

ORGANIZOVANÉ PRIAME POZOROVANIA MEDVEĎA HNEDÉHO (*URSUS ARCTOS*) V OBLASTI NÁRODNÉHO PARKU MALÁ FATRA

ORGANIZED DIRECT OBSERVATIONS OF THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*) IN THE MALÁ FATRA NATIONAL PARK AREA

MICHAL KALAŠ

ŠOP SR, Správa Národného parku Malá, Hrnčiarska 197, 013 03 Varín, SR
email: michal.kalas@gmail.com

Abstract

To monitor the demographic characteristics of the brown bear population (*Ursus arctos*), a direct observation method has been used since 2003 in the part of the Malá Fatra National Park and its buffer zone (225 km²). Between 2007 and 2017, an average of 35 sites were occupied, with an average of 47.9 % successful. Over the same period, 400 observations were recorded, with a total of 597 bears. Duplicate observations accounted up to 31.5 %. Another 83 observations were those that did not allow an individual to identify (inappropriate light conditions, short observation time, long distance). Females with cubs accounted for 28.8 % of the individuals classified in one of the age-sex categories (n = 191). The observed litter sizes were 2.11 in females with <1 year old cubs and 1.71 in females with juveniles > 1 year. The average recorded density of bears in the area was 16.1 (4.8 – 28) individuals / 100 km². The method of direct observation of individuals indicates possible significant underestimation of the population density of bears in the study area, but at the same time indicates its further significance.

Key Words

brown bear, density, female with cubs, litter size, observations

Úvod

Priestorové nároky a ich sezónne zmeny, prekrývanie domovských okrskov jedincov, súmračná až nočná aktivita a náročná vizuálna determinácia pohlaví sú aspekty, ktoré sťažujú výskum populácie medveďa hnedého (*Ursus arctos*). Pritom odhady demografických charakteristík sú pri ochrane veľkých šeliem kľúčové (Gese 2001).

Hoci sa medveď vyskytuje na približne 32,7 % rozlohy Slovenska (Krištofik & Danko 2012), presnejšie informácie o štruktúre populácie u nás absentujú. Pre odhady demografických parametrov populácií suchozemských cicavcov sa používajú rôzne metódy. Patria tu priame pozorovania jedincov, telemetria, priestorová determinácia pobytových znakov (stôp), pozorovania z vrtuľníkov a neinvazívne genetické vzorkovanie (Jerina et al. 2013, Popescu et al. 2017, Palomero et al. 2007, Kindberg et al. 2009, 2011, Ordiz et al. 2008). Za efektívnu metódu pre odhad veľkosti populácie medveďa hnedého sa uznáva genetické vzorkovanie, dobré výsledky prinášajú pozorovania z vrtuľníkov. Ide o drahé a v našich podmienkach nie vždy aplikovateľné metódy. Z hľadiska dlhodobej udržateľnosti a efektivity sú pre priebežné odhady populačných trendov vhodné priame pozorovania jedincov (Singh et al. 2014). Od roku 1985 sa používajú na sledovanie populácie losa mokradňového (*Alces alces*) vo Švédsku, od 70. rokov 20. storočia v Nórsku

(Ericsson & Wallin 1999, Kindberg et al. 2009). Uskutočňujú sa na dobrovoľníckej báze poľovníkmi. V roku 1998 metódu replikovali na medveďa hnedého (Singh et al. 2014). Pozorovania samíc s mláďatami mladšími ako rok (F + COY) boli východiskom pre odhad minimálnej veľkosti a miery rastu u populácie medveďa grizzlyho (*Ursus arctos horribilis*) v National park Yellowstone v polovici 70. rokov 20. storočia (Knight et al. 1995). V Slovinsku prebieha pozorovanie medveďov od roku 2003 do súčasnosti. Uskutočňuje sa na miestach prikrmovania 3 krát ročne (Jerina et al. 2013).

Podľa výsledkov Kindberg et al. (2009) sú systematické pozorovania za účasti veľkého množstva dobrovoľníkov alternatívnou a spoľahlivou metódou pre potreby manažmentu veľkých cicavcov. Ericsson & Wallin (1999) preukázali, že zmeny v indexoch pozorovaní losov odrážajú aj zmenu veľkosti populácie a to s 80 % spoľahlivosťou. Naopak, Solberg et al. (2006) poukazujú na podhodnotenie veľkosti populácie medveďa na základe pozorovaní vodiacich samíc vo Švédsku dobrovoľníkmi oproti iným metódam. Ide však o výsledky neorganizovaných pozorovaní. Taktiež Keating et al. (2002) uvádzajú, že pozorovania jedinečných samíc s mláďatami v Yellowstone national park počas troch rokov podhodnotili počet vodiacich samíc (F + COY). Apfelová & Súľovský (2015) vyhodnotili metódu priamych pozorovaní

medveďov v Národnom parku Veľká Fatra z poľovníckych posedov ako neefektívnu, nakoľko pozorovatelia pôsobili na medvede výrazne rušivo. Monitoring sa týmto spôsobom v uvedenom území uskutočnil v roku 2015.

