

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Klemen DOLŠAK

**RAZLIKE V RABI KRMIŠČ RJAVEGA MEDVEDA
(*URSUS ARCTOS*) MED SPOLNIMI IN
STAROSTNIMI KATEGORIJAMI OSEBKOV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Klemen DOLŠAK

**RAZLIKE V RABI KRMIŠČ RJAVEGA MEDVEDA (*URSUS*
ARCTOS) MED SPOLNIMI IN STAROSTNIMI KATEGORIJAMI
OSEBKOV**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**SEX - AND AGE-RELATED DIFFERENCES IN THE USE OF
FEEDING SITES BY THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*)**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2015

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani, katedre za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali. Terensko delo je potekalo na Kočevsko-Belokranjskem lovsko upravljavskem območju, LPN Medved, LD Velike Poljane, LD Velike Lašče.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani je dne 10. 6. 2013 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Klemen Jerino, za somentorja pa doc. dr. Miho Krofla.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisni izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Klemen Dolšak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	GDK 151:149.74 (497.4Kočevje)(043.2)=163.6
KG	Rjavi medved/krmišče/znotrajvrstni odnosi/pogostost obiskovanja krmišč/habituacija
KK	
AV	DOLŠAK Klemen
SA	JERINA, Klemen (mentor)/KROFEL, Miha (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2015
IN	RAZLIKE V RABI KRMIŠČ RJAVEGA MEDVEDA (<i>URSUS ARCTOS</i>) MED SPOLNIMI IN STAROSTNIMI KATEGORIJAMI OSEBKOV
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VIII, 36 str., 7 pregl., 6 sl., 26 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V zgodovini se je odnos do rjavega medveda (<i>Ursus arctos</i>) močno spreminjal, s tem pa tudi pristopi k upravljanju z vrsto. Pomemben del upravljanja z medvedom v mnogih državah je tudi krmljenje medvedov na krmiščih. Mnenja o pravilnosti krmljenja kot varstveno – gojitvenega ukrepa, so v svetu različna, kar je deloma posledica slabe raziskanosti učinkov krmljenja in kako medvedi uporabljajo krmišča. To velja tudi za časovne razlike med kategorijami medvedov in interakcije med medvedi ob obiskovanju krmišč. S pričujočo nalogo želimo testirati domnevo, da medvedi zaradi različnih bioloških dejavnikov vrste (parjenje, hiperfagija) in vplivov človeka, tekom leta krmišča obiskujejo z različno frekvenco in se na njih razporejajo različno glede na starost ter spol. Proučili smo tudi neposredne znotrajvrstne interakcij, do katerih prihaja med medvedi na krmiščih. Podatke o obiskih krmišč smo zbirali s pomočjo avtomatskih video kamer. Namestili smo jih na 5 krmiščih za medveda na Kočevskem, znotraj osrednjega območja rjavega medveda v Sloveniji. Na podlagi analize pridobljenih video posnetkov medvedov, smo te razvrstili glede na starostni in reproduktivni status. Ugotovili smo, da je pogostost obiskov krmišč v povprečju najvišja v septembru (pribl. 10 medvedov na dan), kar potrjuje hipotezo o intenzivnejšem prehranjevanju na krmiščih v času hiperfagij v jesenskem času. Ugotovili smo, da medvedi posameznih kategorij krmišč v času ne obiskujejo naključno, ampak v določenem vrstnem redu. Najprej so na krmišča prihajale medvedke z enoletnimi mladiči, nato enoletniki, sledile so samice z letošnjimi mladiči, nevedeče samice in mlajši samci, najkasneje v noči, pa so na krmišča prihajali odrasli samci. Opažen vzorec nakazuje na izogibanje človeku in dominantnim medvedom. Največ znotrajvrstnih interakcij smo opazili med kategorijo nevedečih samic in mlajših samcev. Medtem ko so se mlajši medvedi večinoma tolerirali, smo nasprotno pri odraslih medvedih opazili netoleranco do prisotnosti drugih medvedov na krmišču in agresivno preganjanje. Pridobljene ugotovitve bodo dodatno osvetlile področja ekologije in sociobiologije rjavega medveda v srednjeevropskem prostoru. Podatki bodo tudi dopolnili potrebna znanja za upravljanje ter izboljšale natančnost obstoječe metode monitoringa rjavega medveda s štetji na krmiščih.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dv1

DC FDC 151:149.74 (497.4Kočevje)(043.2)=163.6

CX Brown bear/feeding sites/intraspecific relations/ frequency of visiting feeding sites/habitation

CC

AU DOLŠAK Klemen

AA JERINA, Klemen (supervisor)/KROFEL, Miha (co-supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83

PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources

PY 2015

TI SEX- AND AGE-RELATED DIFFERENCES IN THE USE OF FEEDING SITES BY THE BROWN BEARS (*URSUS ARCTOS*)

DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)

NO VIII, 36 p., 7 tab., 6 fig., 26 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Human attitudes towards the brown bear (*Ursus arctos*) changed considerably throughout history and these changes reflected also in different approaches used in management of this species. One of the important measures used in bear management in many European countries is supplemental feeding of bears. Opinions about appropriateness of this controversial measure vary greatly among researchers across the world. These inconsistencies are partly connected with the lack of good understanding about the effects of supplemental feeding and bears' use of the feeding sites. This includes temporal segregation of bears of different age and reproductive categories in the use of feeding sites and interactions that occur among the bears at these sites. Here we tested hypotheses about existence of temporal segregation of feeding site use among bears from different categories and of seasonal variation in frequency of bears' use of feeding sites, which could occur due to several biological factors (e.g. breeding, hyperphagia) and anthropogenic influence. In addition, we studied direct intraspecific interactions among bears visiting feeding sites. Data were obtained with the use of automatic night-vision video cameras, which we deployed on 5 bear feeding sites in Kočevska region (SE Slovenia) within the brown bear population core area. We analysed all video recording and used them to determine age and reproductive category for each bear detected at the feeding sites. Our results indicated that bears did not visit feeding sites randomly, but in certain patterns. The first to come to the feeding sites in the evening were females with yearlings, they were followed by lone yearlings, females with cubs, lone females and young males, and the latest during the night arrived mature males. Observed pattern suggests category-specific avoidance of encounters with humans and dominant bears. We noted the highest frequency of intraspecific interactions among the category of lone females and young males. While the younger bears generally tolerated other bears, we noted low tolerance of conspecifics among the adult bears, which also frequently engaged in aggressive chasing of other bears. Results presented here will help towards further understanding of ecology and sociobiology of brown bears in Central Europe. New data also management implications and could be used to improve accuracy of bear monitoring conducted through systematic counting at feeding sites.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
1. UVOD	- 1 -
2. NAMEN NALOGE.....	- 3 -
3. PREGLED OBJAV	- 5 -
3.1. Znotrajvrstni odnosi.....	- 5 -
3.1.1. Vpliv infanticidnosti	- 5 -
3.1.2. Etologija medveda ob večjih virih hrane	- 6 -
3.1.3. Dnevno-nočni ritmi hranjenja.....	- 7 -
3.2. Medvrstni odnosi	- 8 -
3.2.1. Vpliv lova na rjavega medveda	- 8 -
3.2.2. Približevanje medvedov naseljem in antropogenim virom hrane	- 9 -
3.2.3. Krmišča.....	- 9 -
3.2.4. Odnosi med plenilci.....	- 11 -
3.2.4.1. Medvrstni odnosi med medvedom in risom.....	- 11 -
4. METODE DELA.....	- 13 -
5. REZULTATI.....	- 17 -
5.1. Frekvenca obiska	- 17 -

5.2.	Čas prihoda na krmišče	- 18 -
5.3.	Analiza znotrajvrstnih interakcij	- 20 -
5.4.	Čas na krmišču	- 22 -
5.5.	Vpliv dominantnih medvedov	- 23 -
6.	RAZPRAVA	- 25 -
6.1.	Interakcije med medvedi	- 27 -
6.2.	Vpliv krmišč na medveda	- 30 -
6.3.	Pomen podatkov za upravljanje in monitoring medveda	- 31 -
7.	SKLEPI	- 33 -
8.	VIRI	- 34 -
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Število spremljanih dni po krmiščih in času	- 17 -
Tabela 2: Število obiskov medveda po krmiščih in času	- 17 -
Tabela 3: Relativen čas obiska krmišča v času za različne kategorije medvedov. Vrednost 0 ustreza sončnemu zahodu	- 19 -
Tabela 4: Število obiskov in delež interakcij v času spremljanja	- 20 -
Tabela 5: Delež obiskov z interakcijami	- 21 -
Tabela 6: Izidi interakcij med možnimi kombinacijami kategorij	- 21 -
Tabela 7: Frekvenca in dolžina obiska, ločeno po krmiščih	- 24 -

