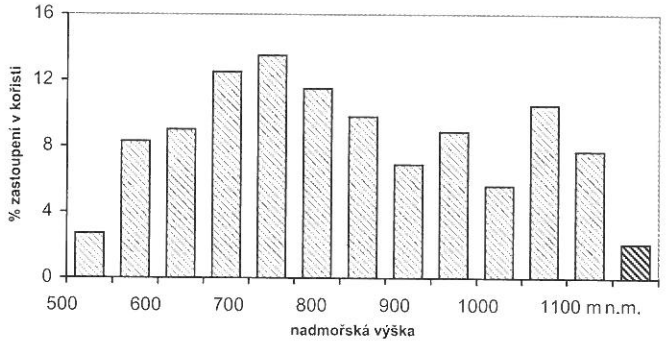
Obr. 12. Hypsometrické zastoupení *Clethrionomys glareolus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 12. Composition of *Clethrionomys glareolus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



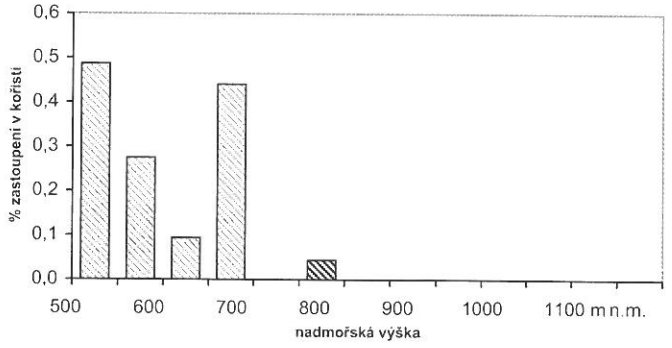
Obr. 13. Hypsometrické zastoupení *Muscardinus avellanarius* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 13. Composition of *Muscardinus avellanarius* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



Obr. 14. Hypsometrické zastoupení *Apodemus sylvaticus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 14. Composition of *Apodemus sylvaticus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



Obr. 15. Hypsometrické zastoupení *Apodemus flavicollis* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 15. Composition of *Apodemus flavicollis* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



Obr. 16. Hypsometrické zastoupení *Micromys minutus* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 16. Composition of *Micromys minutus* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.

Norník rudý (*Clethrionomys glareolus*)
Norník rudý představuje třetí nejpočetnější druh kořisti, prokázaný prakticky ve všech sběrech (Tab. 2). Vyskytuje se v celém rozpětí nadmořských výšek, ve vyšších polohách jeho zastoupení klesá ($R = -0,75$, $p < 0,01$; Obr. 12, Tab. 3). Početnost norníka v jednotlivých sběrech vykazuje poměrně stabilní hodnoty (SD = 11,99, CV = 87,5 %, n = 2440).

Plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*)
Plšík lískový patří k poměrně častým, avšak nepříliš početným druhům (Tab. 2), a byl nejčastěji loven ve středních a vyšších nadmořských výškách (Obr. 13, Tab. 3). Hodnoty jeho početnosti vykazují poměrně silné výkyvy (SD = 5,70, CV = 142,2 %, n = 596).

Plch zahradní (*Eliomys quercinus*)
Jde o zcela výjimečně ulovený druh plcha (Tab. 2), nalezený v západní části sledovaného území (1995 – 1 ex. Hojsova Stráž – Jižní Stráň, 1000 m n.m., kvadrát 6745; 1998 – 1 ex.; Horská Kvilda – Ranklov, 1140 m n.m., 6947).

Myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*)
Myšice křovinná je často, ale nepříliš početně lovený druh (Tab. 2). Centrum výskytu leží v nižších polohách sledovaného území (500–700 m n.m.) a nepřekračuje výšku 1100 m n.m.; se zvyšující se nadmořskou výškou její početnost výrazně klesá ($R = -0,93$, $p < 0,01$; Obr. 14, Tab. 3). Výkyvy početnosti jsou značně vysoké (SD = 6,93, CV = 162,4 %, n = 680).