Pre overenie úrovne spoľahlivosti výsledkov získaných pozorovaním jedincov je potrebné vykonať koreláciu s údajmi získanými inými metódami (Knight et al. 1995, Kindberg et al. 2009, Jerina et al. 2013). Napríklad Kindberg et al. (2011) zistili koreláciu s údajmi o hustote medveďov získanými metódou DNA analýz. Jerina et al. (2013) porovnali dáta z pozorovaní s 3 ďalšími zdrojmi údajov (genetický výskum, telemetria, mortalita) a dospeli k názoru, že všetky súbory údajov poskytli obdobné výsledky. Upozorňujú však, že údaje z pozorovaní nadhodnocujú hustotu populácie tam, kde je v skutočnosti nízka a podhodnocujú tam, kde je reálne vysoká.

Modelové územie

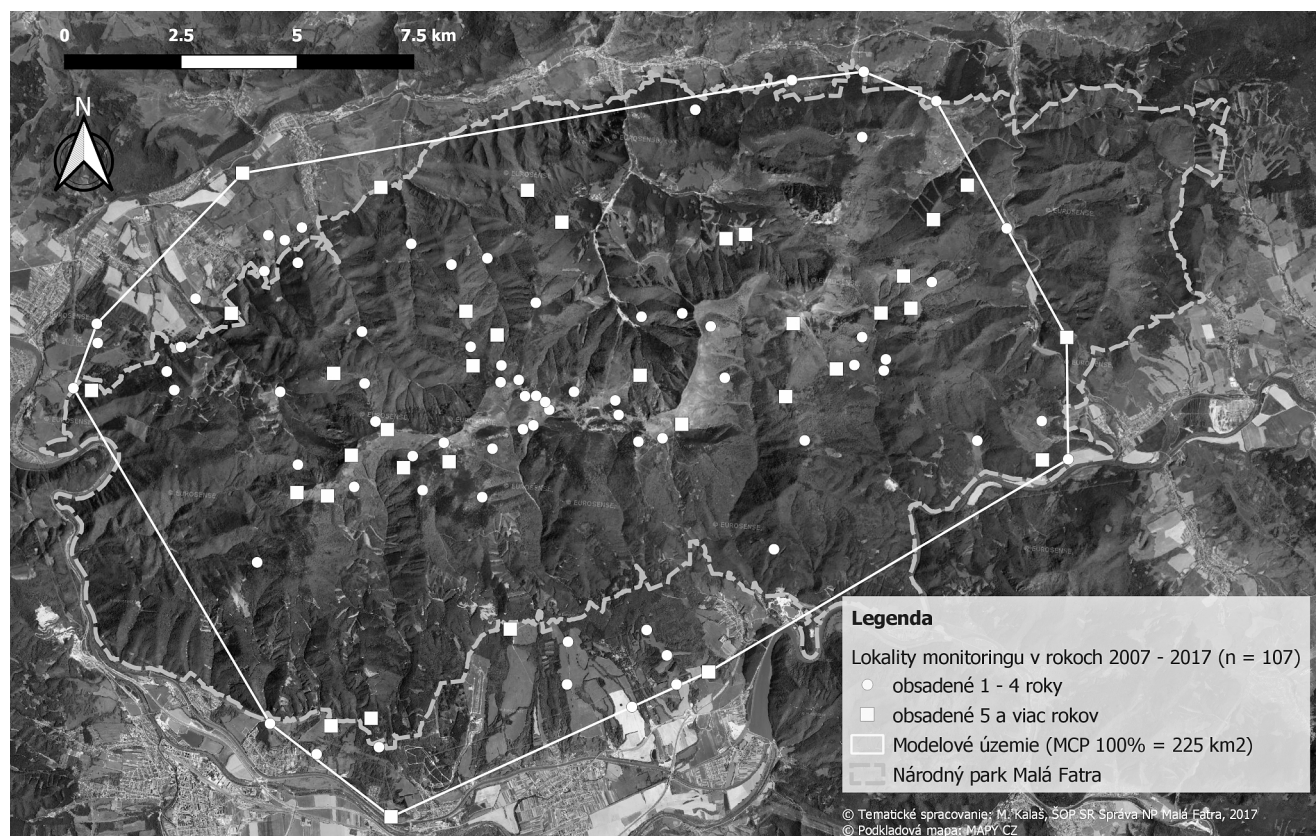
Modelové územie sa nachádza na SZ Slovensku, v oblasti Národného parku Malá Fatra. Vymedzuje ho minimálny konvexný polygón (MCP 100 %) stanovišť, obsadených v rokoch 2007 – 2017 s výmerou 225 km². Zaberá 84 % rozlohy národného parku (Obr. 1). Takmer celá oblasť má členitý horský reliéf, so zastúpením 6 vegetačných stupňov (Pagáč et al. 1983). Interval nadmorských výšok je 350 až 1713 metrov. Lesy v rôznom stupni prirodzenosti pokrývajú približne 80 % rozlohy. Najčastejšie zastúpenými drevinami sú buk lesný (*Fagus sylvatica*) a smrek obyčajný (*Picea abies*). Leží tu 16 obcí s takmer 32000 obyvateľmi (v roku

2013). V národnom parku je 181,4 km turistických chodníkov, s priemernou dĺžkou 654 m/ km². Lesné cesty tu majú 189 km, s priemernou dĺžkou 682 m/ km² (Kalaš 2016).