KAZALO SLIK

Slika 1: Karta z lokacijami spremljanih krmišč (rumeno) znotraj osrednjega območja medveda v Sloveniji (roza).....	- 14 -
Slika 2: Skupne vrednosti frekvenc obiskov vseh spremljanih krmišč.....	- 18 -
Slika 3: Frekvenca obiskov medveda na posameznih krmiščih.....	- 18 -
Slika 4: Delež obiskov glede na čas pred/po sončnem zahodu za posamezno kategorijo medvedov.....	- 20 -
Slika 5: Izidi interakcij po kategorijah medvedov	- 22 -
Slika 6: Povprečen čas prisotnosti medveda na krmišču po kategorijah	- 23 -

1. UVOD

Rjavi medved (*Ursus arctos*) kot vrsta se je v Evropi prvič pojavil pred okoli 250.000 leti. V času zadnjih ledenih in medledenih dob je živel skupaj s še enim predstavnikom rodu *Ursus* – jamskim medvedom (*Ursus spelaeus*). V stiku s človekom (kot plenska vrsta človeka) se je pogosteje začel pojavljati v neolitiku (Krže, 1986). Stopnja plenjenja pa se je povečevala skupaj z razvojem lovskega orožja. Medved pa ni bil lovljen zgolj zaradi kožuha ali vira mesa, ampak je človeku predstavljal grožnjo, tako zanj kot za živino in lovne vrste (parkljarje) (Zedrosser in sod. 2011).

Zaradi izpopolnjevanja strelnega orožja, lovskih tehnik in naprav je v zgodovini v evropskem prostoru njegova številčnost naglo upadala. Za ubitega medveda so tako kot za ostale velike zveri (volk, ris) izplačevali denarne nagrade, vendar je medved v jugovzhodnem delu Slovenije v gozdovih veleposestnikov veljal za dragoceno vrsto divjadi in bil od leta 1890 varovan. Lovili so le posamezne problematične medvede ali trofejne živali. Reprodukativni razred živali so skrbno hranili in vpeljali že stalna mesta krmljenja – mrhovišča (Strategija ..., 2002). Z uredbo iz leta 1935 je bil kot vrsta popolnoma zavarovan, po letu 1945 pa ga je varovala lovska zakonodaja.

Krmišča so se v zgodovini uporabljala predvsem za privabljanje določenih živalskih (lovnih) vrst z namenom njihove lažje uplenitve. Danes rjavi medved redno obiskuje krmišča, ki so bodisi primarno namenjena njemu ali pa drugim ciljnim vrstam. Mnenja in prakse uporabe dopolnilnega krmljenja medveda v svetu in Evropi so precej različna. V Evropi je krmljenje dovoljen, priporočen ali celo predpisan ukrep v Sloveniji, Hrvaški, Romuniji, Rusiji in vzhodni Finski (Kavčič in sod., 2011, cit. po Matičič, 2013). Na Švedskem pa je na primer od leta 1995 ukrep prepovedan. Na osrednjem območju medveda v Sloveniji se krmljenje uporablja kot eden od varstvenih ukrepov. Osrednje območje medveda zajema Kočevsko, Ribniško dolino, Notranjsko s Krimskim-Mokrškim pogorjem, del Dolenjske ter del Bele Krajine, Nanos, Hrušico, Trnovski gozd, del Idrijskega hribovja. Navedena območja predstavljajo jedro življenjskega prostora rjavega medveda (Strategija ..., 2002). Za postavitev krmišča medveda veljajo določeni pogoji. Namen krmišč naj bi bil odvracalen, torej, da v večjih gozdnih kompleksih zadrži zveri in velike rastlinojede ter s tem omili interakcije med človekom, njegovim premoženjem in prostoživečimi živalmi. To pa je glede na razdrobljeno poseljenost in fragmentacijo krajine jugozahodnega dela Slovenije večkrat težko doseči. Mrhovišča oziroma krmišča, na katera so se pokladali kadavri domačih živali, so od leta 2004 prepovedana (Kavčič in sod., 2013). V novejših raziskavah je bilo ugotovljeno, da krmljenje medveda z mrhovino ne zmanjšuje škod, ki jih ta povzroča na drobnici (Kavčič in sod., 2013), prav tako se krmljenje na splošno ni izkazalo kot učinkovit način preprečevanja konfliktov med medvedi in ljudmi (Steyaert in sod., 2014). S tem se pojavi tudi vprašanje o smiselnosti nadaljevanja prakse krmljenja kot ukrepa za

zmanjševanje škod ali odvrčanja medveda od naselji. Mnenja so deljena, ker so učinki dopolnilnega ali odvrčalnega krmljenja na vrsto samo, njene znotrajvrstne odnose, medvrstne odnose, problematiko habituacije, ekološka in ekonomska stališča razmeroma slabo raziskani.

Z nalogo želimo odkriti dodaten del prej navedenih neznank in tako povečati vedenje o rjavem medvedu kot eni od treh vrst velikih zveri v Sloveniji in s tem dodati svoj del k trajnostnem upravljanju in sobivanju z medvedom v Sloveniji.

2. NAMEN NALOGE

Čeprav v svetu že nekaj desetletij potekajo raziskave o rjavem medvedu, pri našem delu nismo zaznali raziskav, ki bi odkrivala znanstvena vprašanja o krmljenju medvedov in njegovem vplivu ter katere starostne ter spolne razlike se pojavljajo ob uporabi tega bogatega vira hranil z vidika gozdnega prostora. Precej več kot o krmiščih in krmljenju medvedov pa je znanega o vplivih na vrsto ter njeno obnašanje pri izrabi skoncentriranih virov hrane – npr. lososov kot bogatega beljakovinskega vira hrane – na območju Severne Amerike (Craighead in sod., 1995; David in sod., 2004; Egbert in sod., 1976; Klinka in sod., 2002).

Namen naloge je znanstvena presoja domnev, da medvedi zaradi različne razpoložljivosti hrane v naravi in zaradi bioloških dejavnikov vrste (parjenja, hiperfagije) tekom leta krmišča obiskujejo z različno frekvenco ter da se na njih razporejajo različno glede na starostni in spolni razred.

Pridobljene ugotovitve bodo osvetlile navedena (zaenkrat) slabše raziskana področja ekologije rjavega medveda v srednjeevropskem prostoru. V Sloveniji se redno izvaja monitoring rjavega medveda s preštevanje števila živali na več krmiščih (t. i. stalna števna mesta), ki so namenjena medvedu. Monitoring poteka na vseh števnih mestih na isti dan, praviloma od 18. do 24. ure. Pri monitoringu se ne upošteva domnevnih starostnih in spolnih razlik uporabe krmišč ponoči. Tako bi z zbranimi podatki lahko ustrezno korigirali vrednosti, pridobljene z monitoringom, kar bi pripomoglo k natančnejši oceni številčnosti in strukture populacije. Pridobljena znanja bi lahko uporabili tudi pri izvajanju odstrela, saj ta pogosto poteka v začetku noči oziroma kmalu po sončnem zahodu, kar pa bi lahko vplivalo na spremenjeno spolno ter starostno strukturo v populaciji ob predpostavki, da je čas obiska določene starostne in spolne kategorije v večji meri pogojen z uro oziroma časom po sončnem zahodu. Pridobljena znanja bodo dodala tudi del temeljnega znanja o biologiji vrste, predvsem kar se tiče znotrajvrstnih interakcij.

V nalogi smo si zadali naslednje hipoteze:

1. V pomladanskem času, ob koncu brloženja, medved zaradi večje potrebe po hrani pogosteje obiskuje krmišča.
2. V jesenskem času medvedi zaradi hiperfagije bolj pogosto obiskujejo krmišča.
3. Zaradi izogibanja človeka, socialne dominanc in izogibanja nevarnih znotrajvrstnih interakcij pričakujemo, da medvedi ponoči obiskujejo krmišča po naslednjem vrstnem redu:
 - vodeče samice;
 - mlajše (telesno manjše) živali brez mladičev;
 - starejše (telesno večje) živali.

