

**POTRAVA MEDVEĎA HNEDEĎHO (*URSUS ARCTOS*):
NOVÉ VYSLEDKY Z TATRANSKEJ OBLASTI A
POROVNANIE METÓD VÝSKUMU**



***DIET OF BROWN BEARS (*URSUS ARCTOS*): NEW RESULTS
FROM THE TATRAS REGION AND A COMPARISON OF RESE-
ARCH METHODS***

Robin RIGG¹ & Martyn GORMAN²

¹ SWS - Slovak Wildlife Society, Spoločnosť pre výskum, vzdelávanie a spolužitie s prírodou, P.O. Box 72, SK - 033 01 Liptovský Hrádok; e-mail: info@slovakwildlife.org

² Department of Zoology, University of Aberdeen, Tillydrone Avenue, UK - AB24 2TZ Aberdeen; e-mail: m.gorman@abdn.ac.uk

ABSTRACT

An increased incidence of human habituated and food-conditioned bears in Slovakia following population recovery has often been perceived by hunters and the general public as the result of an “over-population” of bears. A variety of common phenomena, e.g. seasonal congregations of bears in maize (*Zea mays*) fields or orchards, and less frequent events such as predation on livestock and defensive attacks on humans, have often been similarly explained. This has led to mounting pressure to relax restrictions on hunting and has promoted the continued reliance on lethal control to resolve bear-human conflicts and thus failure to use appropriate preventive measures.

A better understanding of bear feeding ecology might help to identify other ways to reduce such problems, more in harmony with the conservation of a priority species of European importance.

Although several previous studies have included information on food items used by bears in Slovakia, our study is the first quantitative assessment that allows objective comparison between areas and over time. In this paper we present results from the first 3 years of an ongoing study. We offer a detailed critique of methodology for sample collection, processing in the laboratory and data analysis. The results are given here by season and month. In a future paper we will analyse differences between years and study plots.

A total of 373 bear scats were collected in Tatranský, Nízke Tatry and Veľká Fatra National Parks and surrounding areas from March to November 2001-03. Diet was quantified using correction factors to convert the total percentage volume of items identified in scats (%V) into estimates of percentage dry matter ingested (%D).

Overall, plant material constituted 90.8% of %V and 83.5% of %D. Green vegetation, mainly grasses/sedges and herbs, dominated in spring and early summer, with a shift to fruits (primarily *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, *V. vitis-idaea* and *Sorbus aucuparia*) in July-October. Animal material comprised only 7.5% of %V but 14.7% of %D. No domesticated vertebrates were identified in any of the 373 bear scats analysed, although predation on sheep and cattle was reported during the study. Juvenile Cervidae and wild boar (*Sus scrofa*) were identified in scats from May-July. The total proportion of wild ungulates in the diet was estimated as %D \geq 4.9%. Invertebrates (mostly Hymenoptera) occurred significantly more frequently (%F = 26.8% versus %F = 9.1%, $\chi^2 = 39.63$, d.f. = 1,

$P < 0.001$) and in greater quantities (%V = 5.0% versus %V = 2.2%, Wilcoxon's signed ranks test, $P < 0.001$) than large mammals.

All anthropogenic food items combined were estimated to account for $\geq 23.3\%$ of %V and $\geq 39.2\%$ of %D. Refuse occurred in $\geq 7.2\%$ of scats (%D $\geq 1.8\%$). It was significantly more frequently consumed in spring than in any other season ($\chi^2 = 11.47$, d.f. = 2, $P = 0.003$). Use of anthropogenic food was least in June-August, when bears fed mainly on green vegetation, berries and Formicoidea. Fruits (%D = 30.3%), hard mast (%D = 6.2%) and Vespidae (%D = 5.0%) were important food sources in September-November. Overall, however, the autumnal diet of bears in the study area was dominated by cultivated grains (%V = 31.5%, %D = 47.0%), obtained at hunters' ungulate feeding sites as well as in fields as pre-harvest crops. This food source may have played a role in the rapid growth of the bear population in Slovakia in the second half of the 20th century.

Key words: diet, brown bear, food habits, nuisance bears, scat analysis, Tatra Mountains, *Ursus arctos*

Úvod

Po revitalizácii populácie medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.) na Slovensku v druhej polovici dvadsiateho storočia, nasledoval aj nárast konfliktu medved - človek (MARTÍNKOVÁ & ZAHRADNÍKOVÁ 2003). Napriek tomu, že medveď je príležitostný všežravec a je o ňom známe, že si dokáže rýchlo zvyknúť na nové zdroje potravy, prípady synantropných jedincov a škôd na poľnohospodárstve sú všeobecne chápané, poľovníkmi i verejnosťou, ako výsledok tzv. „premnoženia“ medvedov (WECHSELBERGER et al. 2005). Bežný fenomén, akým je napríklad sezónna kongregácia medvedov krmiacich sa úrodou, aj menej časté udalosti, ako predácia na dobytok či ovce a obranné útoky na ľudí, sú vysvetľované podobne. Tento fakt vedie k vystupňovaniu úsilia zmierniť obmedzenia lovu, podporuje zaužívané riešenie konfliktu odstrelom a často zlyháva použitie vhodných preventívnych opatrení.

Mnoho konfliktov medzi medveďom a človekom sa týka potravy. Doposiaľ bolo vypracovaných niekoľko štúdií potravy medveďa v Karpatoch. Do rôznej miery bola jeho potravná ekológia opísaná z oblastí ukrajinských, poľských a českých Karpát (SLOBODYAN 1976, JAKUBIEC 2001, ČERVENÝ et al. 2002). JAMNICKÝ (1988) vytvoril zoznam 96 rastlinných druhov, ktoré mohli byť konzumované medveďmi v tatranskej oblasti. Niektoré boli zistené terénnou prácou, iné autor dopĺňal zo zahraničnej literatúry. To znamená, že v jeho práci nie je vždy možné rozlíšiť, či ide o zistenie autora na Slovensku alebo o zistenia autorov napríklad v Rusku. Druhý nedostatok tejto štúdie je, že v kvantitatívnej časti svojho príspevku autor popísal obsah len malého množstva vzoriek ($n = 68$) čerstvého medvedieho trusu. Navyše tieto vzorky boli zbierané počas 15-ročného obdobia (r.1971 - 1985), čo je priemerne len 4,5 exkrementu za rok. Na všežravca s takou pestrú potravinovou bazou je to veľmi málo. V rokoch 1999 - 2001 BALÁŽ (2002) skúmal 291 exkrementov, ale obsah niektorých z nich hodnotil len voľným okom v teréne (BALÁŽ in verb.). Ďalším faktom je, že obaja spomínaní autori sa vyhli zberu trusu v blízkosti poľovníckych krmidiel a pravdepodobne tak došlo ku skresleniu ich výsledkov voči prírodným zdrojom potravy.

Ďalším nedostatkom výskumov založených na rozборе trusu veľkých šeliem na Slovensku, čo sa týka potravy nielen medveďa ale aj vlka (napr. FINEO 2002) je, že neberú do úvahy, že zastúpenie zložiek potravy v exkremente nemusí zodpovedať ich zastúpeniu v konzumovanom materiáli, keďže môžu byť do rôznej miery strávené. Na Slovensku sú známe tieto fakty v štúdiách malých šeliem (napr. HÁJKOVÁ & HÁJEK 2002) a prežúvavej zveri (ŽILINEC 1993).

Údaje ďalších slovenských autorov sú čiastočné. SOMORA (1965) a HALÁK (1993) ponúkajú rôzne pozorovania medveďa v prírode, vrátane určitých informácií o skonzumovanej potrave. Bez telemetrie je však možnosť sledovania medveďov pravdepodobne skreslená aktivitami, pri ktorých sú najľahšie viditeľné, ako napríklad návštevy poľovníckych kŕmidiel, poľnohospodárskych plodín, ovocných sádov a odpadkových košov alebo pri kŕmení v nezalesnených oblastiach akými sú alpské lúky. Niekoľko autorov sa zaoberalo úmrtnosťou kopytníkov, o ktorej sa domnievajú, že bola spôsobená predátormi (BALIŠ 1969, CHUDÍK 1974, BELEŠ 2000, KOVÁČ 1984, 2003). Niektoré údaje sú dostupné z prieskumu obsahov žalúdkov legálne ulovených jedincov (ŠKULTÉTY 1970, HELL & SLÁDEK 1974, TEREN 1987). Avšak, tieto sú limitované obdobiami v roku, keď je vykonávaný lov a v prípadoch, keď bola použitá aj návnada, sú výsledky skreslené samotnou návnadou (LITVAITIS et al. 1996).

Po zvážení vyššie uvedených faktov je zjavné, že doteraz nebola vypracovaná skutočne kvantitatívna štúdia potravy medveďov na Slovensku. Predchádzajúce štúdie, ktoré určite zaznamenali konzumáciu rôznych druhov potravy medveďov a poukázali na ich približnú relatívnu dôležitosť, neprípúšťajú objektívne porovnanie po čase a medzi rôznymi oblasťami.

Medveď hnedý je nielen prioritným druhom európskeho významu, ale tiež predmetom lovu a často sa objavuje v konfliktoch, ktoré majú vplyv na jeho ochranu ako aj na ekonomické záujmy ľudí a ich bezpečnosť. Je preto obzvlášť dôležité dôkladne poznať potravnú ekológiu tohto druhu tak, aby sa mohli zaviesť vhodné opatrenia v jeho manažmente (LITVAITIS et al. 1996).