Materiál a metódy

Monitoring je založený na organizovaných pozorovaniach medveďov v ich prirodzenom prostredí. Nepoužívajú sa vlnadiská. Uskutočňuje sa cez víkend (piatok – nedeľa), v mesiaci jún. Stanovištia s vhodnými podmienkami na pozorovanie sú situované nad hornou hranicou lesa (cca 21 km²), na väčších horských lúčach a na pasienkoch v predhorí (cca 14 km²) (Obr.1). Na monitoringu sa zúčastňujú hlavne dobrovoľníci, ktorí sa prihlasujú cez online formulár. Za účelom eliminácie vplyvu počasia (dážď, hmla) na priebeh monitoringu sú vyhlasované dva termíny. Rozhodnutie, v ktorom z termínov sa monitoring uskutoční je oznámené podľa predpovede počasia 2 - 3 dni pred prvým termínom. Zúčastnení vo formulári uvedú, ktorý termín im vyhovuje (môžu uviesť aj oba). Týmto spôsobom sa dá vopred zistiť, koľko lokalít a v ktorom z termínov možno pokryť. Pozorovania v teréne sa uskutočňujú dvakrát v ranných hodinách od cca 04.00 do 08.00 hod (sobota, nedeľa), a dvakrát vo večerných hodinách od 17.00 do 21.30 hod (piatok, sobota). Do mapovacích hárkov sa zaznamenáva:

- 1) ID pozorovania,
- 2) mapovateľ,
- 3) dátum a čas pozorovania,
- 4) dĺžka pozorovania,
- 5) počasie,



OBR. 1. Lokalizácia pozorovacích stanovišť pri priamych pozorovaniach medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v NP Malá Fatra a časti jeho ochranného pásma.

- 6) správanie sa jedinca,
- 7) počet jedincov,
- 8) odhadovaná hmotnosť jedinca,
- 9) pohlavie,
- 10) vek vodených mláďat,
- 11) špecifické znaky,
- 12) rušivé činitele,
- 13) duplicitné pozorovania v rámci stanovišťa.

Pozorovania sú pod zhodným ID zakreslené aj v mapovej prílohe. Ak je to možné, je zhotovená foto/video dokumentácia jedincov, na základe ktorej sa neskôr robia prípadné korekcie (určenie veľkosti a pohlavia jedincov). Výskytové údaje sú po ukončení monitoringu georeferencované v prostredí GIS (program QGIS). To umožňuje vykonávať časopriestorové analýzy (napr. možná selekcia duplicit na základe denných pohybových vzorcov odvodených z telemetrických dát).

Výsledky

V rokoch 2007 – 2017 sa pri pozorovaniach využilo 107 stanovišť. V Národnom parku Malá Fatra bolo 74,8 % z nich, zvyšok pripadal na ostatnú časť modelového územia (Obr.1). Ročne bolo obsadených priemerne 34 (16 – 48) lokalít, s priemernou lineárnou vzdialenosťou k najbližšej lokalite 1471,3 m. Z týchto lokalít bolo na pozorovania úspešných priemerne $47,9 \pm 13,4$ (SD). Z celkového počtu jedincov ($n = 598$) bolo 33,3 % identifikovaných ako viacnásobne pozorované medvede a to samotnými mapovateľmi. Jedince z neduplicitných pozorovaní, teda jedinečné medvede, boli roztriedené do vekovo-pohlavných kategórií (Tab. 1). Priemerný počet pozorovaných jedincov počas jednotlivých ročníkov monitoringu bol 36,2 (mimo duplicitných pozorovaní), čo predstavuje priemernú hustotu populácie 16,1 jedinca/ 100 km². Až 38,3 % všetkých pozorovaní prebehlo v piatok, 47,0 % v sobotu a 14,7 % v nedeľu. Z hľadiska cirkadiánneho rytmu medveďa prevažovali pozorovania vo večerných hodinách (68,75 %).

Jedince daných kategórií boli počas monitoringov videné rôzne dlhý čas. Najdlhšie boli pozorované samice s mláďatami

TAB. 1. Počty pozorovaných jedincov (mimo duplicit) v rokoch 2007 - 2017 a ich začlenenie do vekovo-pohlavných kategórií ($n = 398$). AM – dospelý samec, AF – dospelá samica, F+COY – samica s mláďatami v prvom roku, F+OC – samica s mláďatami v druhom roku, OC – samotné mláďatá v druhom roku, SUB – subadultný jedinec, INDET – nedeterminované jedince.