4. Izogibanja medvedk krmišč so večja v času parjenja, saj so odrasli samci tedaj bolj agresivni do mladičev.
5. Ob istočasnem srečanju medvedov na krmišču so odzivi različni glede na spol, starost in reprodukcijski razred. Praviloma se umakne fizično šibkejši medved.

3. PREGLED OBJAV

3.1. Znotrajvrstni odnosi

Socialne interakcije znotraj vrste so bolj razvite pri črednih živalih in obratno manj razvite pri samotarskih vrstah. Najpogostejše je izraženo obrambno vedenje, s katerim žival poskuša odgnati tekmeca, izogne pa se dejanskemu spopadu (Egbert in sod., 1976). Kadar se srečata dva samca, si kažeta moč s postavljanjem na zadnje tace ter z zibanjem levo in desno. Do dejanskega spopada lahko pride, kadar sta medveda enako močna (Kryštufek, 1988). Odrasli rjavi medvedi so praviloma samotarji. Socialne vezi so spletene med samico in njenimi mladiči ali pa med sorodnimi osebki (brat – sestra). Ti lahko ohranijo socialne vezi še od 1 do 3 let po osamosvojitvi (Egbert in sod., 1976). S socialnim statusom pa je močno povezana izbira habitata. Odrasle (starejše) živali uporabljajo habitate, ki so po prehranskih zmožnostih in zmožnostih kritja boljše kakovosti (Elfstrom in sod., 2012).

3.1.1. Vpliv infanticidnosti

Infanticidnost je bila zabeležena pri rjavem medvedu, polarnem medvedu (*Ursus maritimus*) in črnem medvedu (*Ursus americanus*). Pri tem pojavu pride do poboja letošnjih ali enoletnih mladičev, ki jih vodi medvedka (David in sod., 2004). Smrtnosti medvedov zaradi infanticidnosti po pogostosti prevladujejo pred drugimi naravnimi vzroki smrti (McLellan, 2005, cit. po Elfstrom in sod., 2012). Največ znotrajvrstne smrtnosti nastane med mladiči (angl. *cubs*), pojavlja pa se tudi v razredu samostojnih živali do 3. leta starosti. Najpogostejše smrt povzročijo starejši samci, prav tako pa so to lahko tudi odrasle samice (Swenson in sod., 2001, cit. po Elfstrom in sod., 2012). Do poboja mladičev najpogostejše prihaja v času parjenja (maj–julij) (Schwartz in sod., 2006, cit. po Elfstrom in sod., 2012, Swenson in sod., 1997).

Kot posledica infanticidnosti se kaže izrazito izogibanje vodečih medvedk boljšim habitatom z večjimi gostotami drugih medvedov. Stopnja izogibanja pa je odvisna od priliva novih samcev v neko populacijo. Manjša je pri populacijah, ki niso lovljene ali kako drugače izpostavljene priseljevanju novih živali (Wielgus in Bunnell, 1995, cit. po David in sod., 2004; Swenson in sod., 1997, cit. po David in sod., 2004). Ker medvedke »izbirajo« prehrambno slabše habitate, s tem tvegajo nižjo stopnjo preživetja mladičev v času poleganja in laktacije (David in sod., 2004). Ugotovitve o razporejanju rjavega medveda v obdobju hiperfagije v območju z možnostjo lova na losose (*Oncorhynchus nerka*) lahko primerjamo s krmišči za medveda v Sloveniji. Za oba območja (reke z lososi in krmišča) je značilna večja količina energetske bogate hrane v predvidljivem času in kraju. Samice z mladiči so ob takih območjih izpostavljene možnosti infanticidnosti mladičev s strani nesorodnih

samcev in samic. V primeru, da se vodeče samice izogibajo takih mest, tvegajo slabšo pripravo na obdobje brloženja (David in sod., 2004). Odvzem (lov) samcev v populaciji je močan sprožilec pogostosti izgube mladičev zaradi infanticidnosti. Zaradi infanticidnosti ima odvzem enega odraslega samca na populacijo medvedov na Švedskem enak učinek kot odvzem od 0,5 do 1 odrasle samice. Z odvzemom samca posredno vplivamo na reprodukcijski razred in prirastek populacije (Swenson in sod., 1997). 80 % samic (8 od 10), ki so izgubile mladiče, je v naslednjem letu vodilo novo leglo, samice brez izgube mladiča pa v naslednjem letu niso vodile novega legla (Swenson in sod., 1997). Socialno nestabilna organizacija je trajala do 1,5 leta po odvzemu odraslega samca na raziskovanem območju (Swenson in sod., 1997).

Eden od vzrokov infanticidnosti je tudi tekmovalnost za omejene vire hrane, saj lahko storilcu pomagajo pri preživetju (Hdry, 1997, cit. po Swenson in sod., 2001). Tako lahko sklepamo, da ob večji navezanosti medvedov na krmišča, ki so v času nezanesljivih drugih virov hrane pomembna, morda krmljenje proži povečano stopnjo infanticidnosti. Po drugi strani pa je ta pričakovan učinek verjetno odvisen tudi od gostote krmišč, ki so pri nas velike.

3.1.2. Etologija medveda ob večjih virih hrane

V prejšnjem poglavju smo omenili potencialen vzrok medsebojnega izogibanja različnih kategorij rjavih medvedov. Relacija izogibanja je najbolj izrazita med vodečimi samicami in samci. Zanimarljiva pa je med nevodečimi samicami in samci. Verjetno je omenjena netoleranca izrazitejša po končanem obdobju brloženja in v poznopoletnem/jesenskem času hiperfagije, ko se medvedi po pričakovanih pogostejše hranijo na krmiščih.

David in sod. (2004) so v raziskavah, ki so bile opravljene na območjih Aljaske in Britanske Kolumbije, ugotovili, da se je približno polovica vodečih samic kljub možnosti obiska potokov, bogatih z lososi, teh izrazito izognila. Tak vzorec pa ni bil izražen pri brejih, nevodečih samicah, ki so izkoristile ponujeni vir hrane v polni meri. Opažene razlike vedenja kažejo na izogibanje interakcij med osebki, kljub temu da samice v času brloženja zaradi kotitve in laktacije porabijo veliko večji odstotek telesne mase kot samci – pri črnem medvedu za 45 % ter pri grizliju kar za 95 % (Farley in Robbins, 1995, cit. po David in sod., 2004).

Mesta z obilnejšo količino hrane, med katera spadajo dostopni antropogeni viri hrane, reke z lososi in krmišča, posebej vplivajo na socialnost medvedov. Zmanjševanje količine hrane na takih mestih lahko vodi v višjo stopnjo agresije med osebki ter posledično do ustvarjanja hierarhične lestvice (Egbert in sod., 1976; Craighead in sod., 1995). Craighead in sod. (1995) so v raziskavah »smetiščnih medvedov«, ki obsegajo časovno obdobje 12 let, zaključili, da so na socialni lestvici vsi dominantni samci nad tudi najbolj agresivnimi ter dominantnimi

samicami. Neodrasli medvedje so po rangi nižje od odraslih samic. David in sod. (2004) v razpravi zaključujejo, da je zaradi izogibanja vodečih samic in njihove slabše izrabe habitatov opazen manjši prirastek v populaciji.

Pri evropskih populacijah rjavih medvedov se živali tipično hierarhično razporejajo po naslednjem vrstnem redu: na vrhu so odrasli samci, sledi jim rang vodeče samice, nato nevedeče samice ter nazadnje mlade samostojne živali (angl. *subadult*) (Rogers, 1987, cit. po Elfstrom in sod., 2012). Samice z mladiči kažejo največjo stopnjo socialne netolerance do ostalih medvedov, tudi njihova previdnost (potreba po varnosti) je veliko večja kot pri nevedečih samicah (Mattson, 1990, cit. po Elfstrom in sod., 2012).