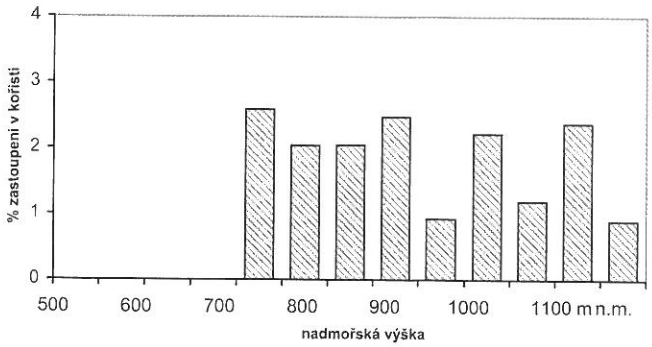
Myšice lesní (*Apodemus flavicollis*)
Na rozdíl od předcházejícího druhu je myšice lesní lovena častěji a ve větším množství (Tab. 2). Vyskytuje se v celém rozpětí nadmořských výšek, o něco více ve středních výškách mezi 650–800 m n.m. (Obr. 15, Tab. 3). Její zastoupení v jednotlivých sběrech je stabilnější než u myšice křovinné (SD = 10,17, CV = 103,1 %, n = 1670).

Myšice malooká (*Apodemus* cf. *microps*)
Zcela mimořádně byli zjištěni jedinci myšic, jejichž některé osteologické rozměry odpovídaly druhu *Apodemus microps* (v Tab. 2 uvedeno jako *Apodemus* sp.). Nálezy pocházejí ze 2 oblastí z nízkých poloh v zemědělské krajině ve střední a západní části sledovaného území (1 ex. v roce 1990 a 3 ex. v roce 1992 z dalších 2 hnízd v oblasti lesního komplexu Helfenburg – Mlaka, 590–670 m n.m., kvadrát 6850; 1 ex. v roce 1995 Sušice – Podmokly, 640 m n.m., 6747).

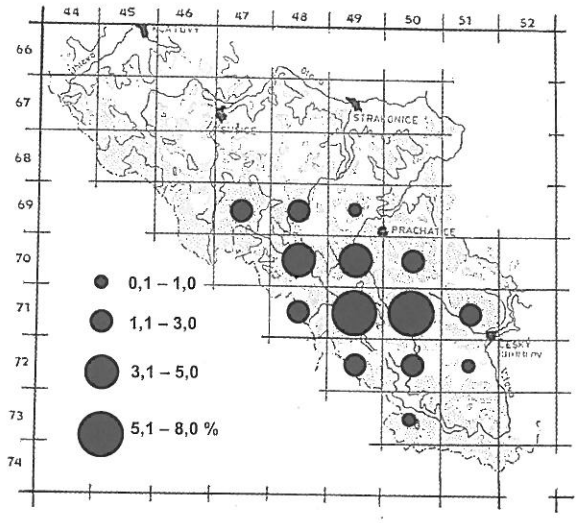
Myš domácí (*Mus musculus*)
Druh ulovený jen výjimečně (Tab. 2) v 5 kvadrátech (6847 – 1 ex., 6850 – 2 ex., 7050 – 3 ex., 7251 – 1 ex., 7252 – 1 ex.).

Myška drobná (*Micromys minutus*)
Myška drobná je jen výjimečnou kořistí sýce rousného (Tab. 2). Nalezena byla v 7 kvadrátech po celém sledovaném území (6645 – 5 ex., 6747 – 1 ex., 6850 – 2 ex., 6949 – 1 ex., 7051 – 2 ex., 7149 – 1 ex., 7250 – 1 ex.) v nižších a středních nadmořských výškách (Obr. 16).

Myšivka horská (*Sicista betulina*)
Myšivka horská je poměrně častou, ale nepříliš početnou součástí kořisti sýce (Tab. 2). Její výskyt byl prokázán ve středních a vyšších polohách (Obr. 17, Tab. 3), a to ve 14 kvadrátech (6947 – 12 ex., 6948 – 12 ex., 6949 – 1 ex., 7048 – 12 ex., 7049 – 28 ex., 7050 – 67 ex., 7148



Obr. 17. Hypsometrické zastoupení *Sicista betulina* v potravě sýce rousného na sledovaném území.
Fig. 17. Composition of *Sicista betulina* in the food of Tengmalm's Owl in particular altitudinal ranks in the study area.