Kategória	Počet jedincov	Relatívna početnosť v %
AM	40	10,05
AF	18	4,52
F + COY	34 (72 COY)	8,54 (COY 18,09)
F + OC	21 (35 OC)	5,27 (OC 8,79)
OC	28	7,03
SUB	67	16,83
INDET	83	20,85
SPOLU	398	100 %

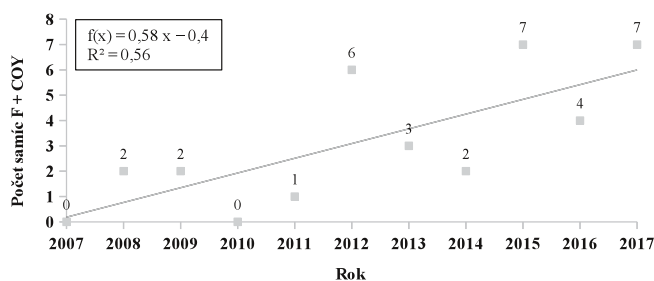
mi mladšími ako rok (F + COY) (Tab. 2). Najviac sa zdržiavali v otvorenom priestore. Počet pozorovaných vodiacich samíc F + COY dosahoval v jednotlivých rokoch priemerne 3,1 [0, 7]. Priemerná vzdialenosť medzi nimi dosahovala 5393 m. U vodiacich samíc F + OC bolo pozorovaných priemerne 1,9 [0, 5], so vzájomnou vzdialenosťou 5475 m. U ostatných identifikovaných kategórií jedincov tieto vzdialenosti spravidla nepresiahli vzdialenosť 2500 m. Údaje o počtoch pozorovaných samíc F + COY v jednotlivých rokoch naznačujú ich rastúci podiel v populácii (korelačný koeficient $R = 0,74$) (Obr. 2). Vodiace samice oboch kategórií tvorili 13,8 % podiel z pozorovaných jedincov.

TAB. 2. Počet a priemerná dĺžka pozorovaní jednotlivých kategórií jedincov (vrátane duplicitných pozorovaní) v Malej Fatre počas monitoringov v rokoch 2007 – 2017 ($n = 400$).

Kategória jedincov	Počet pozorovaní	Priemerná dĺžka pozorovania $\pm$ SD (min.)
AM	34	31,0 $\pm$ 47,7
AF	10	31,8 $\pm$ 28,1
F+COY	59	52,5 $\pm$ 43,6
F+OC	33	40,2 $\pm$ 42,6
AM+AF	17	51,4 $\pm$ 62,5
SUB	96	36,6 $\pm$ 50,7
OC	33	21 $\pm$ 36,3
INDET	118	34,7 $\pm$ 97,6

Na sedentárne správanie vodiacich samíc oproti iným skupinám jedincov naznačuje ich vysoký podiel medzi duplicitnými pozorovaniami, ktorý dosahuje pri samiciach F + COY 42,4 % a pri samiciach F + OC 36,4 %. Naopak, dospelé samce (AM) či zoskupenia dospelých samcov a dospelých samíc (AM + AF) boli pohyblivejšie a medzi duplicitami zaznamenané len podielom 20,6 % a 23,5 % v danom poradí.

Z pozorovaní je nápadný rozdiel veľkosti vrhov u samíc s mláďatami F + COY a samíc s mláďatami F + OC (Tab. 3).



OBR. 2. Počty pozorovaných vodiacich samíc F + COY v rokoch 2007 – 2017 ($n = 34$).

Diskusia

Účinnosť pozorovaní ovplyvňuje niekoľko faktorov, k najzásadnejším patrí počasie. Pri daždivom počasí s tvorbou hmiel sú pozorovania menej časté. Takéto situácie nastali niekoľkokrát a pravdepodobne ovplyvnili konečný výsledok. Z časového hľadiska (svetlá časť dňa) je výraznejší

TAB. 3. Charakteristiky vrhov medveďa hnedého v oblasti Národného parku Malá Fatra na základe priamych pozorovaní jedincov v rokoch 2007 – 2017.

Kategória	Veľkosť vrhu (mláďatá)				Počet vrhov	Počet mláďat	Priemerná veľkosť vrhu
	1	2	3	4			
F + COY	9	13	11	1	34	72	2,12
F + OC	9	10	2	0	21	35	1,67
SPOLU	18	23	13	1	55	107	