3.1.3. Dnevno-nočni ritmi hranjenja

Pri pregledovanju objav o času hranjenja smo proučili raziskave, ki se vežejo na hranjenje z naravno hrano (npr. lososi in jagodičevje). Na frekvenco intenzitete hranjenja tako vpliva tudi sam plen (čas njegove večje aktivnosti ali manjše previdnosti, npr. zaradi noči). Ti dejavniki znotraj raziskovanih krmišč niso enotni. Klinka in Reimchen (2002) sta v raziskavah ugotovila večjo učinkovitost plenjenja ponoči (36 %), medtem ko je bil uspeh plenjenja lososov podnevi 20 %. Plenjenje ponoči pa tudi zmanjšuje jakost znotrajvrstnega tekmovanja (Culp in sod., 1991, cit. po Klinka in Reimchen, 2002). Predvideva se, da nočno plenjenje prinese večji delež uspeha zaradi slabše opreznosti plena. Na drugi strani pa raziskave s Švedske kažejo, da je delež borovnic in jagodičevja v obdobju hiperfagije prisoten v ~ 81 % (Dahle in sod., 1998, cit. po Ordiz, 2012). Medvedi v tem obdobju zaradi učinkovitosti nabiranja preferirajo hranjenje podnevi, ko so plodovi bolj vidni (MacHutchon in sod., 1998, cit. po Ordiz, 2012). Omeniti pa je treba, da je hrana na krmiščih v prostoru in času drugače razporejena kot naravni viri.

Enoletniki so bolj aktivni podnevi, v nasprotju z odraslimi živalmi. Aktivnost srednjega starostnega razreda pa ima svoj vrh med povečano aktivnostjo enoletnikov in odraslih medvedov (Kaczensky in sod., 2006, cit. po Elfstrom in sod., 2012). Avtor predlaga, da mlajši medvedi sprva dojemajo ostale starejše medvede kot večjo grožnjo od človeka. Z leti odraščanja pa pride do spremembe, saj je zaradi starosti in večje telesne velikosti medved višje na socialni lestvici, obenem pa pridobi izkušnje s človekom (Kaczensky in sod., 2006, cit. po Elfstrom in sod., 2012).

Če navedene ugotovitve prenesemo na krmišča, lahko sklepamo, da bi jih medvedi najpogosteje obiskovali v času dneva, ko so plodovi (koruzna zrna) najbolj vidni. S tem pa tvegajo srečanje s človekom, ki jim predstavlja življenjsko grožnjo. Za rjave in severnoameriške črne medvede velja, da so prvotno dnevno aktivne živali. Zaradi motenj znotraj vrste ali motenj s strani človeka pa se aktivnost lahko prestavi v čas mraka in noči

(Klinka in Reimchen, 2002). Za evropske medvede enake ugotovitve navajajo Kryštufek (1988) in Elfstrom in sod. (2012). Čas aktivnosti pa ni odvisen le od geografske lege neke populacije, ampak predvsem gostote prebivalstva oziroma »odtisa«, ki ga na nekem območju pusti človek v (naravnem) okolju. Rjavi in črni medvedi kažejo pretežno dnevno aktivnost na območjih z redim pojavljanje človeka, nasprotno pa se je pokazal enak vzorec kot pri evropskih medvedih na območjih z večjo gostoto in aktivnostjo človeka (Schwartz in sod., 2010, cit. po Elfstrom in sod., 2012).

3.2. Medvrstni odnosi

3.2.1. Vpliv lova na rjavega medveda

Odnos med medvedom in človekom se je izoblikoval enostransko. Medved se je prilagajal vplivu človeka, neposredno kot plen in posredno z vplivi človeka na okolje. Človeku so v zgodovini velike zveri predstavljale predvsem tekmeča, s plenjenjem divjadi, domačih živali in ljudi (Zedrosser in sod., 2011). Živali vpliv človekovih dejavnosti, predvsem lov, zaznavajo podobno kot vpliv plenilca, torej kot odziv povečajo opreznost, prilagajajo izbor habitata ter razporeditev v prostoru (Ordiz in sod., 2012). Intenzivnost in uspeh lova sta se močno povečala z uporabo strelnega lovskega orožja od leta 1800 naprej. Tako so populacije medvedov v Severni Ameriki močneje upadale šele med letoma 1850 do 1970 (Mattson in Merrill, 2002, cit. po Zedrosser in sod., 2011). Vpliv ameriških staroselcev na populacijo rjavih medvedov je bil verjetno zanemarljiv tudi zavoljo strahospoštovanja do te plenilske vrste (Storer in Tevis, 1955, cit. po Zedrosser in sod., 2011).

Stopnja habituacije medveda na človeka in njegove vplive na okolje (fragmentacija) je v svetu različna. Rjavi medved v evropskem prostoru je pokazal večjo toleranco do človeka (prek višje stopnje rasti populacije) kot medvedi v Severni Ameriki (Zedrosser in sod., 2011). Kljub navedeni spremembi tolerance do človeka pa je vrsta zaradi lova (delno) spremenila etologijo. Zedrosser s sodelavci (2011) so ugotovili razlike med populacijami, ki so lovljene daljše obdobje (Evropa), ter tistimi, ki so lovljene krajše obdobje (Severna Amerika). Pri evropskih populacijah je bilo ugotovljeno, da imajo samice zaradi vpliva lova na populacijo v povprečju prej in večja legla. Poleg tega izbirajo habitate z večjim deležem gozda kot tiste, ki so lovljene krajši čas (manj kot 150 let). To je skladno s teorijo življenjske (»life-history«) strategije, ki pravi, da živalske populacije z večjo stopnjo smrtnosti odraslih živali dajejo prednost reprodukciji pred telesno maso osebkov, s čimer naj bi zagotovili reprodukcijo pred (pre)zgodnjo smrtjo (Stearns, 1992, cit. po Zedrosser in sod., 2011).

Lovna doba (izvajanje lova) zelo močno vpliva na čas hranjenja in razporejanje medvedov v prostoru (Welch in sod., 1997, cit. po Ordiz in sod., 2012). Začetek lovne sezone na Švedskem močno in jasno vpliva na čas prehranjevanja pri lovni kategorijah medvedov.

Vpliv na samice z mladiči je zanemarljiv, medtem ko so samci ter samice brez mladičev čas gibanja (prehranjevanja) prestavili v čas po sončnem zahodu, ki je bil pred sezono lova sicer izrazit kot čas za počitek (Ordiz in sod., 2012). Lov lahko poveča strah ter izogibanje medvedov, saj se medvedi med lovno sezono bolj izrazito izogibajo človeka (Treves 2009, cit. po Elfstrom in sod., 2012).

Poleg lova pa na populacijo vplivajo še ostale dejavnosti v gozdovih (gospodarska, rekreativna). Motnje v naravnem okolju s strani človeka vplivajo na potek in prekinitev brloženja in s tem preživetje mladičev. Na osrednjem območju Švedske je prav to vzrok za zapustitev brlogov. Zaradi zapustitve ali menjave brloga tekom brloženja breje medvedke izgubijo mladiče (Swenson in sod., 1997b, cit. po Swenson in sod., 2001).

3.2.2. Približevanje medvedov naseljem in antropogenim virom hrane

Proces habituacije se razvije v primerih, ko se medved srečuje s človekom brez negativnih izkušenj in posledic. Prisotnost hrane ni pogojni dejavnik habituacije (Mattson in sod., 1992, cit. po Elfstrom in sod., 2012). Odvisen je od gostote medvedov, razpoložljive hrane in izpostavljenosti lovu ter deluje po načelu prejšnjih izkušenj (Elfstrom in sod., 2012).

Zahajanje v naselja je lahko rezultat habituacije na človeka, povezovanja bližine človeka z hrano in naivnosti mlajših medvedov. Mlajši medvedi in vodeče medvedke pa lahko v naselja zahajajo tudi, kadar ocenijo, da je grožnja pred človekom manjša kot pred odraslimi dominantnimi samci na nekem območju (Elfstrom in sod., 2012). Vodeče medvedke lahko svojo toleranco do človeka prenesejo na mladiče. Ti se prek učenja z opazovanjem že v mladosti navadijo na antropogeni vir hrane (Elfstrom in sod., 2012). V času hiperfagije so medvedi bolj napadalni do divjadi in domačih živali, če nimajo zadostne razpoložljive količine rastlinske hrane (plodovi in sadeži gozdnega drevja) (Kryštufek, 1988).