V tejto práci prezentujeme výsledky z počiatočných troch rokov prebiehajúceho výskumu potravy ekológie medveďa na severe stredného Slovenska. Podávame podrobnú kritiku metodiky na zber vzoriek prevádzaním v laboratóriu a najmä analýzu údajov. Výsledky sú rozdelené podľa obdobia a mesiacov. V ďalšej štúdií budú analyzované rozdiely medzi rokmi a lokalitami.

Výskum bol súčasťou projektu „Ochrana oviec a záchrana veľkých šeliem“ a preto sme sa zaujímali obzvlášť o to, akú veľkú časť v potrave šeliem tvoria hospodárske zvieratá. Pre potreby vyčíslenia antropogénne ovplyvnenej potravy z celkového objemu potravy medveďa hnedého sme sa pokúsili analyzovať zloženia potravy prostredníctvom trusu, ktorý sme zbierali nielen v chránených územiach ale aj mimo ich. Ako modelové územie sme si vybrali územie národných parkov TANAP, NAPANT, Veľká Fatra a časti regiónov Liptov, Pohronie a Turiec. Ide o územie s bohatou tradíciou ovčiarstva, chovom dobytká a zároveň s vysokou populačnou hustotou medveďa. Záznamy škôd na hospodárskych zvieratách spôsobené medveďom tu patria medzi najčastejšie v rámci celého Slovenska (RIGG 2004).

Cieľom práce bolo:

- zistiť kvantitatívne zloženie potravy medveďa
- zistiť kvantitatívne sezónne zmeny v zložení potravy
- zistiť kvantitatívne zastúpenie potravy antropogénneho pôvodu
- porovnať rozličné metódy výskumu

Výsledky tohto výskumu by mali prispieť k pochopeniu potravy ekológie medveďa, ale aj objasneniu dôvodov a možného riešenia konfliktu medveď-človek.

MATERIÁL A METÓDY

Charakteristika skúmaného územia

Výskum bol realizovaný na území celkovo cca. 1 100 km², rozdeleného do troch oblastí: 1) časť TANAP-u a okolia, 2) časť NAPANT-u a okolia, 3) časť Veľkej Fatry a okolia.

Súčasť každej oblasti tvorilo vymedzené územie ako aj ochranné pásmo národného parku a podhorie využívané prevažne pre poľnohospodárstvo účely. Lesné hospodárstvo, poľovníctvo, pasenie oviec a dobytky, zber lesných plodov, turistika a iné formy cestovného ruchu boli bežné aktivity aj v národných parkoch.

Nadmorská výška bola od cca. 400 m (v okolí Banskej Bystrice) do 2 248 m (Bystrá, Západné Tatry). Dolná hranica lesa bola vo výške cca. 600 - 900 m n.m. Nižšie bolo územie čiastočne odlesnené s pasienkami, lúkami, poliami a obcami. Najviac zastúpené druhy drevín v lesnom pásme boli *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Larix decidua* a *Acer pseudoplatanus*. Horná hranica lesa bola vo výške cca. 1 200 - 1 600 m n.m. Nad lesom boli hlavne subalpínske a alpínske lúky.

Zber koprológického materiálu

Od marca 2001 bolo skúmané územie preverované, aby bola zistená aktivita medvedov. Počiatočné skúšobné pozorovania sa prevádzkali v lokalitách, ktoré svojou topografiou a vegetáciou vyhovujú veľkým šelmám. Oblasti, kde sa našli stopy, trus alebo iné znaky prítomnosti medveďa boli kontrolované pravidelne do novembra 2003. Trus bol zbieraný v každom roku od marca do novembra. Pri vykonávaní svojej práce zhromažďovali exkrementy aj pracovníci NP a iní. Systematické vyhľadávanie trusu a znakov nebolo možné kvôli viacerým cieľom výskumu počas vedenia projektu. Hornatý terén a neľahký prístup znemožňovali náhodný zber vzoriek (MACE & JONKEL 1986) a každopádne boli vzorky málokeď nájdené mimo chodníka, hrebeňa alebo zdroja potravy, v prípade, že nebolo možné medveďa stopovať.

Najčastejšie boli vzorky nájdené pri chodení po zväžniciach, lesných cestách, poľovníckych a turistických chodníčkoch alebo na hrebeňoch. Obyčajne bol trus zbieraný jednotlivo ako sa našiel. Ak sa natrafilo na viac exkrementov na jednom mieste, zbieralo sa maximálne päť exkrementov alebo v prípade > 30 exkrementov na tom istom mieste, zozbieralo sa ich maximálne sedem. Vo výnimočných prípadoch, keď sa našlo oveľa viac exkrementov na jednom mieste (poľovnícke kŕmidlá v neskorkej jeseni), všetky exkrementy sa zbežne preskúmali na mieste a zozbierala sa zjavne reprezentatívna vzorka (MURIE 1985).

Lokalita a nadmorská výška boli určované pomocou GSP (Garmin GPS 12, presnosť $\pm 5 - 25$ m) a 1:50 000 alebo 1:25 000 mapy. Trus bol uložený v mrazničke pri teplote -15 až -20° C. Telemetriou medveďa hnedého v Európe boli zaznamenané domovské okrsky desiatok až stoviek km² a občasný denný presun > 20 km (napr. ROTH 1983, CLEVINGER et al. 1990, HUBER & ROTH 1993, NYGLRD et al. 2002). Všetky exkrementy boli nájdené na < 15 km a väčšina z nich < 8 km na pasienkoch, preto sme považovali tieto vzorky za vzorky trusu od jedincov, ktoré potencionálne mali v dosahu ovce alebo dobytok.

Identifikácia obsahu

Exkrementy boli v laboratóriu rozobrané a metódou flotácie premývané v sitkách s okami 2,0 mm a 1,0 mm, bola vyplavená podstatná časť organických zvyškov. Zostatok na oboch sieťkach bol identifikovaný na dvoch úrovniach: najskôr bol rozdelený do desiatich širších kategórií (dužinaté plody, tvrdé plody, trávy, byliny a dreviny, veľké cicavce, ostatné stavovce, bezstavovce, poľnohospodárske plodiny, odpadky, drevo a kôra) potom do podkategórií rodu a druhu pomocou určovacích kľúčov (terénnych sprievodcov) a porovnávaní s referenčným materiálom. Dužinaté a tvrdé plody, poľnohospodárske plodiny a bezstavovce boli rozlišované makroskopicky. Trávy, byliny a dreviny (občasný výskyt listov, kvetných pukov, výhonkov) sa ďalej nerozlišovali. Chlpy cicavcov boli identifikované pomocou povrchovej textúry (kutikula) a hĺbkovej štruktúry (dreň) pozorovaných pod stereoskopickým mikroskopom pri zväčšení 10 x 20 podľa spôsobu a kľúča Dzi-

URDZIK (1973) a TEERINK (1991).

Zloženie potravy

Na zdokonalenie analýzy a aj kvôli tomu, že neexistuje úplne štandardizovaná metóda na analyzovanie potravy podľa obsahu trusu, sa použilo niekoľko rôznych výpočtov, čo umožnilo nasledovné porovnanie s výskumami na Slovensku aj inde. Najskôr bola odvodená frekvencia výskytu tak, že počet exkrementov, v ktorých sa určité zložka vyskytovala sa vydělila celkovým počtom exkrementov a vynásobila 100-mi, čím sa dostal jednoduchý výsledok výskytu alebo absencie (MURIE 1985).

$$\%F = \frac{\text{počet exkrementov, v ktorých sa zložka vyskytovala} \times 100}{\text{celkový počet analyzovaných exkrementov}}$$

Priemerné percento objemu (m%V) bolo vypočítané tak, že sa najskôr vizuálne odhadol relatívny objem zložiek potravy v exkrementoch, obsahujúcich > 1 zložku vyjadrenú ako zlomok $\pm 0,1$, čiastka ktorých bola vždy 1,0 pre každý exkrement. Počet celých exkrementov a zlomky exkrementov, v ktorých sa zložka vyskytovala, boli potom sčítané a výsledok delený celkovým počtom analyzovaných exkrementov a vynásobený 100-mi (MURIE 1985, JAMNICKÝ 1988, BALÁŽ 2002). Toto tzv. súhrnné percento („aggregate percentage“) dáva rovnakú dôležitosť každému exkrementu, bez ohľadu na veľkosť (LITVAITIS et al. 1996).

$$m\%V = \frac{\sum (\text{vizuálny odhad zastúpenia zložky v exkremente}) \times 100}{\text{celkový počet analyzovaných exkrementov}}$$

Aby sme vypočítali tzv. súhrnný objem („aggregate volume“), ktorý neprikladá rovnakú dôležitosť jednotlivým exkrementom, ale zdôrazňuje celkový objem zložky vo všetkých exkrementoch dohromady (napr. MACE & JONKEL 1986, ELGMORK & KAASA 1992, McLELLAN & HOVEY 1995), objem každého exkrementu bol meraný vo vode ± 20 ml. Percento zastúpenia v celkovom objeme exkrementov (%V) bolo odvodené pre každú zložku zo vzťahu:

$$\%V = \frac{\sum (\text{vizuálny odhad zastúpenia zložky v exkremente} \times \text{objem exkrementu}) \times 100}{\text{celkový objem exkrementov}}$$

Ako upozornili viacerí autori, percentuálne zastúpenie zložiek v truse nemusí zodpovedať skutočnej konzumovanej potrave, preto sme použili tzv. upravovacie faktory („correction factors“ - CF), ktoré boli zistené skúškami kŕmenia medvedov v zajatí (HEWITT & ROBBINS 1996), aby sme vypočítali konzumovaný suchý materiál podľa vzorca:

$$\%D = \frac{\%V \text{ zložky} \times \text{príslušný CF} \times 100}{\text{súčet všetkých zložiek} (\%V \times \text{príslušný CF})}$$

Použili sa nasledovné hodnoty: trávy, byliny a dreviny CF = 0.3, dužinaté plody CF = 0.9, bezstavovce CF = 1.1, tvrdé plody vrátane poľnohospodárskych plodín CF = 1.5, veľké cicavce CF = 2.0, ostatné stavovce CF = 4.0, odpadky CF = 1.0.