vplyv na výsledok nepravdepodobný, hoci monitoring nepodchyťáva nočnú aktivitu. Z tohto aspektu teda nemusia byť zaznamenané všetky jedince. Viaceré štúdie však poukazujú na dvojvrcholovú aktivitu medveďa a to ráno a večer. Jerina et al. (2012) zistili v Slovinsku na vzorke 33 telemetrovaných jedincov vrcholy ráno o 5.00 hod a večer o 19.00 hod s tým, že vyššia aktivita bola zaznamenaná večer. Fotomonitoringom značkovacej aktivity ($n = 866$) v NP Malá Fatra v rokoch 2011 – 2015 bol zistený obdobný výsledok (Kalaš 2016). Rovnaké skúsenosti sú z výskumu značkovacej aktivity v Adamello Brenta Natural Park (Taliansko) Tattoni et al. (2015). Treba však brať na zreteľ, že niektoré činnosti človeka v biotopoch medveďa menia priestorovú a časovú aktivitu jedincov (Pasitschniak 1993, Clevenger et al. 1997, Henderson et al. 2015). Môže to byť napríklad zvýšený turistický ruch cez víkend (Naves et al. 2001), na čo naznačuje zistený pomer pozorovaní v jednotlivých dňoch monitoringu (piatok, sobota, nedeľa). V piatok, keď ešte nie je významne vyššia turistická aktivita v území, bolo počas večerného pozorovania zaznamenaných takmer 38,3 % všetkých pozorovaní. V sobotu to bolo 47 %, avšak táto hodnota pozostáva z ranného a večerného pozorovania, teda z dvojnásobného mapovacieho úsilia oproti piatku či nedeli.

Výskyt jedincov je ovplyvňovaný potravou. Počas monitoringov (jún) sú jej zdroje rozmiestnené relatívne rovnomerne. Potrava sa môže nachádzať aj na rôznych vlniskách. Jerina et al. (2012) zistili, že medvede navštevovali miesta prikrmovania najčastejšie v apríli s vrcholom o 21.00 hod. Lokality najviac využívali mladí samci, opačne to bolo pri vodiach samiciach. Tieto prichádzali na miesta ako prvé, dospelé samce mali tendenciu prichádzať až v noci. Nepriaznivým aspektom prikrmovania je agregácia jedincov zo širokého okolia, čo dokazuje telemetrický výskum z oblasti Vysokých Tatier a okolia (Lenko et al. 2014). Je zjavné, že pozorovania jedincov bez využívania vnadenia poskytujú objektívnejšie informácie o ich prirodzenej distribúcii a aktivite v území.

Výhodou pozorovaní je odhad demografických charakteristík populácie, čo nie je jednoduché realizovať iným dostupným spôsobom. Odhady na základe analýz pobytových znakov na snehu (stôp) sú problematické z dôvodu nezachytenia samíc s mláďatami F + COY (Popescu et al. 2017). Určenie veku a pohlavia jedincov z parametrov stôp je sporné, keďže hodnoty (šírka a dĺžka laby) majú u dospelých jedincov značné rozpätia (Rigg & Adamec 2007). Účinnosť determinácie jedincov prostredníctvom priamych pozorovaní v Malej Fatre dosiahla takmer 79 % a je o 7 až 20 % vyššia,

ako výsledky z fotomonitoringov značkovacej aktivity medveďa u nás a vo svete (Clapham et al. 2012, Tattoni et al. 2015, Kalaš 2016). Z pohľadu kategorizácie sú najproblematickejšou skupinou dospelé samice menších fyzických rozmerov, ktoré môžu byť chybne zaradené medzi subadultné medvede. Pravdepodobne z tohto dôvodu je zistený podiel dospelých samíc len 4,5 % medzi pozorovanými jedincami, hoci v populácii na Slovensku majú samice takmer 60 % (Paule 2015). Ako najvhodnejšia skupina na determináciu a následne na sledovanie populačných trendov sa javia vodiace samice. Pozorovania samíc s mláďatami F + COY navrhujú aj Knight et al. (1995). Uvádzajú, že poskytujú viac rozlišovacích znakov (počet mláďat, ich vzájomné rozdiely vo veľkosti, sfarbení) ale aj to, že tieto medvedice trávajú na otvorenom priestranstve za denného svetla viac času, ako ostatné jedince. Poznatok o dĺžke pozorovaní vodiach samíc je v zhode s výsledkom z Malej Fatry (Tab. 2). Vodiace samice zároveň predstavujú rozhodujúci segment populačnej stability (Kindberg et al. 2011). Podiel vodiach samíc medzi pozorovanými jedincami dosahoval 13,8 %. Podobná hodnota (12,1 %) bola zistená vo Švédsku (Solberg et al. 2006), no z oblasti východnej a strednej Európy takéto údaje absentujú (Popescu et al. 2017).