3.2.3. Krmišča

Krmišča so v gozdnem (naravnem) prostoru stičišče med človekom ter divjimi živalmi, divjadjo. V Sloveniji poznamo krmišča, ki imajo privabljalno funkcijo; krmišča za zimsko dopolnilno krmljenje in krmišča, ki naj bi divjad odvrčala od kulturnih površin ter jo zadrževala v večjih gozdnih kompleksih. Krmišča se uporabljajo tudi kot mesto za lov (tudi fotolov), lovski turizem in monitoring. V gozdnem prostoru krmišča potencialno vplivajo na proces habituacije medveda na človeka ter imajo lahko še številne druge stranske učinke.

Z rednim zahajanjem na krmišča se lahko medvedi navadijo na prisotnost človeka. Vsakršno krmljenje velikih zveri deluje kot dejavnik, s katerim se poveča verjetnost konflikta z ljudmi

(Loe in Roskaft, 2004, cit. po Kojola in Heikkinen, 2011). Umetno krmljenje medvedov lahko vpliva na njihovo vedenje ter povzroči izgubo strahu pred človekom, zaradi česar se poveča možnost napada na ljudi (Loe in Roskaft, 2004, cit. po Kojola in Heikkinen, 2011). O krmljenju kot procesu habituacije medveda na človeka Kryštufek (1988: 27) pravi: »Tudi s krmljenjem postajajo medvedi vse bolj odvisni od človeka in kažejo vedno več znamenj udomačevanja, vendar pa znajo biti hkrati človeku izredno nevarni.« Drugi avtorji pa o agresivnosti medveda na človeka ugotavljajo, da se razlikuje od populacije do populacije ter da se ta poveča ob zmanjšanem viru hrane (Swenson in sod., 1999). Kryštufek (1988) navaja, da je ukrep krmljenja za varstvo učinkovit, to pa nikakor ni zadostna trajnostna rešitev za medveda in sobivanje z njim. Krmišča imajo oziroma so imela v preteklosti zaradi polaganja poginulih domačih živali negativen vpliv na medveda z okužbo z malim jetrnim metlajem (*Dicrocoelium dendriticum*) (Kryštufek, 1988). Novejše raziskave navajajo, da krmišča pokrivajo le majhen del medvedje potrebe po živalski hrani. Proteini, ki jih najdejo v naravi (žuželke in naravna mrhovina), predstavljajo štirikrat večji delež v prehrani kot tisti s krmišč (Kavčič in sod., 2013). Krmišča medvedov prav tako ne odvrčajo od naselij (Stayer in sod., 2014). S pomočjo telemetrije je bilo ugotovljeno, da so medvedje v isti noči obiskali njim namenjena krmišča kot tudi bližino naselij (Jerina in sod., 2012). Lahko pa povečajo nosilno zmogljivost okolja in prispevajo k hitrejši rasti populacije (Kavčič in sod., 2015).

Kojola in Heikkinen (2011) navajata, da samo zalaganje nima velikega vpliva na habituacijo. Ima pa v svetu različne prakse. V nekaterih delih Severne Amerike (zvezni državi Virginia in Washington) se krmljenje črnih medvedov uporablja kot gozdnogojitveni ukrep z namenom zmanjševanja poškodb gozda (Ziegltrum, 2008, cit. po Kojola in Heikkinen, 2011). Medtem ko imajo krmišča z namenom fotolova, kjer oseba spremlja žival na krmišču iz razdalje nekaj metrov, precej drugačen učinek na proces habituacije (Kojola in Heikkinen, 2011). Zaradi bližine človeka, ki jo medved zagotovo zazna, je ta pogosto in redno soočen z njo, in zaradi odsotnosti slabih izkušenj ob zaznavanju prisotnosti (vonja) človeka, tega ne povezuje več z nevarnostjo.

Kot kaže, imajo ali pa domnevno imajo krmišča svoje slabe plati z vplivi na rast populacije, etologijo živali in proces habituacije. Krmljenje pa lahko ima tudi pozitivne vplive, ki so ključni pri pravilnem in trajnem upravljanju z vrsto. Prav gotovo je ocenitev pred odstrelom pravilnejša z daljšim opazovanjem medveda iz visoke preže ob krmišču. Tudi odstrel je uspešnejši, kar lahko prinese manj za človeka nevarnih situacij. Swenson in sod. (1999) navajajo, da sta resnično nevarna le ranjen medved in njegov lov. Obstaja negativna korelacija med količino naravno dostopne hrane in številom škodnih primerov na lastnini s strani medveda (Elfstrom in sod., 2012). Krmišča pa omenjenih nihanj v naravi ne nevtralizirajo, tako so škode v kmetijstvu (po dosedanjih ugotovitvah) v letih s slabšim gozdnim obrodом še vedno visoke (Kavčič in sod., 2013).

3.2.4. Odnosi med plenilci

Medvrstni odnosi med plenilskimi vrstami lahko vplivajo na prostorsko razporeditev osebkov, omejuje izbiro habitata, vplivajo na prehranjevanje in povečajo stopnjo smrtnosti (Creel in sod., 2001, cit. po Zedrosser in sod. 2011)

Vplivi med plenilskimi vrstami pa niso nujno pogojeni z velikostjo – torej, da večje vrste vplivajo na telesno manjše in ne obratno. Tako so ugotovili, da ima sicer manjši črni medved (*Ursus americanus*) negativen vpliv na rjavega medveda na območjih, kjer je črni medved številčno močno prisoten, populacije rjavega medveda pa so bile zmanjšane. Tovrstna tekmovalnost je izrazita, saj obe vrsti na območju poteka raziskave uporabljata enak vir hrane (Mattson in sod., 2005, cit. po Zedrosser in sod., 2011).

V pregledani literaturi smo o odnosu med medvedom in divjim prašičem našli le podatke, da so v drugi polovici zime z visokim snegom medvedje plenili divje prašiče in jelenjad (Kryštufek, 1988). Pri tem pa gre bolj verjetno za priložnostno plenjenje ali celo »nabiranje« zaradi močne zime onemoglih živali.

3.2.4.1. Medvrstni odnosi med medvedom in risom

Med risom (*Lynx lynx*) in rjavim medvedom vlada odnos – kleptoparazitizem; kar pomeni, da si medved kot mrhovinar prisvoji risov ulov. Za rise je značilno, da ob večjem plenu (npr. srnjad – *Capreolus capreolus*), ki zadostuje za večdnevno prehrano, tega zakopljejo pod opad ter se k njemu vračajo naslednje dni (Breitenmoser in Breitenmoser – Wursten, 2008, cit. po Krofel in sod., 2012). Rjavi medved je v holarktičnem pasu verjetno za večje plenilce najpomembnejši kleptoparazit med sesalci (Krofel in sod., 2012). Zaradi dobro razvitega voha uplenjene parkljarje (risov plen) hitro locirajo na večjih razdaljah. Plenilce pa od njihovega plena zavoljo njegove velikosti brez težav odžene (Mattson, 1997; Murphy in sod., 1998, cit. po Krofel in sod., 2012).

V raziskavah, opravljenih v Dinaridih med letoma 1996 in 2012, so Krofel in sod. (2012) ugotovili, da so medvedje našli 32 % ostankov risovega plena. Zaradi tega so risi izgubili 15 % biomase uplenjenih parkljarjev. Zaradi izgube plena pa morajo risi pogosteje ponovno loviti, s čimer porabljajo energijo ter tvegajo poškodbe pri lovu, ki so pomemben vzrok smrtnosti pri risu (Ross in sod., 1995, cit. po Krofel in sod., 2012). Zaradi kleptoparazitizma medvedov so risi povečali stopnjo plenjenja za 23 %, s čimer pa so nadomestili le 59 % izgub biomase zaradi medveda. Največ primerov izgube risovega plena s strani medveda je bilo med aprilom in julijem (50 %). V tem obdobju samice risa potrebujejo več hranil (obdobje laktacije) (Krofel in sod., 2012).

Območja z večjo gostoto medvedov lahko tako morda dodatno prizadenejo močno ogroženo populacijo risov v Sloveniji, saj je ta že prizadeta zaradi krivolova, trkov z vozili in parjenja v sorodstvu (von Arx in sod., 2004, cit. po Krofel in sod., 2012). Zaradi visokih gostot medvedov se lahko kaže vpliv tudi na ostale vrste, ki so delno ali v celoti vezane na mrhovino (Krofel in sod., 2012).