Neidentifikované stavovce boli vedené ako veľké cicavce. Mikroskopický rozbor trusu ako aj iné zložky, ktoré nespádajú do potravy (časti kôry, dreva), boli vylúčené z analýzy konzumovaného suchého materiálu. Suché ihlice ihličnatých stromov, ktoré sa vyskytovali v medvedom truse spolu s mravcami a teda tvorili materiál mraveniska, tiež neboli zahrnuté do rozboru. Pri odhade priemerného percenta objemu zložiek v medvedom truse, boli lesné plody, listy alebo stopky toho istého druhu zvažované dohromady a rôzne iné kategórie boli zlúčené na výpočet m%V, a tým bolo umožnené porovnanie s predchádzajúcimi výskumami na Slovensku (JAMNICKÝ 1988, BALÁŽ 2002). Avšak ovocie a lístie toho

istého druhu boli zvažované oddelene kvôli odhadom frekvencie výskytu (%F) a percenta celkového objemu exkrementov (%V), aby mohli byť použité vhodné upravovacie faktory na odhad percenta konzumovaného suchého materiálu (%D).

VÝSLEDKY

Zloženie potravy

Analýzou 373 exkrementov zozbieraných v r. 2001 - 2003 (116 zo Západných Tatier a okolia, 215 z Nízkyh Tatier a okolia, 42 z Veľkej Fatry a okolia) sme v potrave medvedov rozlíšili 40 zložiek potravy (Tab. 1 a 2). Až 70% z exkrementov obsahovalo > 1 zložku (priemer bol 2,5 a maximum 9). Rastlinný materiál tvoril 90,8% celkového objemu exkrementov a 83,5% konzumovaného suchého materiálu. Živočíšny materiál tvoril iba 7,5% celkového objemu exkrementov ale až 14,7% odhadu konzumovaného suchého materiálu.

Ak berieme do úvahy celkový objem exkrementov aj odhad konzumovaného suchého materiálu, najväčšie zastúpenie z desiatich širších kategórií mali dužinaté plody (%V = 27,4%, %D = 32,0%). Z nich najčastejšie sa vyskytovali *Vaccinium myrtillus*, *Malus spp.* a *Rubus idaeus*. Poľnohospodárske plodiny, hlavne kukurica (*Zea mays*), ovos (*Avena sativa*) a pšenica (*Triticum aestivum*), ktoré medvede skonzumovali na poliach pred žatvou a z poľovníckych kŕmidiel, tvorili 29,7% konzumovaného suchého materiálu. Trávy a byliny (občasný výskyt listov, kvetných pukov, výhonkov z drevín) boli nájdené v 42,4% a 50,9% trusu ale v prepočte tvorili iba 10,4% a 7,5% konzumovaného suchého materiálu (Obr. 1).

Bezstavovce boli zastúpené v truse vo štatisticky významne väčšom množstve ako veľké cicavce (%V = 5,0% versus %V = 2,2%, Wilcoxon's signed ranks test, P < 0,001). Osy a mravce tvorili najdôležitejšiu skupinu bezstavovcov, ktoré sa vyskytovali v 10,7% a 12,6% skúmaného trusu. Kopytníky, najčastejšie Cervidae ale tiež *Sus scrofa*, tvorili obsah odhadovaných 4,9% konzumovaného suchého materiálu. Srsť medveda bola nájdená v exkrementoch z apríla (1), mája (1) a septembra (2). Toto zistenie mohlo naznačovať požíranie zdochlín, vnútrodrohovú predáciu alebo vnútrodrohový boj, ktorý viedol k úmrtiu, po ktorom nasledovala konzumácia.

Všetky zložky antropogénnej potravy (poľnohospodárske plodiny, odpadky, *Malus spp.*, *Prunus domestica*, Apidae) tvorili aspoň 23,3% celkového objemu exkrementov a boli spolu odhadnuté na 39,2% konzumovaného suchého materiálu. Poľnohospodárske plodiny a jablká boli dostupné v kŕmidlách (určených pre raticovú zver alebo medvede) v takmer celej skúmanej oblasti. Odpadky sa vyskytli prinajmenšom v 7,2% trusu (odhadované %D = 1,8%). V žiadnom truse neboli identifikované pozostatky hospodárskych zvierat.

Sezónne zmeny v zložení potravy

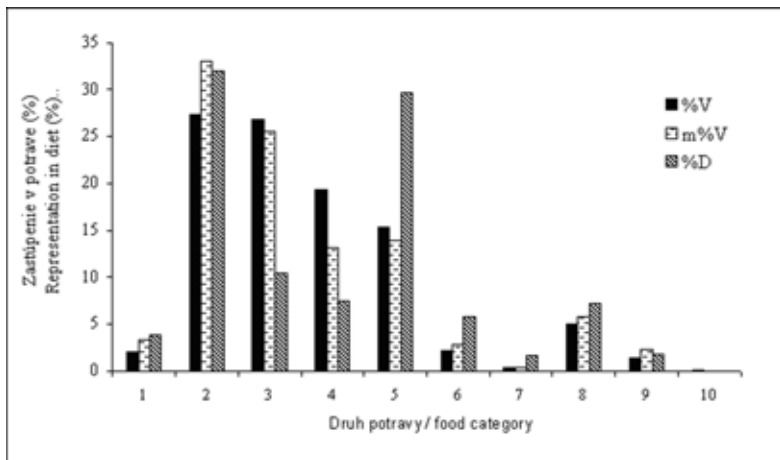
Prvé znaky aktivity kŕmiaceho sa medveda zaznamenané po zime boli identifikované ako dospievajúci jedinec prilákaný k poľovníckemu kŕmidlu cca. 800 m n.m. v Západných Tatrách 2.2.2003. (Najskorší dátum, kedy boli pozorované stopy samice s mláďatom bol 30.3.2003. v cca. 1.200 m n.m. v Nízkyh Tatrách.) Najskorší dátum, kedy bol zozbieraný trus bol 21.3.2003 v blízkosti poľovníckeho kŕmidla. Exkrementy zozbierané v marci obsahovali tieto zložky: jablká (2), ovos/pšenica (2), kukurica (1), diviak (1), bližšie neurčený stavovec (1), šípky (1), odpadky (1), iné (1).

Dužinaté plody z predošlého roku ako *Rosa canina* a *Prunus spinosa*, boli bežnou potravinovou zložkou v apríli-máji (Tab. 2). Odpadky boli významne častejšie konzumované na jar (hlavne v apríli) ako v ostatnom období roka ($\chi^2 = 11,47$, d.f. = 2, P = 0,003).

Veľké cicavce boli nájdené v 26,7% trusu z marca-apríla, pravdepodobne často ako dôsledok požierania zdochlín uhynutých alebo strhnutých počas zimy. Mladé kopytníky (Cervidae, *Sus scrofa*) boli identifikované v niekoľkých vzorkách trusu od mája-júla, čo môže indikovať úspešnú predáciu.

Od apríla do júna v obsahu zozbieraného trusu postupne dominovali trávy a byliny (Obr. 2). V júli a auguste nastúpili dužinaté plody, najmä *Vaccinium myrtillus* a *Rubus idaeus*. Antropogénne zdroje potravy boli najmenej zastúpené v období jún-august, keď sa medvede krmili prevažne zelenou vegetáciou, lesnými plodmi a mravcami.

Na jeseň dominovali v potrave medveďa poľnohospodárske plodiny (%V = 31,5%, %D = 47,0%). Dužinaté plody (hlavne *V. myrtillus*, *Malus spp.*, *R. idaeus*, *V. vitis-idaea*, *Sorbus aucuparia*), tvrdé plody (*Pinus cembra*, *Fagus sylvatica*) a osy (%D = 5,0%) boli taktiež dôležité zdroje potravy v období september-október.



Obr. 1 Porovnanie troch metód použitých pri potravnnej analýze medveďa hnedého v severnej časti stredného Slovenska v r. 2001 - 2003: percento celkového objemu exkrementov (%V), priemerné percento objemu trusu (m%V), odhadnuté percento konzumovaného suchého materiálu (%D). 1. tvrdé plody, 2. dužinaté plody, 3. trávy, 4. byliny a dreviny, 5. poľnohospodárske plodiny, 6. veľké cicavce, 7. ostatné stavovce, 8. bezstavovce, 9. odpadky, 10. iné.

Fig. 1 Comparison of three methods used to analyse the diet of brown bears in north central Slovakia in 2001-03: percentage of total scat volume (%V), mean percentage volume in scats (m%V) and estimated percentage of dry matter ingested (%D). 1. hard mast, 2. fruit, 3. grasses, 4. herbs, other foliage, 5. cultivated grains, 6. large mammals, 7. other vertebrates, 8. invertebrates, 9. refuse, 10. other.