Veľkosti vrhov u samíc F + COY ($n = 34$) mali priemernú hodnotu 2,12, u samíc F + OC to bolo 1,67 (Tab. 3). Rozdiel vo veľkosti vrhov (0,45) medzi samicami F + COY a samicami F + OC v Malej Fatre je takmer totožný s hodnotou z Chorvátska (0,43) Frkovic et al. (2001). Údaj by sám o sebe naznačoval na mortalitu mláďat medzi prvým a druhým rokom života. Pozorovania však odhaľujú aj výskyt potulujúcich sa medvediat vo veku približne 18 mesiacov (kategória OC) bez sprievodu samice, čo zrejme súvisí s prirodzeným rozpadom rodinných zoskupení samíc a mláďat (Dahle & Swenson 2003). V prípade započítania takýchto jedincov sa pomer medzi mláďatami COY a OC blíži ku 1:1 a naznačuje na úspešné prežívanie mláďat v pohorí. Môže to súvisieť s vysokou úživnosťou prostredia (prítomnosť agrocénóz s pestovaním kukurice). Zatiaľ čo staršie údaje o veľkosti vrhov samíc F + OC zo Slovenska absentujú, pri samicach F + COY sú známe podobné hodnoty, aké boli zistené v Malej Fatre v rokoch 2007 – 2017. Sabadoš & Šimiak (1981) vyhodnotili veľkosť vrhov z roku 1977 a táto dosahovala 2,3 mláďaťa. V roku 1992 bola pri počte 57 známych vrhov priemerná veľkosť vrhu len 1,7 mláďaťa (Hell & Sabadoš 1995).

Priemerná hustota populácie dosiahla v modelovom území 16,1 jedinca/ 100 km² a je takmer 3 krát vyššia, ako

uvádzajú Krištofik & Danko (2012). Nižšiu hustotu (5 – 11 jedincov/ 100 km²) uvádzajú zo Slovenska aj Rigg & Adamec (2007). Poľovnícka štatistika z roku 2013 udáva hustotu populácie v intervale 0,63 – 66,03 jedincov/ 100 km² (Lešová & Antal 2015). Tieto údaje vychádzajú spravidla len z odborných odhadov. Genetickým výskumom v rokoch 2013 – 2014 bola veľkosť populácie odhadnutá na 1256 jedincov, čo pri recentnom areáli rozšírenia druhu (cca 12300 km²) zodpovedá priemernej hustote 10,2 jedinca/ 100 km² (Paule 2015). Vysoká populačná denzita je známa zo Slovenska, kde lokálne dosahuje až 40 jedincov/ 100 km², v priemere však 13 jedincov/ 100 km² (Jerina et al. 2013). Odhady sú založené na štyroch nezávislých zdrojoch údajov o priestorovej distribúcii medveďa v krajine. V časti Rumunských Karpát bola hustota populácie odhadnutá na 11,3 - 12,4 jedinca/100 km², čo je v kontraste so staršími, nadhodnotenými údajmi z tejto krajiny (Popescu et al. 2017). Odhad vychádzal zo systematickej evidencie stôp na lesných cestách (vzájomné vzdialenosti ciest > 1,5 km) v pravidelne rozmiestnených kvadrátoch. Vzdialenosť medzi monitorovanými cestami vychádzala z denných pohybových rozsahov medveďov, získaných z telemetrických výskumov.

Priestorová aktivita je popri čase a dátume pozorovania, vizuálne zaznamenaných odlišnostiach jedincov, kľúčovou charakteristikou potrebnou na identifikáciu prípadných duplicitných záznamov počas pozorovaní. Význam vzdialeností medzi pozorovanými jedincami stúpa s dĺžkou monitoringu. Priemerne prejdenné denné lineárne vzdialenosti jedincov sú veľmi variabilné napr. 1,5 km (Popescu et al. 2017), 0,6 km (Naves et al. 2001), 2,45 km (Mertzanis et al. 2005). V mesiaci jún dosahujú u nás priemerne prejdenné lineárne vzdialenosti pri dospelých samcoch 2,6 km, pri subadultných jedincoch 2,3 km a pri samiciach F + COY 1,2 km (Kalaš unpubl.). Výsledky pozorovaní v Malej Fatre naznačujú, že selekcia duplicit prostredníctvom priestorových analýz môže byť pri súčasnej lokalizácii pozorovacích stanovišť jednoznačná len pri skupinách vodiach samíc (F + COY, F + OC). U samíc F + COY bola odhadnutá priemerná vzájomná vzdialenosť 5393 m, pri samiciach F + OC až 5475 m. Tieto kategórie teda možno jasne odlíšiť podľa identifikačných znakov i na základe priestorovej aktivity. U väčšiny pozorovaných jedincov bola však odhadnutá ich vzájomná vzdialenosť < 2,1 km, čo je dĺžka, ktorú môže v priebehu dňa (24 hod) prekonať väčšina jedincov (dospelé samce, samice, subadultné jedince). Relatívne veľké vzdialenosti medzi skupinami samíc s mláďatami sú zrejme dôsledkom reprodukčného potláčania podradených samíc dominantnými samicami. Ordiz et al. (2008) vo Švédsku zistili, že pri vzdialenostiach ≤ 10 km je pravdepodobnosť až o 65,9 % nižšia, že samice mali mláďatá v čase, keď najbližšia samica mala mláďatá. V našich podmienkach je vzdialenosť približne polovičná, čo zrejme súvisí s odlišnou populačnou hustotou medveďa oproti Švédsku (11 – 30 jedincov/ 1000 km²), ktorú udávajú Zedrosser et al. (2006).

Odhadovaná hustota populácie medveďa hnedého 16,1 jedinca/ 100 km² v oblasti NP Malá Fatra môže byť na základe vyššie uvedeného vnímaná ako nadhodnotená.