Obr. 18. Zastoupení *Sicista betulina* v potravě sýce rousného v jednotlivých kvadrátech na sledovaném území (% z počtu determinovaných ex. – viz Obr. 2).
Fig. 18. Composition of *Sicista betulina* in the food of Tengmalm's Owl in the particular mapping squares of the study area (percentage from the number of total determinated individuals of mammals – see Fig. 2).

– 8 ex., 7149 – 145 ex., 7150 – 7 ex., 7151 – 1 ex., 7249 – 8 ex., 7250 – 5 ex., 7251 – 1 ex., 7350 – 1 ex.). Myšivka byla zjištěna pouze v ucelené oblasti ve střední a jižní části sledovaného území s centrem výskytu na Volarsku (Obr. 18).

Diskuse

V potravě sýce rousného byly nalezeny všechny druhy drobných zemních savců Šumavy. Snad jedinou výjimku tvoří velmi vzácný plch velký (*Glis glis*), prokázaný na Šumavě v posledních desetiletích jen zcela výjimečně (Anděra & Červený 1994, Anděra & Beneš 2001). Nicméně

jediná v současné době známá lokalita s výskytem tohoto druhu z území celých jihozápadních Čech má určitou spojitost se sýcem rousným také – v okolí Plešného jezera byl výskyt plcha v letech 1989–2002 opakovaně prokázán (hnízdo, trus, přímé pozorování) ve 2 budkách vzdálených 1 km od sebe (1030 a 1100 m n.m.), které byly instalovány právě v rámci prezentovaného výzkumu potravy sýce rousného (KLOUBEC in ANDĚRA & ČERVENÝ 1994, KLOUBEC nepubl.).

Zjištěné výsledky analýzy potravy potvrzují, že sýc loví prakticky kdekoliv v lesním prostředí i v jeho blízkém okolí. Pouze příležitostně nebo výjimečně jsou uloveny druhy žijící převážně skrytě pod zemí (*Talpa europaea*), pod povrchem (*Sorex alpinus*) nebo ve vodě či její blízkosti (*Neomys fodiens, N. anomalus, Arvicola terrestris*), létající ve vzduchu (pomalu létající netopýři *Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Myotis bechsteinii* a *Plecotus auritus*) nebo žijící mimo lesní prostředí (*Crocidura suaveolens, C. leucodon, Mus musculus, Micromys minutus*). I přesto lze v potravě sýce rousného na Šumavě nalézt výjimečné druhy savců, u nichž každý nový nález může být významný pro rozšíření poznatků o jejich výskytu. Za takové druhy lze – mimo některé z výše uvedených – též považovat i *Eliomys quercinus*, ale především pak *Sicista betulina* a *Apodemus* cf. *microps*.

Analýza potravy sýce rousného přinesla unikátní informace především o vzácném druhu *Sicista betulina*. Předkládaná práce s 322 determinovanými exempláři představuje zdaleka nejpočetnější soubor v České republice a většinu nálezů tohoto druhu (okolo 90 %) ze Šumavy (ANDĚRA & ČERVENÝ 1994, ANDĚRA & BENEŠ 2002). Na základě získaných výsledků je možno konstatovat, že *S. betulina* svým neobvyklým výskytem pokrývá pouze jihočeskou část Šumavy s centrem výskytu v širším okolí Volar (resp. v území podél Vltavy až po Lipno). Výskyt tohoto druhu byl sice prokázán i dále východním směrem podél státní hranice až po Novohradské hory (ANDĚRA & BENEŠ 2002), jedná se však jen o několik odchytů potvrzujících patrně existenci lokálních nepočetných mikropopulací mimo hlavní centrum výskytu.