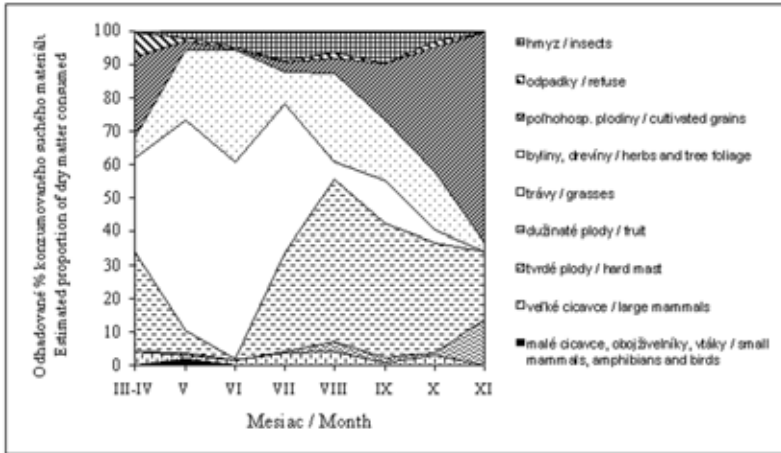
Tab. 1 Analýza 373 vzoriek trusu medveďa hnedého zozbieraného v r. 2001 - 2003 v národných parkoch TANAP, NAPANT a Veľká Fatra a ich okolí. %F = frekvencia výskytu; %V = zastúpenie v celkovom objeme exkrementov; %D = odhad pomeru konzumovaného suchého materiálu

Tab. 1 Analysis of the contents of 373 bear scats collected in 2001-03 in Tatranský, Nízke Tatry and Veľká Fatra National Parks and surrounding areas. %F = frequency of occurrence in scats; %V = proportion of total scat volume; %D = estimated proportion of dry matter consumed

Druh potravy	marec - maj			jún - august			september - november			spolu / total		
	%F	%V	%D	%F	%V	%D	%F	%V	%D	%F	%V	%D
<i>Pinus cembra</i>	-	-	-	0,7	0,1	0,2	4,2	2,1	3,1	1,9	0,8	1,6
<i>Fagus sylvatica</i>	1,2	0,3	0,8	2,8	0,6	1,4	6,3	1,1	1,7	3,8	0,7	1,4
Iné / Other	1,2	0,0	0,0	3,5	0,2	0,4	7,6	1,0	1,4	4,6	0,5	0,9
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	14,6	11,5	16,6	11,1	3,7	3,3	9,9	6,1	7,1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	4,2	0,3	0,4	15,3	2,1	1,9	7,5	0,9	1,1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	27,8	13,2	19,1	26,4	7,4	6,6	20,9	8,2	9,6
<i>Malus spp.</i>	4,7	0,8	1,1	5,6	1,9	2,7	17,4	14,0	12,6	9,9	6,4	7,4
<i>Prunus domestica</i>	-	-	-	0,7	0,0	0,0	2,1	0,3	0,3	1,1	0,1	0,1
<i>Prunus spinosa</i>	7,1	4,9	7,1	-	-	-	-	-	-	1,6	1,0	1,2
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	2,1	0,3	0,4	12,5	2,4	2,2	5,6	1,0	1,2
<i>Rosa canina</i>	17,6	8,4	12,2	0,7	0,1	0,2	4,9	1,2	1,1	6,2	2,3	2,6
Iné / Other	2,4	0,3	0,4	3,5	0,6	0,8	9,0	2,8	2,5	5,4	1,4	1,6
Trávy / Grasses	58,8	51,5	24,8	52,1	32,7	15,7	22,9	7,5	2,2	42,4	26,8	10,4
Byliny a dreviny/ Herbs and woody plants	27,1	16,1	7,7	66,7	25,2	12,1	49,3	15,0	4,5	50,9	19,3	7,5
<i>Zea mays</i>	16,5	3,1	7,4	3,5	1,6	3,9	11,8	7,5	11,1	9,7	4,2	8,1
<i>Avena sativa</i> a	7,1	5,0	11,9	2,8	1,1	2,5	23,6	22,8	34,0	11,8	10,3	20,0
<i>Triticum aestivum</i>												
Iné / Other	4,7	1,8	4,3	-	-	-	4,2	1,2	1,8	2,7	0,8	1,6
Cervidae	7,1	1,2	3,7	4,9	2,0	6,3	3,5	1,1	2,2	4,8	1,5	3,8
<i>Sus scrofa</i>	3,5	0,3	1,0	0,7	0,9	2,9	-	-	-	1,1	0,4	1,1
<i>Ursus arctos</i>	2,4	0,4	1,4	-	-	-	1,4	0,1	0,2	1,1	0,1	0,4
Nezistené / Unidentified	5,9	0,3	1,1	1,4	0,4	0,2	0,8	0,0	0,1	2,1	0,2	0,5
Hlodavce / Rodents	-	-	-	-	-	-	1,4	0,1	0,4	0,5	0,0	0,2
Obojživ. / Amphibians	1,2	1,2	7,7	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2	1,3
Vtáky / Birds	-	-	-	1,3	0,1	0,7	0,7	0,0	0,0	0,8	0,0	0,2
Formicoidea	4,7	0,7	1,3	23,6	3,7	6,4	6,3	0,9	1,0	12,6	2,0	2,8
Vespidae	-	-	-	8,3	2,0	3,5	19,4	4,6	5,0	10,7	2,6	3,7
Apidae	1,2	0,2	0,3	1,4	0,3	0,5	0,7	0,0	0,0	1,1	0,1	0,2
Iné / Other	5,9	0,4	0,7	7,6	0,4	0,6	5,6	0,2	0,2	6,4	0,3	0,4
Odpadky / Refuse	15,3	3,1	5,0	6,3	1,1	1,8	3,5	0,7	0,7	7,2	1,4	1,8
Drevo a kôra / Wood and bark	-	-	-	1,4	0,0	-	3,5	0,1	-	1,9	0,1	-

Tab. 2 Priemerné percento objemu (m %V) zložiek nájdených v truse medveďa. (* neidentifikované stavovce)
 Tab. 2 Mean percentage volume (m %V) of items found in brown bear scats. (* unidentified vertebrates)

Druh potravy / food item	marec (n=4)	apríl (n=26)	máj (n=55)	jún (n=52)	júl (n=41)	aug. (n=54)	sept. (n=70)	okt. (n=46)	nov. (n=25)	nov. spolu / total (n=373)
<i>Pinus cembra</i>	-	-	-	-	-	0,4	-	2,2	20,0	1,7
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	0,5	-	0,2	0,8	1,3	0,4	8,0	1,1
Iné tvrdé plody / other mast	-	-	0,1	0,1	-	0,8	1,5	0,2	0,6	0,5
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	-	13,4	18,3	7,4	3,7	-	5,9
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	-	-	1,6	1,7	1,0	1,8	7,5	10,0	2,5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	29,8	31,6	18,3	21,5	3,2	14,0
<i>Malus</i> spp.	25,0	0,4	-	-	-	4,0	7,0	10,2	7,0	3,9
<i>Prunus domestica</i>	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,4	-	0,2
<i>Prunus spinosa</i>	-	10,8	0,2	-	-	-	-	-	-	0,8
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	-	-	1,4	3,1	3,7	-	1,3
<i>Rosa canina</i>	2,5	10,8	12,1	-	-	0,4	0,9	1,7	0,4	3,0
Iné dužinaté plody / other fruit	2,5	0,2	-	-	-	2,0	2,6	4,5	-	1,4
Byliny a trávy / herbs and grasses	-	41,7	64,5	87,8	36,1	21,9	25,8	16,1	0,8	38,7
<i>Zea mays</i>	1,3	7,3	6,2	-	1,3	2,6	6,5	2,2	19,1	4,8
<i>Avena sativa</i> , <i>Triticum aestivum</i>	50,0	2,1	1,8	-	4,9	2,0	6,5	18,8	29,5	7,3
Iné poľn. plodiny / other cultivated grains	-	3,1	2,4	-	-	0,6	5,8	-	-	1,8
Rastlinná potrava spolu / plant food total	81,3	76,4	87,8	89,5	87,4	88,0	88,9	93,1	98,6	88,9
Cervidae	-	5,2	2,0	2,8	-	1,8	0,2	2,2	-	1,6
<i>Sus scrofa</i>	7,5	0,4	0,4	-	1,7	-	-	-	-	0,3
<i>Ursus arctos</i>	-	3,8	0,2	-	-	-	0,6	-	-	0,4
Nezistené stavovce / unidentified vertebrates	1,3	0,4	1,0	0,2	-	1,8	-	-	0,2	0,5
Hlodavce / rodents	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	0,1
Obojživelníky / amphibians	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	0,3
Vtáky / birds	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,0
Formicoidea	-	0,4	1,4	4,5	8,4	1,0	1,9	0,1	-	2,3
Vespidae	-	-	-	-	0,1	4,8	6,8	2,9	-	2,4
Apidae	-	-	1,8	1,5	0,5	-	0,1	-	-	0,7
Iné bezstavovce / other invertebrates	-	-	0,5	0,9	0,5	-	0,5	-	1,2	0,4
Živočišna potrava spolu / animal food total	8,8	10,2	9,1	10,0	12,2	9,5	10,7	5,3	1,4	9,0
Odpadky / refuse	10,0	13,8	3,3	0,5	0,3	2,5	0,4	1,5	-	2,3



Obr. 2 Sezónne zmeny v potrave medveda v TANAP-e, NAPANT-e, Veľkej Fatre a ich okolí v r. 2001 - 2003

Fig. 2 Seasonal changes in the diet of brown bears in Tatranský, Nízke Tatry and Veľká Fatra National Parks and surrounding areas in 2001-03

DISKUSIA

HODNOTENIE METÓD

A. Možné chyby

MCLELLAN & HOVEY (1995) opísali 4 hlavné typy chýb spojených s kvantitatívnym hodnotením potravy založenej na analýze trusu: 1. zozbieraný trus môže byť z nesprávnych druhov, 2. každý exkrement nemusí mať rovnakú šancu, aby bol zozbieraný, 3. exkrementy sa odlišujú veľkosťou, 4. zastúpenie zložiek potravy v exkremente nemusí zodpovedať ich zastúpeniu v konzumovanom materiáli, keďže môžu byť do rôznej miery strávené.