Osobne sa však domnievam, že hustota je reálne vyššia. Okrem neefektívnej plochy zberu údajov (približne 15,6 % celého modelového územia) svedčí o tom aj ten fakt, že počas monitoringov boli len 3 krát pozorované telemetricky sledované medvede. Pritom v území bolo v rokoch 2012 – 2015 označených a aktívnych 7 medveďov.

Záver

Cieľom príspevku bolo zhrnúť doterajšie skúsenosti s organizovaným pozorovaním medveďa hnedého v Malej Fatre a porovnať ich s podobnými metódami z iných krajín. Priame pozorovania prinášajú niektoré úskalia, najmä vo vzťahu k odhadom populačnej hustoty. Z tohto dôvodu je potrebné doplniť pozorovacie stanovištia v pásme lesa za súčasného využitia fotomonitoringu (pri tzv. značkovacích stromoch). To povedie k zvýšeniu rovnomernosti a plochy pokrytia, čím sa môže takýto monitoring stať vhodnou alternatívou k odhadom založeným na neinvazívnom genetickom vzorkovaní. Pätnásťročná prax overila jeho udržateľnosť v miestnych podmienkach, čo je pri hľadaní finančne efektívnych riešení významným faktorom.

Podakovanie

Stovky pozorovaní by sa neuskutočnili bez veľkého počtu dobrovoľníkov, ktorým patrí podakovanie. Na jednotlivých ročníkoch monitoringov ďalej participovali strážcovia a zoológovia NP Malá Fatra. Monitoriny sa uskutočňovali so súhlasom poľovníckych združení, ktoré nám ochotne poskytovali svoje posedy a chatky.

Literatúra

- APPELOVÁ M. & SÚLOVSKÝ A. 2015. Prvé jarné sčítanie medveďa hnedého (*Ursus arctos*) na vybraných lokalitách v Národnom parku Veľká Fatra a v jeho ochrannom pásme (apríl – máj 2015). Chránené územia Slovenska 84: 17–20.
- CLAPHAM M., NEVIN O. T., RAMSEY A. D. & ROSELL F. 2012. A hypothetico – deductive approach to assessing the social function of chemical signalling in a non – territorial solitary carnivore. PloS one 7: e35404.
- CLEVENGER A. P., PURROY F. J. & CAMPOS M. A. 1997. Habitat assessment of a relict brown bear *Ursus arctos* population in northern Spain. Biological Conservation 80: 17–22.
- DAHLE B. & SWENSON J., E. 2003. Family breakup in brown bears: are young forced to leave? Journal of Mammalogy 84: 536–540.
- ERICSSON G. & WALLIN K. 1999. Hunter observations as an index of moose *Alces alces* population parameters. Wildlife Biology 5:(3) 177–185.
- FRKOVIC A., HUBER D. & KUSAK J. 2001. Brown bear litter size in Croatia. Ursus 12: 103–106.
- GESE ERIC M. 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. p.p. 372–396. In J. L. Gittleman, S. M. Funk, D. W. Macdonald, and R. K. Wayne, editors. Carnivore Conservation. Cambridge University Press, London, United Kingdom.
- HELL P. & SABADOŠ K. 1995. Niektoré parametre západo-