Determinace 5 ex. *Apodemus* cf. *microps* vychází z našich zkušeností s tímto druhem z jiných lokalit a je podložena srovnávací kosterní sbírkou, při velké morfometrické plasticitě myšic v závislosti na stanovišti však tuto determinaci není možné považovat za zcela jednoznačnou. Výskyt *A. microps* ve sledované oblasti by byl zcela mimořádný, neboť jediná v současné době známá (a do značné míry svou minimální rozlohou unikátní) izolovaná oblast výskytu tohoto druhu v Čechách leží na Žatecku (ANDĚRA & BENEŠ 2002, VOHRALÍK 2002), tedy ve vzdálenosti cca 120–150 km od míst šumavských nálezů. Nicméně možný výskyt tohoto druhu myšice na několika stanovištně podobných lokalitách v podhůří Šumavy je zmiňován i na základě studia rozsáhlého souboru potravy výra velkého z jihozápadních Čech (ČERVENY & OBUCH 1999). V každém případě je žádoucí provést ověření těchto možných mimořádných výskytů přímým terénním odchytem, a to zvláště v teplých a sušších nelesních stanovištích a agrocenózách na Sušicku, Horažďovicku a Strakonicku.

Ostatních 9 druhů savců (*Sorex araneus, S. minutus, Microtus arvalis, M. agrestis, M. subterraneus, Clethrionomys glareolus, Muscardinus avellanarius, Apodemus sylvaticus, Apodemus flavicollis*) je sýcem běžně loveno a to v zásadě v poměru, v jakém se na daných lokalitách v příslušném období vyskytují (PYKAL & KLOUBEC 1994). To mimo jiné umožňuje provést vzájemné porovnání početnosti na jednotlivých lokalitách či v širší oblasti nebo detailně vyhodnotit jejich výškové rozšíření. Jak vyplývá z výsledků této práce, výškové rozšíření drobných savců na území Šumavy vykazuje poměrně výrazné rozdíly, které do jisté míry korespondují i s výsledky odchytu drobných savců do pastí na jednotlivých lokalitách či typech biotopů (např. ANDĚRA & ČERVENÝ 1994). Podrobnější porovnání výsledků obou způsobů výzkumu drobných savců však není možné provést, protože odchyt savců do pastí přesně neodráží skutečný poměr savců na dané lokalitě a naopak při rozboru potravy sýce nelze – v případě větší heterogenity loveckého teritoria – stanovit přesně charakter biotopu, v němž

byla kořist ulovena. Studium potravy sýce rousného též umožňuje provést unikátní vyhodnocení krátkodobých či dlouhodobějších změn početnosti drobných savců, což však není účelem předložené práce (KLOUBEC & OBUCH in prep.).

Poděkování. Za spolupráci při instalaci budek a jejich kontrole, sběr materiálu, pomoc při determinaci i za další neocenitelnou pomoc děkujeme všem spolupracovníkům, bez nichž by tato práce nemohla v uvedeném rozsahu vzniknout. Byli to J. Anderle, M. Anděra, B. Assmann, Jr., M. Assmann, L. Bufka, J. Červený, L. Dvořák, M. Frencl, J. Hruška, Z. Klimeš, L. Lešák, L. Lippl, L. Mráz, V. Nový, J. Pykal, R. Vacík, L. Vozábal a další.

LITERATURA

ANDĚRA M., 2000: *Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. III. Hmyzožravci (Insectivora).* Národní muzeum, Praha, 108 pp.

ANDĚRA M. & BENEŠ B., 2001: *Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (Rodentia) – část 1. Křečkovití (Cricetidae), hrabošovití (Arvicolidae), plchovití (Gliridae).* Národní muzeum, Praha, 156 pp.

ANDĚRA M. & BENEŠ B., 2002: *Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (Rodentia) – část 2. Myšovití (Muridae), myšivkovití (Zapodidae).* Národní muzeum, Praha, 116 pp.

ANDĚRA M. & ČERVENÝ J., 1994: Atlas of distribution of the mammals of the Šumava mts. region (SW–Bohemia). *Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum Bohemicae*, 28 (2–3): 1–111.

CRAMP S. (ed.), 1985: *The Birds of the Western Palearctic. Vol. IV.* Oxford University Press, Oxford & New York, 960 pp.