1. Na skúmanom území sa vyskytoval len jeden druh medveda a tak identifikácia exkrementov v teréne bola relatívne jednoduchá. Medvedie exkrementy, síce vysoko premenlivé v závislosti od skonzumovanej potravy, môžu byť pomerne ľahko odlišené od iných druhov na sledovanom území. Niektoré, obsahujúce len srst a kosti, boli podobné trusu vlka. Neurčitost v niekoľkých prípadoch bola vylúčená stopovaním, hlavne v snehu alebo blate.

2. Výsledky sú možno skreslené, ak bol zber nepozorne sústredený bližšie k určitým zdrojom potravy. JORGENSEN (1983) zistil, že medvedí trus s ovocím bol koncentrovanej bližšie k zdroju potravy a mal menej odlišných zložiek aj väčší objem ako trus obsahujúci trávu a byliny. Trus zozbieraný v blízkosti krmidiel prezentuje špecifický problém. V dvoch prípadoch sme v jednej lokalite našli viac ako 100 exkrementov, ktorých započítaním alebo vylúčením by vznikla značná odlišnosť oproti celkovým výsledkom. BALÁŽ (2002) zaradil tie, ktoré boli nájdené pozdĺž ciest vedúcich ku krmidlám ale vylúčil také, ktoré boli nájdené pri krmidlách. Avšak podľa tejto logiky by trus v blízkosti akéhokoľvek zdroja potravy, prírodnej alebo antropogénnej, musel byť vylúčený. V niektorých prípadoch, napr. v Jánskej doline (NAPANT), sme našli znaky krmenia sa medveda v rozme-

dzí do cca. 1 km od kŕmidla, avšak ďalších 5 km v okolí sa nenašli žiadne alebo len veľmi málo znakov jeho aktivity. Z toho sme usúdili, že medvede boli koncentrované na poľovnícke kŕmidlo. V inom prípade v Kôprovej a Tichej doline (TANAP) bol trus koncentrovaný nielen okolo kŕmidla ale aj vo väčšej vzdialenosti. Postupne s väčšou nadmorskou výškou a vzdialenosťou od kŕmidla však v jeho obsahu prevažovali zložky prirodzenej potravy (brusnice a šišky limby). Z toho vyplýva, že niektoré medvede chodili zo subalpínskeho pásma až do dolín, aby navštívili kŕmidlá.

Výsledky môžu byť tiež ovplyvnené sezónnymi meteorologickými zmenami, stupňom aktivity hmyzu ale aj vegetačným pokrytím, podkladom, listovou podstielkou a ďalšími faktormi, ktoré môžu zviditeľniť niektoré vzorky trusu viac ako iné (REYNOLDS & AEBISCHER 1991, GIANNAKOS 1997).

3. Tretí problém, chyba spôsobená premenlivosťou vo veľkosti medvedieho trusu, bola značne zredukovaná prepočítaním súhrnného objemu („aggregate volume“), ktorý zdôrazňuje celkový objem zložky vo všetkých exkrementoch dohromady. Vizualný odhad podielov výskytu zložiek je obvykle používanou metódou, ale s mnohými malými obmenami, ktoré obmedzujú možnosti porovnávať jednotlivé štúdie (cf. MEALEY 1980, JORGENSEN 1983, MACE & JONKEL 1986, HAMER & HERRERO 1987, OHDACHI & AOI 1987, MATTSON et al. 1991, CLEVENGER et al. 1992, ELGMORK & KAASA 1992, McLELLAN & HOVEY 1995, SWENSON et al. 1999). Táto metóda bola tiež kritizovaná ako nekvantitatívna a preto subjektívna (SATO et al. 2000). Ako rýchlu, ale odôvodnene presnú alternatívu, SATO et al. (2000) navrhol tzv. priesečníkovú metódu, vytvorenú pre štúdie potravy kopytníkov (ŽILINEC 1993). Avšak táto metóda môže nadhodnocovať rovinné položky a podhodnocovať objemové položky.

4. Štvrtý zdroj chýb opísaných u McLELLAN & HOVEY (1995), nehoda medzi proporáciami rozličných položiek v obsahu trusu versus skonzumovaná potrava, bol kompenzovaný pre použitie upravovacích faktorov odvodených z prieskumu potravy u medvedov v zajatí (HEWITT & ROBBINS 1996). JAMNICKÝ (1988) zdôraznil potrebu zbierať trusu vo veľmi čerstvom stave, lebo podľa neho exkrementy z rôznej potravy pretrvávajú v prírode vo viac-menej nezmenenom stave rôzne dlho. REYNOLDS & AEBISCHER (1991) však nepovažujú túto potrebu za najväčší problém. Podľa nich dôležitejšie je, že ani v najčerstvejšom truse nemusia byť všetky konzumované zložky reprezentované dostatočne nestráveným materiálom tak, aby boli identifikovateľné. Napríklad 11.4.2003 sme stopovali medveďa po snehom pokrytých pastvinách pod Západnými Tatrami. Zastavil sa, aby konzumoval mäkké pozostatky z kravskej lebky a z kostí z nôh. V dosahu 100 metrov zanechal trus hlienovitej konzistencie, ktorá kompletne pretiekla cez sieťový filter s 1.0 mm očkami a nebolo by ho možné identifikovať, pokiaľ by nebol nájdený samotný zdroj potravy. HEWITT & ROBBINS (1996) nemohli stanoviť upravovací faktor pre ryby následkom nedostatku identifikovateľných zvyškov v truse. V našej štúdií sa opäť narazilo na tento problém, keď bol medveď v zajatí kŕmený mäsom bez kože alebo srsti. BALHARRY (1993) zistil, že 9 z 55 trusov (16%) kún (*Martes martes*) v zajatí kŕmených len srnčiami zdochlinami neobsahovalo žiadne identifikovateľné, nestrávené zvyšky. V štúdiách založených na analýze trusu môže byť z tohto dôvodu spotreba mäsa u medvedov podcenená. Podobný problém nastal pri prítomnosti nepotravinových prvkov ako napríklad plastové obaly v niektorých exkrementoch, ktoré naznačovali, že potrava (odpad) bola skonzumovaná, no neboli jasné informácie o množstve.

B. Obmedzenia

Dôležité obmedzenie analýzy trusu je, že nie je možné s určitou rozlíšiteľnosťou predáciu od konzumácie zdochliny.

Naš výskum, podobne ako predošlé, neobsahuje podrobné hodnotenie dostupnosti

potravu, preto môžu byť načrtnuté len limitované závery o preferencii a výbere potravy, biotopu medveďom na Slovensku. JAMNICKÝ (2003) konštatoval, že poradie preferencie potravy medveďa je nasledovné: včelí med, živočíšna potrava, plody lesných rastlín, krov a stromov, vegetačné orgány rôznych druhov rastlín, plody obilnín, mravce. Avšak nedokladá údaje, ktoré by podporili tieto tvrdenia. Preferencia potravy môže byť odhadnutá prezentovaním rozličnej potravy v tzv. „cafeteria experiment“ (LITVAITIS 2000) v prípade zajatia ako aj na slobode alebo porovnávaním konzumovanej potravy s potravou, ktorá bola dostupná. Je známe, že akú potravu voľne žijúce zviera konzumuje, závisí na viacerom ako len na tom, čo mu chutí, a bude ovplyvnené faktormi ako ľahká dostupnosť a bezpečnosť, pri ktorej rôzne druhy potravy môže získať, výživná hodnota a efektívnosť, s akou sa môže daný jedinec kŕmiť. V auguste-septembri 2002 sme napríklad stopovali medvedicu s mladými vo Veľkej Fatre, ktorá pravidelne prechádzala okolo čriedy oviec v noci, aby sa dostala ku kukuričnému poľu, aj keď bolo ďalej od okraja lesa ako salaš. Nikdy pritom nezaútočila na ovce, ktoré boli chránené voľne pusteným kaukazským ovčiakom.

Nakoľko sa množstvo a dostupnosť potravy menia podľa oblasti rovnako ako podľa ročného obdobia, zistenia nemôžu byť zákonite aplikované do iných oblastí. Podstatné miestne rozdiely v potrave medveďa hneďho v závislosti od dostupnosti potravy popisali MACE & JONKEL (1986) v Montane a OHDAKI & AOI (1987) v Japonsku. MURIE (1985), HAMER & HERRERO (1983, 1987) a MATTSON et al. (1991) tiež poukázali na značné obmeny v potrave u medveďov medzi rokmi v závislosti od dostupnosti potravy. McLELLAN & HOVEY (1995) presadzovali, že väčšina zmien v prírodnej potrave konzumovanej medveďmi medzi rokmi závisí od množstva dužinatých plodov. BALÁŽ (2002) to opísal v Tatrách nasledovne: plody *Sorbus aucuparia* tvorili len malý podiel potravinovej zložky (1,5%) počas 3 rokov jeho štúdie, ale autor si všimol, že medvede sa ňou podstatne živili v predošlých rokoch s bohatou úrodou a pravdepodobne kvôli tomu boli dlhšie pred zimou aktívne.

Do určitej miery sa takéto problémy pri hodnotení potravy môžu redukovať zbieraním viacerých exkrementov počas dlhšieho obdobia. LITVAITIS et al. (1996) poznamenali, že pre potravinové štúdie nie je dohodnutý minimálny vzorec veľkosti, i keď REYNOLDS & AEBISCHER (1991) vysvetlili, ako určený veľkostný vzorec môže byť determinovaný pre akékoľvek dané výskumné projekty cez pilotnú štúdiu a štatistické analýzy.