- karpatskej populácie medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v roku 1992. *Folia Venatoria* 25: 97–104.
- HENDERSON M. J. M., HEBBLEWHITE M., MITCHELL S., STETZ J. B., KENDALL K. C. & CARLSON R. T. 2015. Modeling multiscale resource selection for bear rubs in northwestern Montana. *Ursus* 26: 28–39.
- JERINA K., KROFEL M., STERGAR M. & VIDEMŠEK U. 2012. Factors affecting brown bear habituation to humans: A GPS telemetry study. Ljubljana: Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable Forest resources. 18 pp.
- JERINA K., JONOZOVIČ M., KROFEL M. & SKRBINŠEK T. 2013. Range and local population densities of brown bear *Ursus arctos* in Slovenia. *European Journal of Wildlife Research* 59 (4): 459–467.
- KALAŠ M. 2016. Značkovacia aktivita a teritorialita medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v Národnom parku Malá Fatra. Rigorózná práca. UMB Banská Bystrica. 91 pp.
- KEATING K. A., SCHWARTZ C. H., HAROLDSON M. A. & MOODY D. 2002. Estimating numbers of females with cubs-of-the-year in the Yellowstone grizzly bear population. *Ursus* 13: 161–174.
- KINDBERG J., ERICSSON G. & SWENSON J. E. 2009. Monitoring rare or elusive large mammals using effort-corrected voluntary observes. *Biological Conservation* 142: 159–165.
- KINDBERG J., SWENSON J. E., ERICSSON G., BELLEMAIN E., MIQUEL C. H. & TABERLET P. 2011. Estimating population size and trends of the Swedish brown bear (*Ursus arctos*) population. *Wildl. Biol.* 17: 114–123.
- KNIGHT R. R., BLANCHARD B. M. & EBERHARDT L. L. 1995. Appraising status of the Yellowstone grizzly bear population by counting females with cubs-of-the-year. *Wildlife Society Bulletin* 23 (2): 245–248.
- KRIŠTOFIK J. & DANKO Š. 2012. Cicavce Slovenska rozšírenie, bionómia a ochrana. Veda. 712 s.
- KROPIL R., ANTAL V., SMOLKO P. & KUBALA J. 2015. Priesťahová aktivita, domovské okrsy veľkých šeliem na základe telemetrického monitoringu. Pp. 85 – 102. In: Lešová A. & Antal V. (eds.) *Ochrana a manažment veľkých šeliem na Slovensku. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica.*
- LENKO P., HOEMA J., KSIAZEK J. & TAJBOŠ P. 2014. Problematika a súčasný stav medveďa hnedého v Tatrách. *Tatranská Štrba*. 91 pp.
- LINNELL J. D. C., SWENSON J. E., LANDA A. & KVAM T. 1998. Methods for monitoring European large carnivores – A worldwide review of relevant experience. - NINA Oppdragsmelding 549: 1–38.
- McLOUGHLIN P. D., FERGUSSON H. & MESSIER F. 2000. Intraspecific variation in home range overlap with habitat quality: a comparison among brown bear populations. *Evolutionary Ecology* 14: 39–60.
- MERTZANIS Y., IOANNIS I., MAVRIDIS A., NIKOLAOU O., RIEGLER S., RIEGLER A. & TRAGOS A. 2005. Movements, activity patterns and home range of a female brown bear (*Ursus arctos*, L.) in the Rodopi Mountain Range, Greece. *The Belgian Journal of Zoology*. 135 (2): 217–221.
- NAVES J., GIL A. F. & DELIBES M. 2001. Effect of recreation activities on a brown bear family group in Spain. *Ursus* 12: 135–139.
- ORDIZ A., STØEN O. G., SWENSON J. E., KOJOLA I. & BISCHOF R. 2008. Distance-dependent effect of the nearest neighbor: Spatiotemporal patterns in brown bear reproduction. *Ecology* 89 (12): 3327–3335.
- PAGÁČ J. & VOLOŠČUK I. 1983. Chránená krajinná oblasť Malá Fatra. Bratislava: Príroda, 356 pp.
- PALOMERO G., BALLESTEROS F., NORES C., BLANCO J. C., HERRERO J. & SERRANO A. G. 2007. Trends in number and distribution of brown bear females with cubs-of-the-year in the Cantabrian Mountains, Spain. *Ursus* 18 (2): 145–147.
- PASITSCHNIAK M. 1993. *Ursus arctos*. *Mammalian Species* 439: 1–10.
- PAULE L. 2015. Rozšírenie a početnosť veľkých šeliem v Európe a na Slovensku. Pp. 52–59. In: Lešová A. & Antal V. (eds.) *Ochrana a manažment veľkých šeliem na Slovensku. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica.*
- POPESCU V. D., IOSIF R., POP M., CHIRIAC S., BOUROS G. & FURNAS B. J. 2017. Integrating sign surveys and telemetry data for estimating brown bear (*Ursus arctos*) density in the Romanian Carpathians. *Ecology and Evolution*. 2017: 7134–7144.
- RIGG R. & ADAMEC M. 2007. Status, ecology and management of the brown bear (*Ursus arctos*) in Slovakia. Slovak Wildlife Society, Liptovský Hrádok. 128 pp.
- SABADOŠ K. & ŠIMIÁK M. 1981. Rozšírenie a poľovné obhospodarovanie medveďa hnedého (*Ursus arctos*) na Slovensku. *Folia Venatoria* 10–11: 15–33.
- SINGH N. J., DANELL K., EDENIUS L. & ERICSSON G. 2014. Tackling the motivation to monitor: success and sustainability of a participatory monitoring program. *Ecology and Society* 19 (4): 7.
- SOLBERG K. H., BELLEMAIN E., DRAGESET O. M., TABERLET P. & SWENSON J. E. 2006. An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size. *Biological Conservation* 128: 158–168.
- STEYAERT S. M. J., ENDRESTØL A., HACKLÄNDER K., SWENSON J. E. & ZEDROSSER A. 2012. The mating system of the brown bear *Ursus arctos*. *Mammal Review* 42 (1): 12–34.
- SWENSON J. E., SANDEGREN F., BJÄRVALL A., SÖDERBERG A., WABAKKEN P. & FRANZEN R. 1994. Size, trend, distribution and conservation of the brown bear (*Ursus arctos*) population in Sweden. *Biological Conservation* 70: 9–17.
- TATTONI C., BRAGALANTI N., GROFF C. & ROVERO F. 2015. Patterns in the use of rub trees by the Eurasian brown bears. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 26: 118–124.
- ZEDROSSER A., DAHLE B. & SWENSON J. E. 2006. Population density and food conditions determine adult female body size in brown bears. *Journal of Mammalogy* 87: 510–518.