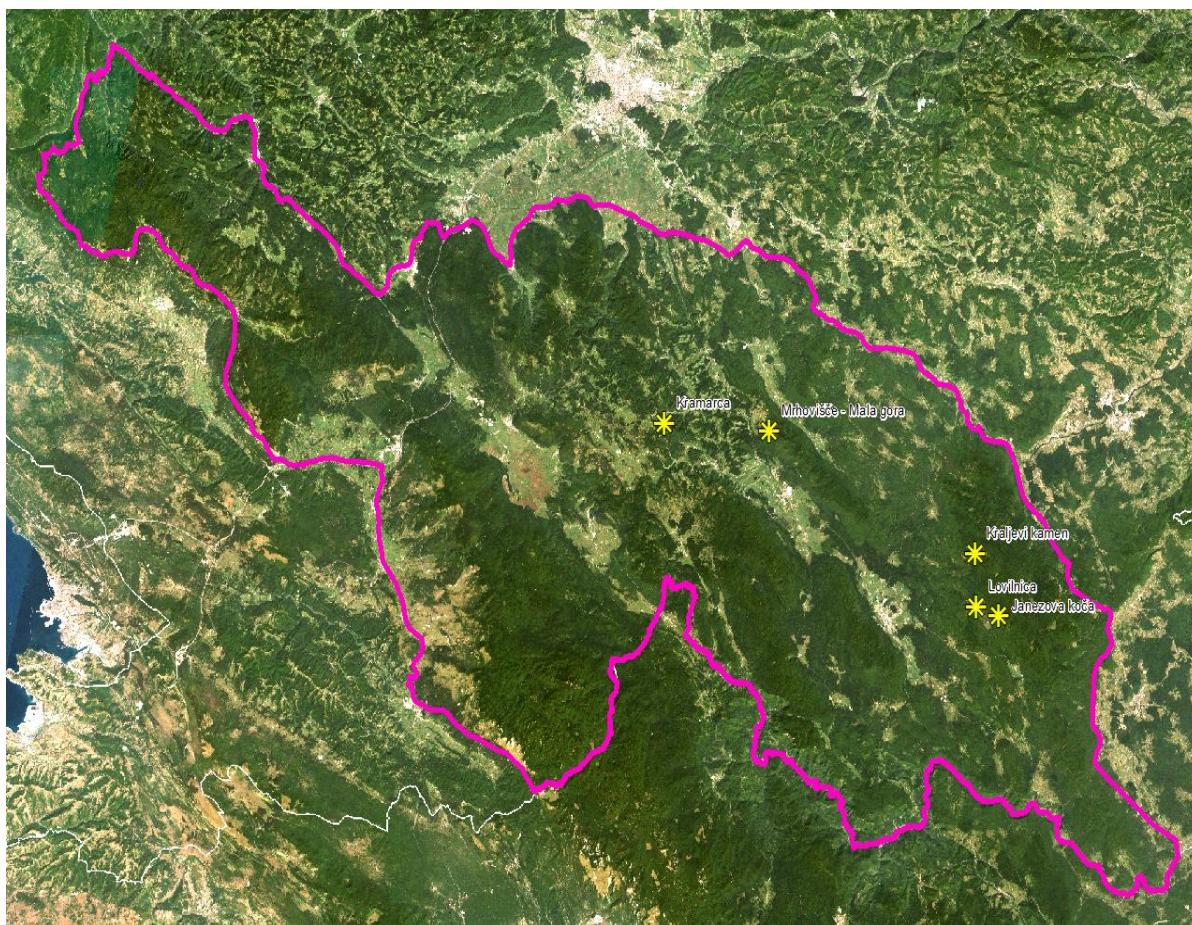
4. METODE DELA

V prvi fazi smo načrtovali metode zbiranja podatkov in načine za njihovo obdelavo. Zaradi racionalizacije porabe časa in drugih sredstev smo raziskovalno območje omejili na Kočevsko. Podatke smo želeli zbirati s področja od Turjaka do Kolpe. Vse predvidene lokacije krmišč spadajo v osrednje območje medvedje populacije v Sloveniji (Strategija ..., 2002).

Sledili so dogovori in soglasja z upravljavci lovišč (lovske družine in lovišče s posebnim namenom). Spremljanje medvedov (ter ostale divjadi) je bilo odobreno na 8 lokacijah. Kasneje smo iz obdelave podatkov izpustili dve spremljani krmišči, saj nista bili redno založeni ali pa ju v času spremljanja medved ni nikoli obiskal.

Dalj časa spremljane lokacije, s katerih smo tudi analizirali podatke, so:

- Kramarca, LD Velike Lašče;
- Mrhovišče Mala gora, LD Velike Poljane;
- Kraljev kamen, LPN Medved;
- Janezova koča, LPN Medved;
- Lovilnica, LPN Medved.



Slika 1: Karta z lokacijami spremljanih krmišč (rumeno) znotraj osrednjega območja medveda v Sloveniji (roza)

Podatke smo pridobivali z avtomatskimi videokamerami za nočno snemanje. V nalogi smo uporabili kamere podjetja Uway, model NT50 IR. Vsa dogajanja so se na spominske kartice SD beležila kot videoposnetki. Dolžina posnetkov je trajala od 10 do 40 sekund. Med posnetki pa so bili programirani premori od 10 do 30 sekund. Snemanje je potekalo 24 ur dnevno.

Razlike v dolžini snemanja in premorom med njim so se spreminjale, saj smo tekom dela na terenu poizkušali dobiti optimalno razmerje med dolžino posnetka in pogostnostjo obhoda ter zamenjave baterij in spominske kartice.

Na krmišču smo kamere namestili tako, da je objektiv zajel samo krmišče ter delno njegovo okolico, kar je bilo pomembno za opazovanje dogajanja tudi v okolici mesta polaganja krme (analiza interakcij). Kamere smo preverjali z rednimi obhodi v razmiku 14 dni. Ob vsakem obisku krmišča se je redno preverjalo tehnično delovanje opreme, zamenjali smo akumulatorsko baterijo in spominsko kartico.

Podatke smo začeli zbirati 28. 4. 2013 in končali 28. 10. 2013. V spremljanem času se je število kamer (spremljanih krmišč) spreminjalo.

Tekom kabinetnega dela je sledil pregled vseh zajetih posnetkov. Beležili smo obiske vseh vrst, taksonomskega razreda dvoživk (Amphibia), ptic (Aves) in sesalcev (Mammalia). Za vsak obisk smo beležili uro prihoda, odhoda, vrsto, število, interakcije (če je bila na krmišču sočasno z katero drugo ali isto vrsto) ter druga opažanja in opombe.

Medvede smo porazdelili po naslednjih kategorijah:

- fam0 – medvedka z letošnjimi (0+) mladiči;
- fam1 – medvedka z lanskimi (1+) mladiči;
- 1 – enoletni medvedi, ki niso z medvedko;
- MED – 2+ samice brez mladičev in srednje veliki samci;
- LM – odrasli samci;
- INDET – medved nedoločljive kategorije.

V kategorijo INDET sodijo medvedi, ki jih iz posnetkov ni bilo mogoče uvrstiti v katero od ostalih kategorij. V tem primeru gre za primere, ko na posnetku ni bilo videti celotnega telesa medveda, jasno pa je bilo razvidno, da gre za to živalsko vrsto. V kategoriji MED ni bilo mogoče prek habitusa telesa in odsotnosti mladičev dovolj zanesljivo določiti spola opazovane živali (razlikovanje med odraslimi samicami brez mladičev in srednje velikimi samci).

Obiske različnih medvedov smo med seboj ločili na podlagi razlik v velikosti telesa in ostalih vidno zaznavnih razlik (kakovost in obarvanost kože, anomalije na telesu, oblika glave itd.). Kadar na podlagi prej navedenih znakov ni bilo mogoče ločiti različnih medvedov, smo kot mejnik med enim in drugim obiskom upoštevali časovni razmik 15 minut. Torej, če je medved zapustil krmišče ter se vrnil kasneje kot v 15 minutah, smo ga beležili kot nov obisk na krmišču.

V tretjem delu, ko so bili pregledani vsi podatki, pridobljeni na terenu in vneseni v tabelo, smo izvedli analize. Te so potekale v programu Microsoft Excel s pomočjo funkcij vrtilnih tabel (pivot table). Tako smo preverjali in primerjali po dva ali več parametrov skupaj.