KORSCHGEN (1980) usudzoval, že zbierka vzoriek je dostatočne veľká, keď ďalšie vzorky neponúkajú novú, významnú informáciu. Keďže medveď hnedý je adaptabilný oportunist, ktorý sa živí rôznymi druhmi potravy a jeho potrava sa obmieňa na základe dostupnosti počas roka aj medzi rokmi, je pravdepodobné, že len veľmi dlhodobý výskum by mohol zdokumentovať všetky využité zdroje potravy, počas ktorého by sa biotop mohol podstatne zmeniť. MATTSON et al. (1991) ešte vždy objavili nové zložky potravy po 11 rokoch štúdie. MURIE (1985), pracujúci na Aljaške počas obdobia 24 rokov zozbieral 810 medvedích exkrementov, ale stále v nich neobjavil všetky komponenty, ktoré podľa pozorovaní, vedel, že medvede konzumujú. Na Slovensku, JAMNICKÝ (1988, 2003) písal, že za viac ako 40 rokov práce v teréne a pri rozbere viac ako 400 exkrementov a viac ako 550 prípadov požírania potravy, nevidel žiadny znak, že by medvede konzumovali oriešky limby (*Pinus cembra*). Napriek tomu sme na jeseň 2003 zistili, že medvede ich vo veľkom konzumovali v tej istej oblasti kde Jamnický pracoval. Kombinovanie analýzy trusu s rádioteleметриou, priamym pozorovaním a podrobným rozborom znakov kŕmenia sa (PHILLIPS 1987, RAINE & KANSAS 1990, MACHUTCHON & WELLWOOD 2003) môže poskytnúť kompletnejší záznam potravy.

Zloženie potravy

Výsledky našej štúdie potvrdzujú prevahu rastlinného materiálu v potrave medvedov v regióne stredného Slovenska. Priemerné percento objemu celkového rastlinného materiálu v truse (88.9%) bolo podobné tomu výsledku, k akému dospeli predchádzajúci autori (JAMNICKÝ 1988: 86.3%, BALÁŽ 2002: 96.3%). Avšak podiel zelenej vegetácie podľa metódy strávenej suchej hmoty bolo len 17.9% v porovnaní s 38.7%, odhadnuté metódou priemerného percenta objemu a 40-50%, ako zaznamenali predchádzajúci autori, ktorí tiež používali metódu priemerného percenta objemu.

JAMNICKÝ (1988) sa domnieva, že potrava ako trávy, byliny a mravce „keďže patrí medzi mäsožravce, je pre [medveďa] menej vhodná“, ale toto tvrdenie je neoprávnené. Medveď hnedý je adaptovaný byť všežravcom, a to anatomicky, fyziologicky aj správnym - výberom potravy a lokality (KURTÉN 1976, NELSON et al. 1983, HERRERO 1985, HAMER & HERRERO 1987, STIRLING & DEROCHE 1990, SWENSON et al. 2000). Rastlinná potrava tvorila 62-98% potravy medveďa hnedého vo všetkých 13 štúdiách z Eurázie a v 5 štúdiách zo Severnej Ameriky, ktoré recenzovali ELGMORK & KAASA (1992), hoci mäso môže tvoriť hlavnú zložku potravy v niektorých populáciách medveďa (JACOBY et al. 1999).

Napriek pomerne malému zastúpeniu v potrave, živočíšny materiál poskytuje nutné živiny, ako napríklad aminokyseliny (EAGLE & PELTON 1983, RODE & ROBBINS 2000). Použitie upravovacích faktorov na odhad percenta suchej hmoty prijímanej viac ako dvojnásobok, zväčšovalo podiel stavovcov v porovnaní s metódou m%V z 3,2% na 7,5%. Kompletný živočíšny materiál sme odhadli na m%V = 9,0%, %D = 14,7%. Použitie konverzných faktorov na kalkuláciu energetického obsahu skonzumovaného jedla (cf. ELGMORK & KAASA 1992) by pravdepodobne ďalej zväčšoval odhadovaný význam veľkých cicavcov v potrave medveďa. BALÁŽ (2002) našiel iba 3,8% živočíšneho materiálu, pravdepodobne preto, že neskúmal všetky nájdené vzorky v laboratóriu.

Pozostatky hospodárskych zvierat sa nenašli v žiadnom truse. Predácia na dobytku a ovciach bola zaznamenaná na skúmanom území počas nášho výskumu, ale zjavne to nebolo dostatočne frekventované na to, aby sa tento jav potvrdil aj analýzou trusu. Keďže sa naša štúdia vykonávala v oblastiach, kde záznamy škôd na hospodárskych zvieratách spôsobené medveďom patria medzi najčastejšie v rámci celého Slovenska (RIGG 2004), je jasné, že dobytok alebo ovce nie sú dôležitým komponentom potravy medveďa hnedého na Slovensku.

Pomer antropogénnej potravy nájdenej v truse (m%V = cca. 21,0%) bol oveľa vyšší v našej štúdií ako v predchádzajúcich štúdiách potravy medveďa na Slovensku. JAMNICKÝ (1988) vyhodnotil v 68 čerstvých exkrementoch medveďa len ovce a včely z celkovo m%V = 4,9%. V štúdií Baláža (BALÁŽ 2002), antropogénna potrava mala m%V = 6,3% a pozostávala prevažne z obilia a okopanín, ktoré boli skonzumované v jeseni v krmidlách. Táto nezrovnalosť bola pravdepodobne dôsledkom toho, že náš výskum bol sústredený aj na intenzívne využívanom území s vyšším zastúpením ornej pôdy, dobytky a oviec, osídlenia, ovocných sádov, poľovníckych krmidiel a turistickej infraštruktúry. Avšak obaja predchádzajúci autori skreslili svoje výsledky, čo sa týka prírodných zdrojov potravy tým, že nezbierali trus z lokalít s krmidlami. Keďže konzumovanie antropogénnych zdrojov potravy je odlišné v rámci ročných období (nepatrné v lete a najbežnejšie na jeseň a v skorý jar), priemerný počet trusu zozbieraného v jednotlivých mesiacoch ovplyvňuje vyhodnotenie celkového ročného percenta antropogénnej potravy. BALÁŽ (2002) zahrnul väčší podiel letného trusu (48,5% analyzovaného trusu) ako je v našej štúdií (39,4%).

Sezónne zmeny v zložení potravy

Počas aktívneho obdobia, medvede hnedé prechádzajú tromi biochemickými a fyziologickými štádiami: od redukovaného príjmu potravy na jar tzv. „hypophagia“, cez nor-

málnu aktivitu v lete do zvýšeného príjmu potravy na jeseň tzv. „hyperphagia“ (NELSON et al. 1983). Hoci málokedy príberú na hmotnosti ešte predtým ako v lete dozrievajú lesné plody, medvede sa väčšinou sťahujú zo zimoviska do tých oblastí, kde môžu nájsť potravu už v skorú jar (HERRERO 1985). Vo vysokých horách ako Tatry a Fatra táto činnosť zahŕňa aj hľadanie kadáverov zvierat po zime alebo typické zostupovanie z oblastí, kde sú brlohy, ktoré sú ešte pod snehom a s nedostatkom potravy vo februári-apríli do údolí, ktoré sú vo veľkom premenené ľudskou činnosťou vrátane odlesňovania pre poľnohospodárstvo, poľovníctvo a budovanie osád, chát a turistickéj infraštruktúry. Tu sa medvede živia ovocím z minulého roka, bylinnou vegetáciou v skorom štádiu rastu, ale tiež zdrojmi potravy z poľovníckych kŕmidiel prípadne aj odpadkami. Medvede taktiež konzumovali z niektorých druhov listnatých stromov, akými sú bukové listy a púčiky, plody jelše (*Alnus sp.*) a okvetie vrby (*Salix caprea*).

Naše výsledky nepotvrdzujú všeobecné tvrdenie, že mladé jedince a samice s mladými sa stávajú problémovými jedincami, pretože sú vytlačané z najvhodnejších biotopov teritoriálnymi samcami. Záhrzy na stromoch sa objavujú predovšetkým v máji-júni (JAMNICKÝ 1976, 1987), čo je podľa našich výsledkov obdobie, keď medvede menej často využívajú antropogénne zdroje potravy. Konzumovanie odpadkov bolo najvyššie v apríli. Škody na ovciach alebo dobytku sú najčastejšie od neskorého leta do jesene (RIGG 2004).

Trávy a byliny sú dominantnou zložkou potravy na jar a cez leto. Medvede vyhľadávajú listy a stopky v počiatočnom štádiu rastu, keď sú dužinaté, ľahko stráviteľné a bohaté na živiny. V horských oblastiach sa na jar medvede zoskupujú na miestach, kde sa roztápa sneh a porast začína skoro rásť, ako napríklad južne položené lavínovité svahy a postupne sa presúvajú do oblastí, kde sa vegetácia začína neskôr, vo vyšších nadmorských výškach a na severných stranách svahov a najneskôr, napríklad na mokrých lúkach, pozdĺž potokov a prameňov, kde sneh pretrváva (MEALEY 1980, HERRERO 1985, HAMER & HERRERO 1987, CLEVENGER et al. 1992).

V lete, keď sa väčšinou končí rast rastlín, sa medvede začínajú orientovať na dozrievajúce ovocie. V júli-septembri, keď dozrievajú čučoriedky a maliny, je zastúpenie tráv a bylín v potrave oveľa menšie ako na jar alebo v skorom lete. Zámena tráv a bylín za dužinaté alebo tvrdé plody bola zdokumentovaná v mnohých predchádzajúcich štúdiách medveďa hnedého v strednej Európe (SLOBODYAN 1976, CINCJAK et al. 1987), južnej Európe (ZUNINO & HERRERO 1972, CLEVENGER et al. 1992), Škandinávií (ELGMORK & KAASA 1992), bývalom ZSSR. (napr. SHARAFUTDINOV & KOROTKOV 1976), Japonsku (OHDAKI & AOI 1987) a Severnej Amerike (napr. HAMER & HERRERO 1987).