ČERVENÝ J. & OBUCH J., 1999: Rozbor potravy výra velkého (*Bubo bubo*) v jihozápadních Čechách se zvláštním zaměřením na savce (Mammalia). *Lynx (Praha), n.s.*, 30: 35–60.

GLUTZ VON BLOTZHEIM U.N. & BAUER K.M. (eds.), 1980: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9, Columbiformes – Piciformes.* Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1448 pp.

HOLÝ P., 2002: Potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce, Česká Zemědělská universita, Praha. (Knihovna Lesnické fakulty ČZU, Praha)

JACOBSEN B.V. & SONERUD G.A., 1987: Home range of Tengmalm's Owl: A comparison between noctural hunting and diurnal roosting. In: *Biology and Conservation of Northern Forest Owls symposium*, Winnipeg, Manitoba. USDA Forest Service General Technical Report RM–142: 189–192.

KLOUBEC B., 1986: Rozšíření, početnost a ekologické nároky sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) v jižních Čechách. *Sovy 1986, Sborník z ornitologické konference*, Přerov: 85–93.

KLOUBEC B., 1989: Dosavadní poznatky o složení potravy sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) na Šumavě. *Sovy 1989, Sborník z ornitologické konference*, Přerov 1989: 47–58.

KLOUBEC B., 2003: Hnízdění sýce rousného (*Aegolius funereus*) v budkách na Šumavě: shrnutí z let 1978–2002. *Buteo*, 12: 79–90.

KLOUBEC B. & PAČENOVSKÝ S., 1996: Hlasová aktivita sýce rousného (*Aegolius funereus*) v jižních Čechách a na východním Slovensku: cirkadiánní a sezónní průběh, vlivy na její intenzitu. *Buteo*, 8: 5–22.

KLOUBEC B. & VACÍK R., 1990: Náčrt potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) v Československu. *Tichodroma*, 3: 103–125.

MEBS T. & SCHERZINGER W., 2000: *Die Eulen Europas*, Kosmos, Germany, 396 pp.

MRÁZ L., 1987: Drobní savci v potravě sov na území jižních Čech. *Lynx (Praha), n. s.*, 23: 63–74.

POKORNÝ J., 1997: Potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) v imisemi postižených oblastech Jizerských hor a Krkonoš. Diplomová práce, Česká Zemědělská universita, Praha, 118 pp. (Knihovna Lesnické fakulty ČZU, Praha)

POKORNÝ J., 2000: Potrava sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisemi poškozených oblastech Jizerských hor a Krkonoš. *Buteo*, 11: 107–114.

POKORNÝ P., KLOUBEC B. & OBUCH J., 2000: Comparison of the Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*) diet in some Czech mountains. In: *Abstracts of intern. symposium Ecology and Conservation of European Wood owls*, Harz 2000: 51.

PYKAL J. & KLOUBEC B., 1994: Feeding ecology of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in the Šumava National Park, Czechoslovakia. In: *Raptor Conservation Today*, MEYBURG B.-U. & CHANCELLOR R.D. (eds) WWGBP/The Pica Press: 537–541.

SONERUD G.A., SOLHEIM R. & JACOBSEN B.A., 1986: Home-range use and habitat selection during hunting in a male Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. *Fauna Norvegica, Ser. C, Cinclus*, 9: 100–106.

SORBI S., 2000: Home range use by Tengmalm's Owls (*Aegolius funereus*) monitoring by radio-tagged birds. In: *Abstracts of intern. symposium Ecology and Conservation of European Wood owls*, Harz 2000: 62.

Šťastný K., Bejček V. & Hudec K., 1996: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985–1989*. H & H, Praha, 460 pp.

Vacík R., 1989: Rozšíření a hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v ČSR. Diplomová práce, Universita Karlova, Praha, 142 pp. (Zoologická knihovna Přírodovědecké fakulty UK, Praha)

Vacík R., 1991: Hnízdní biologie sýce rousného, *Aegolius funereus*, v Čechách a na Moravě. *Sylvia*, 28: 95–113.

Vohralík V., 2002: Distribution, skull morphometrics and systematic status of an isolated population of *Apodemus microps* (Mammalia: Rodentia) in NW Bohemia, Czech Republic. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 66: 67–80.