Frekvenco obiska smo izračunali kot vrednost med številom obiskov in številom spremljanih dni. Podatke smo analizirali ločeno po spremljanih krmiščih ter mesecih. Število dni spremljanja je bilo na različnih krmiščih v mesecih različno, saj kamere niso bile nameščene istočasno, občasno pa so se tudi pojavljale težave z njihovim delovanjem. Frekvenco obiska smo za vsako krmišče in mesec izračunali po formuli:

$$\text{Frekvenca obiska} = \text{št. obiskov} / \text{št. spremljanih dni} \dots (1)$$

Za analize časa, ki so ga medvedi preživel na spremljanih krmiščih, smo upoštevali zbrane podatke iz prej opisanih tabel. Tu smo računali povprečen čas zadrževanja medvedov na krmišču, ločeno po prej postavljenih kategorijah. Vrednosti so bile računan v minutah. V primerih, ko se je medved le sprehodil prek krmišča in se na njem ni hranil, smo čas obiska upoštevali kot 1 minuto.

Pri analizah primerjave časa prihoda na krmišče po kategorijah medvedov smo dejanski čas (uro) prihoda pretvorili v relativno vrednost glede na sončni zahod. Taka korelacija je bila potrebna, saj medvedi svoj ritem prilagodijo glede na čas vzhoda ali zahoda sonca (dolžina dneva in noči), za kar pa se absolutne vrednosti v času (letu) spreminjajo. Čas prihoda je računan kot relativni čas glede na sončni zahod. Vrednosti, ki so negativne, predstavljajo delež dneva pred sončnim zahodom. Za pozitivne vrednosti velja obratno. Tako je vrednost 0,50 na polovici časovnega obdobja med zahodom in vzhodom. Npr. vrednost $-0,235$ pomeni obisk na 23,5 % dolžine dneva pred sončnim zahodom.

Pri analizi interakcij med medvedi smo kot medsebojno toleriranje (kategoriji 1) šteli izide, pri katerih medveda nista kazala vizualnih znakov neugodja ali agresije zaradi prisotnosti drugega. Kot kategorija 2 pa dogodke, kjer je v prisotnosti dveh (ali več) medvedov takoj prišlo do umika enega (ali več) medveda, pri čemer je drugi ostal na krmišču. V 3. kategoriji so izidi, ki so mešani in so se pokazali kot trenutno izražanje neugodja ter netoleriranja ob prisotnosti drugega (pogosto vidno kot spopad), kasneje pa sta oba mirno zauživala hrano na krmišču.

Statistično značilnost vpliva kategorije medveda na čas prihoda na krmišče in čas, ki ga je medved preživel na krmišču, smo analizirali s pomočjo Kruskal-Wallis testa, vpliv kategorije medveda na delež obiskov podnevi in ponoči pa s pomočjo hi-kvadrat testa. Za potrebe teh testov smo izločili podatke, ko ni bilo mogoče določiti kategorije medveda (kategorija INDET). Prav tako smo združili kategoriji fam0 in fam1 v enotno kategorijo samic z mladiči »fam«.

5. REZULTATI

Skupaj smo zabeležili 548 obiskov medvedov na krmiščih. Vseh zabeleženih in popisanih obiskov (ne glede na živalsko vrsto) je bilo 1538. Skupno število spremljanih dni – krmišč pa znaša 398. Vrednosti spremljanih dni ter števila obiskov medveda v času so podrobneje predstavljeni v spodnjih tabelah.

Tabela 1: Število spremljanih dni po krmiščih in času

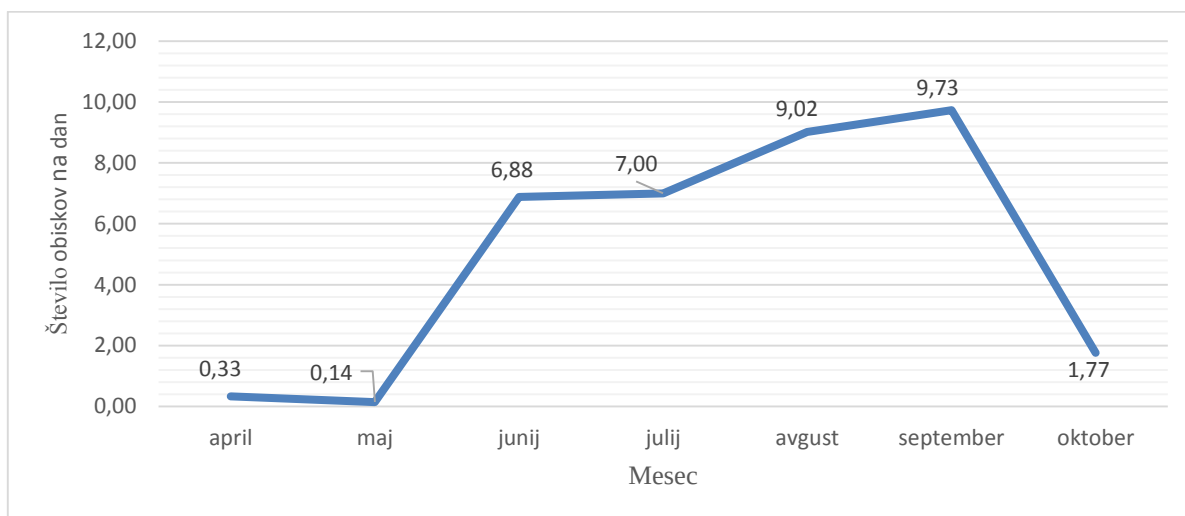
Število dni spremljanja	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	Skupaj
Janezova koča	0	0	14	11	11	23	0	59
Kraljev kamen	0	0	1	21	21	4	0	47
Kramarca	3	7	6	31	31	30	28	136
Lovilnica	0	0	14	12	24	23	0	73
Mrhovišče – Mala gora	0	0	0	31	31	10	11	83
SKUPAJ	3	7	35	106	118	90	39	398

Tabela 2: Število obiskov medveda po krmiščih in času

Obiski medveda	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	Skupaj
Janezova koča			7	1	2			10
Kraljev kamen			2	60	120	24		206
Kramarca	1	1	25	83	54	75	24	263
Lovilnica			3	1	13	10		27
Mrhovišče – Mala gora				20	13	4	5	42
SKUPAJ	1	1	37	165	202	113	29	548

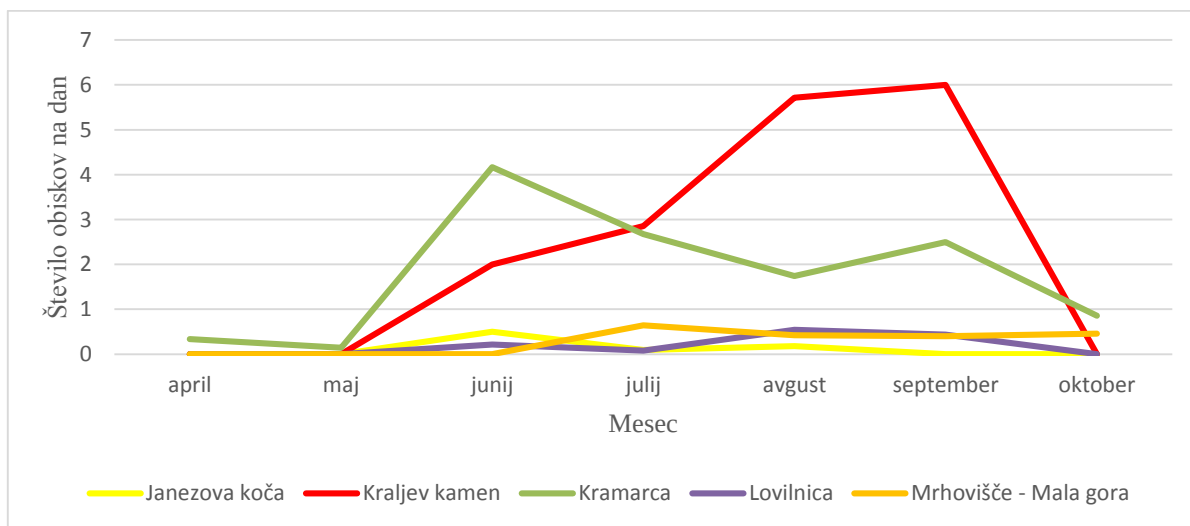
5.1. Frekvenca obiska

Skupna frekvenca obiska se jasno povečuje v času poznega poletja/zgodnje jeseni (slika 2). Svoj vrh doseže v septembru, ko je skupna vrednost obiskov približno 10 medvedov na dan. Velik preskok v frekvenci obiska je med majem (0,14 obiska na dan) in junijem, ko se število poveča na nekaj manj kot 7 medvedov dnevno.