Dužinaté plody bohaté na uhlohydráty a tvrdé plody bohaté na tuk sú jednými z najdôležitejších zložiek potravy na vytvorenie tukových zásob medvedov v príprave na zimný spánok. Keďže reprodukčná úspešnosť u medvedov priamo súvisí so zväčšovaním objemu na jeseň, dostupnosť vysoko energetickej potravy má dôležitý vplyv pre medvedov ako pre populáciu rovnako ako aj pre jedincov (ROGERS 1976, STRINGHAM 1986, 1990, BLANCHARD 1987, HERRERO 1985, HILDERBRAND et al. 1999a,b, FERGUSON & McLOUGHLIN 2000) a preto si myslíme, že poľnohospodárske plodiny, ktoré medvede skonzumujú z poľovníckych kŕmidiel ako aj na poliach pred žatvou, mohli hrať úlohu v rapidnom náraste medvedej populácie počas druhej polovice dvadsiateho storočia. Živočíšna zložka môže tiež podstatne prispieť k jesennému vytvoreniu tukových zásob. Predácia na ovciach alebo dobytku sa vyskytuje častejšie od neskorého leta do jesene (RIGG 2004), čo môže byť spojené s predzimným vytváraním tukových zásob rovnako ako dostupnosťou oviec či dobytku na pastve v blízkosti lesného porastu.

ZÁVER

Spôsob, akým sú vyhodnocované vzorky trusu má dôležitý vplyv na výsledky štúdie. Podľa nášho výskumu až 70.0% z 373 vzoriek, ktoré sme skúmali v laboratóriu, obsahovalo > 1 zložku/exkrement, maximálne 9 zložiek/exkrement. Preto považujeme iba povrchné pozorovanie voľným okom v teréne za nedostatočné, ak je cieľom nielen opísať kvalitatívne zloženie potravy, ale aj kvantitatívne hodnotenie jednotlivých zložiek.

Výsledky našej štúdie potvrdzujú prevahu rastlinného materiálu v potrave medvedov v regióne stredného Slovenska. Priemerné percento objemu celkového rastlinného materiálu v truse (88.9%) bolo podobné tomu výsledku, k akému dospeli predchádzajúci autori. Avšak podiel zelenej vegetácie podľa metódy strávenej suchej hmoty bolo len 17.9% v porovnaní s 38,7%, odhadnuté metódou priemerného percenta objemu, ktorú používali predchádzajúci autori. Použitie upravovacích faktorov na odhad percenta suchej hmoty prijímanej viac ako dvojnásobok, zväčšovalo podiel stavovcov v porovnaní s metódou priemerného percenta objemu. V štúdiách založených na analýze trusu môže byť spotreba mäsa podcenená.

Pomer antropogénnej potravy nájdenej v truse ($m\%V = \text{cca. } 21,0\%$) bol oveľa vyšší v našej štúdií ako v predchádzajúcich štúdiách potravy medveďa na Slovensku. Medvede využívali antropogénne zdroje potravy vrátane poľnohospodárskych krmidiel, úrody na poliach, odpadkov a ovocných sádov, ale v analyzovanom truse neboli identifikované žiadne ovce alebo dobytok. Keďže tento výskum bol realizovaný v regiónoch s najčastejšie hlásenými škodami spôsobenými predáciou medveďa, ukázalo sa, že na Slovensku hospodárske zvieratá netvorí dôležitú súčasť potravy medveďa hnedého. Najčastejšie využívanou potravou antropogénneho pôvodu boli poľnohospodárske plodiny, ktorých podstatná časť bola skonsumovaná z poľnohospodárskych krmidiel. Tento zdroj potravy mohol hrať úlohu v rapidnom náraste medvedej populácie počas druhej polovice dvadsiateho storočia.

POĎAKOVANIE

Výskum bol realizovaný v rámci magisterského štúdia Robina Rigga (RIGG 2004) a zároveň tvoril súčasť projektu „Ochrana oviec a záchrana veľkých šeliem“. Práca bola pod vedením Dr. M.L. Gorman PhD CBiol FIBiol, Aberdeenská Univerzita. Finančnú podporu poskytli The Born Free Foundation, The British Trust for Conservation Volunteers (BTCV), The Slovak Wildlife Society, The Wolf Society of Great Britain, The People's Trust for Endangered Species, The University of Aberdeen, EPIFFLUS program Európskej Únie c/o Clark Mactavish Ltd. a súkromní darcovia. Pomoc v teréne aj v laboratóriu poskytli pracovníci NAPANT-u, Mgr. S. Beťková, E. Tyson MA, E. Palmer MSc., dobrovoľníci z BTCV a ďalší. Za pomoc pri vybavení povolenia úprimne ďakujeme Ing. S. Ondrušovi a Prof. doc. J. Ciberejovi. Za umožnenie spracovania vzoriek ďakujeme Dr. M. Goldovej na Univerzite veterinárskeho lekárstva v Košiciach, Dr. M. Kantíkovovej zo Štátneho veterinárskeho a potravinárskeho ústavu v Dolnom Kubíne a prof. RNDr. M. Janigovi z Ústavu vysokohorskej biológie v Tatranskej Javorine. Za odborné rady a pomoc v teréne by hlavný autor chcel osobitne poďakovať Ing. S. Ondrušovi, Ing. E. Balážovi a p. L. Remeníkovi. Za pomoc pri prekladaní textu srdečne ďakujeme Mgr. S. Beťkovej, E. Masárovej a K. Vackovej. Za korektúry v texte ďakujeme Ing. Z. Gálfyovej a doc. Ing. P. Hellovi, CSc.

LITERATÚRA

- BALÁŽ E. 2002: Ekológia medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.) v Západných Tatrách a na Poľane. Diplomová práca. Technická univerzita vo Zvolene, 55 s. [Depon. in: Technická univerzita vo Zvolene]
- BALHARRY D. 1993: Factors affecting the distribution and population density of pine martens (*Martes martes* L.) in Scotland. Doktorantská práca. Department of Zoology, University of Aberdeen, 139 s. [Depon. in: University of Aberdeen, Aberdeen]
- BALIŠ M. 1969: Veľké šelmy a párnokopytníci v TANAP-e. Ochrana prírody, 24(6): 157-161.
- BELEŠ P. 2000: Mapovanie veľkých šeliem v CHKO Kysuce-Beskydy. Enviromagazín, 5(1): 19.
- BLANCHARD B.M. 1987: Size and growth patterns of the Yellowstone grizzly bear. Int. Conf. Bear. Res. and Manage., 7: 99-107.
- CICNJAK L., HUBER D., ROTH H.U., RUFF R.L. & VINOVRSKI Z. 1987: Food habits of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 7: 221-226.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J. & PELTON M.R. 1990: Movement and activity patterns of a European brown bear in the Cantabrian mountains, Spain. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 8: 205-211.
- CLEVENGER A.P., PURROY F.J. & PELTON M.R. 1992: Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the Cantabrian mountains, Spain. J. Mamm., 73(2): 415-421.
- ČERVENÝ J., FAJKLOVÁ P. & KOUBEK P. 2002: Poznámky k potravě medvěda hnědého (*Ursus arctos*) v Beskydech. Lynx, 33: 105-108.
- DZIURDZIK B. 1973: Klucz do oznaczania włośów ssaków Polski. Acta Zoologica Cracoviensia, Tom XVIII (4): 73-113.
- EAGLE T.C. & PELTON M.R. 1983: Seasonal nutrition of black bears in the Great Smoky Mountains National Park. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 5: 94-101.
- ELGMORK K. & KAASA J. 1992: Food habits and foraging of the brown bear *Ursus arctos* in central south Norway. Ecogeography, 15(1): 101-110.
- FERGUSON S.H. & MCLOUGHLIN P.D. 2000: Effect of energy availability, seasonality, and geographic range on brown bear life history. Ecography, 23(2): 193-200.
- FINĐO S. 2002: Potravná ekológia vlka (*Canis lupus*) v Slovenských Karpatoch. In: URBAN P. (ed.): Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku V. Štátna ochrana prírody, Banská Bytrica: 43-55.
- FLOYD T.J., MECH L.D. & JORDAN P.A. 1978: Relating wolf scat content to prey consumed. Journal of Wildlife Management, 42: 528-532.
- GIANNAKOS P. 1997: Frugivory and seed dispersal by carnivores. Doktorantská práca, University of Durham, 233 s. [Depon. in: University of Durham]
- GREEN G.I., MATTSON D.J. & PEEK J.M. 1997: Spring feeding on ungulate carcasses by grizzly bears in Yellowstone National Park. J. Wildl. Manage., 61(4): 1040-1055.
- HÁJKOVÁ P. & HÁJEK B. 2002: Potrava vydry riečnej (*Lutra lutra*) v hornej časti povodia Hornádu. In: URBAN P. (ed.): Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku V. Štátna ochrana prírody, Banská Bytrica: 69-81.
- HALÁK K. 1993: Populácia medveďa hnedého (*Ursus arctos* L., 1758) v Západných Tatrách. Zborník prác o Tatranskom Národnom Parku, 33: 227-234.
- HAMER D. & HERRERO S. (eds.) 1983: Ecological studies of the grizzly bear in Banff National Park. Final report for Parks Canada. University of Calgary, Alberta. 303 s.
- HAMER D. & HERRERO S. 1987: Grizzly bear food and habitat in the Front Ranges of Banff

- National Park, Alberta. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 7: 199-213.
- HELL P. & SLÁDEK J. 1974: Trofejové šelmy na Slovensku. Príroda, Bratislava, 257 s.
- HERRERO S. 1985: Bear attacks: their causes and avoidance. The Lyons Press, N.Y. 287 s.
- HEWITT D.G. & ROBBINS C.T. 1996: Estimating grizzly bear food habits from fecal analysis. Wildlife Society Bulletin, 24(3): 547-550.
- HILDERBRAND G.V., SCHWARTZ C.C., ROBBINS C.T., JACOBY M.E., HANLEY T.A., ARTHUR S.M. & SERVHEEN C. 1999a: The importance of meat, particularly salmon, to body size, population productivity, and conservation of North American brown bears. Can. J. Zool., 77: 132-138.
- HILDERBRAND G.V., JENKINS S.G., SCHWARTZ C.C., HANLEY T.A. & ROBBINS C.T. 1999b: Effect of seasonal differences in dietary meat intake on changes in body mass and composition in wild and captive brown bears. Can. J. Zool., 77: 1623-1630.
- HUBER D. & ROTH H.U. 1993: Movements of European brown bears in Croatia. Acta Theologica, 38(2): 151-159.
- CHUDÍK I. 1974: Príčiny strát a vplyvu veľkých šeliem (Carnivora) na populácie raticovej zveri v TANAP-e. Folia Venatoria, 4: 83-94.
- JACOBY M.E., HILDERBRAND G.V., SERVHEEN C., SCHWARTZ C.C., ARTHUR S.M., HANLEY T.A., ROBBINS C.T. & MICHENER R. 1999: Trophic relations of brown and black bears in several western North American ecosystems. J. Wildl. Manage., 63(3): 921-929.
- JAKUBIEC Z. 2001: Niedźwiedź brunatny *Ursus arctos* L. w polskiej części karpat. Studia Naturae 47. Polska Akademia Nauk, Krakow, 108 s.
- JAMNICKÝ J. 1976: Spôsoby a príčiny poškodzovania stromov medvedom hnedým (*Ursus arctos* L.). Folia Venatoria, 5-6: 120-135.
- JAMNICKÝ J. 1987: Formy komunikácie medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.). Folia Venatoria, 17: 151-167.
- JAMNICKÝ J. 1988: Potrava medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.) v tatranskej oblasti. Folia Venatoria, 18: 197-213.
- JAMNICKÝ J. 2003: Čo medveď žerie najradšej? Tatry, XLII(4): 12-13.
- JORGENSEN C. J. 1983: Bear-sheep interactions, Targhee National Forest. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 5: 191-200.
- KORSCHGEN L.J. 1980: Procedures for food-habits analyses. In: Schemnitz S.D. (ed.): Wildlife management techniques manual. 4th ed. The Wildlife Society, Washington D.C.: 113-127.
- KOVÁČ J. 1984: Úhyn raticovej zveri v TANAPe. Poľovníctvo a rybárstvo, 36(11): 11.
- KOVÁČ J. 2003: The issue of nuisance bears in the Tatras National Park. — In: RIGG R. & BALEKOVÁ K. (eds.): Komplexné riešenie problému synantropných medvedov (*Ursus arctos*). Zborník referátov z konferencie (Nová Sedlica 11-12.4.2002), Sloboda zvierat, Bratislava: 17-25.
- KURTÉN B. 1976: The cave bear story: life and death of a vanished animal. Columbia University Press, N.Y. 163 s.
- LITVAITIS J.A., TITUS K. & ANDERSON E. 1996: Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. In: Bookhout T.A. (ed.): Research and management techniques for wildlife and habitats. 5th ed., rev. The Wildlife Society, Bethesda, Md.: 254-274.
- LITVAITIS J.A. 2000: Investigating food habits of terrestrial vertebrates. In: BOITANI L. & FULLER T.K. (eds.): Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Columbia University Press, New York: 165-190.
- MACE R.D. & JONKEL C.J. 1986: Local food habits of the grizzly bear in Montana. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 6: 105-110.

- MACHUTCHON A.G. & WELLWOOD D.W. 2003: Grizzly bear food habits in the northern Yukon, Canada. *Ursus*, 14(2): 225-235.
- MARTÍNKOVÁ N. & ZAHRADNÍKOVÁ A. 2003: The brown bear in Slovakia. — In: KRYŠTUFEK B., FLAJŠMAN B. & GRIFFITHS H.I. (eds.): Living with bears: a large carnivore in a shrinking world. Ecological Forum LDS, Ljubljana: 258-271.
- MATTSON D.J., BLANCHARD B.M. & KNIGHT R.R. 1991: Food habits of Yellowstone grizzly bears, 1977-1987. *Can. J. Zool.*, 69: 1619-1629.
- MCLELLAN B.N. & HOVEY F.W. 1995: The diet of grizzly bears in the Flathead River drainage of southeastern British Columbia. *Can. J. Zool.*, 73: 704-712.
- MEALEY S.P. 1980: The natural food habits of grizzly bears in Yellowstone National Park, 1973-74. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 4: 281-292.
- MURIE A. 1985: The grizzlies of Mount McKinley. University of Washington Press ed. 251 s.
- NELSON R.A., FOLK G.E., PFEIFFER E.W., CRAIGHEAD J.J., JONKEL C.J. & STEIGER D.L. 1983: Behavior, biochemistry, and hibernation in black, grizzly, and polar bears. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 5: 284-290.
- NYGÅRD T., BERTNSEN F., BJØRNNES E., BRØSETH H., KVAM T., PEDERSEN H.P., SØRENSEN O.J. & SWENSSON J. 2002: Home range sizes of brown bear in a border area between Norway and Sweden with different livestock husbandry patterns. In: KVAM T. & SØRENSEN O.J. (eds.): Living with bears. Information, program and abstracts from the 14th International Conference on Bear Research and Management. Nord-Trøndelag University College, Steinkjer, Norway: 109.
- OHDAKI S. & AOI T. 1987: Food habits of brown bears in Hokkaido, Japan. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 7: 215-220.
- PHILLIPS M.K. 1987: Behavior and habitat use of grizzly bears in northeastern Alaska. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 7: 159-167.
- RAINE R.M. & KANSAS J.L. 1990: Black bear seasonal food habits and distribution by elevation in Banff National Park, Alberta. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 8: 297-304.
- REYNOLDS J.C. & AEBISCHER N.J. 1991: Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*, 21(3): 97-122.
- RIGG R. 2004: The extent of predation on livestock by large carnivores in Slovakia and mitigating carnivore-human conflict using livestock guarding dogs. Diplomová práca. Department of Zoology, University of Aberdeen, 263 s. + prílohy. [Depon. in: University of Aberdeen].
- RODE K.D. & ROBBINS C.T. 2000: Why bears consume mixed diets during fruit abundance. *Can. J. Zool.* 78: 1640-1645.
- ROGERS L. 1976: Effects of mast and berry crop failure on survival, growth, and reproductive success of black bears. *Trans. 41st North Amer. Wildl. and Nat. Resources Conf.*: 431-438.
- ROTH H. 1983: Home range and movement patterns of European brown bears as revealed by radiotracking. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 143-144.
- SATO Y., MANO T. & TAKATSUKI S. 2000: Applicability of the point-frame method for quantitative evaluation of bear diet. *Wildlife Society Bulletin*, 28(2): 311-316.
- SHARAFUTDINOV I.Y. & KOROTKOV A.M. 1976: On the ecology of the brown bear in the southern Urals. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 3: 309-311.
- SLOBODYAN A.A. 1976: The European brown bear in the Carpathians. *Int. Conf. Bear Res. and Manage.*, 3: 313-319.

- SOMORA J. 1965: O medveďovi hnedom (*Ursus arctos* L.) z juhu Tatier. Zborník prác o Tatranskom Národnom Parku, 8: 97-123.
- STIRLING I. & DEROCHEA A.E. 1990: Factors affecting the evolution and behavioral ecology of the modern bears. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 8: 189-204.
- STRINGHAM S.F. 1986: Effects of climate, dump closure, and other factors on Yellowstone grizzly bear litter size. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 6: 33-39.
- STRINGHAM S.F. 1990: Grizzly bear reproductive rate relative to body size. Int. Conf. Bear Res. and Manage., 8: 433-443.
- SWENSON J.E., JANSSON A., RIGG R. & SANDEGREN F. 1999: Bears and ants: myrmecophagy by brown bears in central Scandinavia. Can. J. Zool., 77: 551-561.
- SWENSON J.E., DAHLE B., GERSTL N. & ZEDROSSER A. 2000: Action plan for the conservation of the brown bear in Europe (*Ursus arctos*). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention), Nature and environment, No.114, Council of Europe Publishing, Strasbourg.
- ŠKULTÉTY J. 1970: Škody spôsobené medveďom na Slovensku. Lesn. čas., 16(1): 71-86.
- TEERINK B.J. 1991: Hair of West-European mammals. Atlas and identification key. Cambridge University Press, Cambridge, 224 s.
- TEREN Š. 1987: Po stopách vzácnej zveri. Obzor, Bratislava, 184 s.
- WECHSELBERGER M., RIGG R. & BEŤKOVÁ S. 2005: An investigation of public opinion about the three species of large carnivores in Slovakia: brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*) and lynx (*Lynx lynx*). Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok, 99 s.
- ZUNINO F. & HERRERO S. 1972: The status of the brown bear (*Ursus arctos*) in Abruzzo National Park, Italy, 1971. Biol. Cons., 4: 263-272.
- ŽILINEC M. 1993: Prehľad metód rozboru potravy prežúvavej zveri. Folia Venatoria, 23: 209-220.