Slika 2: Skupne vrednosti frekvenc obiskov vseh spremljanih krmišč

Iz grafikona (slika 3) so razvidna razmeroma velika nihanja v obisku raziskovanih krmišč. Največjo frekvenco obiska smo zabeležili na krmišču Kraljev kamen, pri katerem so bile vrednosti najvišje pozno poleti, v času hiperfagije. V tem času je povečan obisk zaznan, vendar manj izrazit, tudi na ostalih krmiščih.



Slika 3: Frekvenca obiskov medveda na posameznih krmiščih

5.2. Čas prihoda na krmišče

Medvedi v povprečju pridejo na krmišče po sončnem zahodu, in sicer po približno petini pretekle noči. Čas obiska se skozi leto vedno bolj premika v čas noči. V povprečju so

spomladi krmišče obiskovali še pred sončnim zahodom, poleti in jeseni pa po sončnem zahodu. Ta vzorec je razmeroma jasn pri vseh kategorijah ter najbolj izrazit pri starejših medvedih. V aprilu in maju so medvedi krmišča v povprečju obiskovali v času pred sončnim zahodom, in sicer v času približno 30 % dneva pred zahodom sonca (pozno popoldne). V aprilu in maju pa smo zabeležili obisk le vodečih medvedk z enoletnimi mladiči, kar podatke obremeni z napako, saj je jasno vidno, da so povprečni prihodi različni med kategorijami (tabela 3).

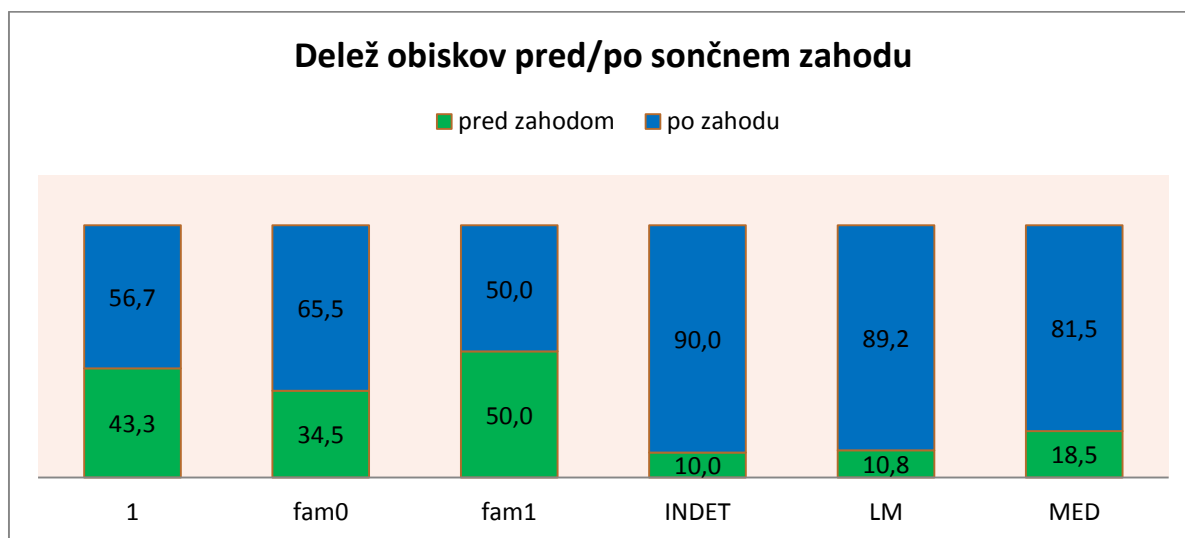
V splošnem so najhitreje (pred sončnim zahodom) na krmišča prihajale vodeče medvedke z lanskimi mladiči, sledili so jim enoletni medvedi brez matere. Po zahodu pa so krmišča v povprečju najprej obiskale medvedke z letošnjimi mladiči, srednje veliki samci in 2+ medvedke brez mladičev. Najkasneje po sončnem zahodu so krmišča obiskovali starejši samci, in sicer po približno 1/3 pretekle noči.

Tabela 3: Relativen čas obiska krmišča v času za različne kategorije medvedov. Vrednost 0 ustreza sončnemu zahodu.

Čas obiska krmišča po kategorijah	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	Povprečno
1			-0,13	-0,08	0,04	-0,04	0,07	-0,03
fam0					0,03	0,17		0,04
fam1	-0,20	-0,38	0,17			0,12		-0,07
INDET				0,35	0,15	0,20	0,55	0,29
LM			0,25	0,27	0,29	0,41	0,36	0,31
MED			0,05	0,18	0,16	0,23	0,44	0,18
Povprečno	-0,20	-0,38	0,07	0,21	0,17	0,19	0,33	0,19

Razlike v času prihoda medvedov na krmišče glede na kategorijo medveda so bile statistično značilne (Kruskal-Wallis test, $\chi^2 = 72,5$, $df = 3$, $p < 0,001$).

Pri primerjavi deleža obiskov pred ali po sončnem zahodu glede na različne kategorije medvedov so jasno zaznavne razlike, ki jih pogojujeta starost in spol medveda. V večinskem deležu (~ 85 % obiskov) so medvedi iz kategorij MED (srednje velikih samcev in nevedeče odrasle medvedke), INDET (nedoločljivi medved) in LM (odrasli samci) prihajali na krmišča po sončnem zahodu. Na drugi strani pa je pri kategorijah vodečih medvedk (kategoriji fam0 in fam1) in samostojnih enoletnih medvedov (kategorija 1) nekaj manj kot polovična verjetnost (43 %), da bodo krmišče obiskali že pred sončnim zahodom. Največji delež (50 %) obiskov pred sončnim zahodom je bil zaznan pri kategoriji vodečih medvedk z enoletnimi mladiči (fam1). Med medvedi z določljivo kategorijo je bil ta delež najnižji pri kategoriji odraslih samcev, kjer je znašal le 11 %.



Slika 4: Delež obiskov glede na čas pred/po sončnem zahodu za posamezno kategorijo medvedov

Razlike v deležih med nočnimi in dnevnimi prihodi medvedov na krmišče glede na kategorijo medveda so bile statistično značilne (hi-kvadrat test, $\chi^2 = 42,9$, $df = 3$, $p < 0.001$).

5.3. Analiza znotrajvrstnih interakcij

Pri spremljanju smo zabeležili 107 znotrajvrstnih interakcij. Do interakcij na krmišču je prihajalo v ~ 20 % vseh obiskov krmišč.

Tabela 4: Število obiskov in delež interakcij v času spremljanja

Obiski/mesec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober
Število obiskov	1	1	36	165	202	114	29
Število obiskov z interakcijami	0	0	3	29	52	21	2
Delež obiskov z interakcijami	0,0 %	0,0 %	8,3 %	17,6 %	25,7 %	18,4 %	6,9 %

Najprej smo prikazali, kako se v času spreminja število interakcij na krmiščih med medvedi. Razvidno je, da se ob večjem številu obiskov poveča tudi delež takih z interakcijami. V avgustu, ko je bila frekvenca obiska sicer tretja največja (slika 2), je prišlo do interakcij medvedov na krmišču v nekaj več kot 1/4 vseh obiskov. Če ne upoštevamo meseca aprila in maja, saj smo v vsakem zabeležili le po en obisk in tako ni bilo mogoče, da bi prišlo do interakcij, je bil najnižji delež (6,9 %) v mesecu oktobru, nekoliko višji

(8,3 %) v mesecu juniju. V mesecu juliju in septembru je prišlo do interakcij v $\sim 1/5$ vseh obiskov (tabela 4).

Pri analizi znotrajvrstnih interakcij smo preverili, pri kakšnem deležu obiskov prihaja do interakcij glede na kategorijo medvedov. Odstotek je najvišji pri kategoriji MED (odrasle samice, ki še ne vodijo mladičev in srednje veliki samci). V tej kategoriji je bilo nekaj več kot $1/4$ obiskov na krmišču povezanih s prisotnostjo drugega medveda. Interakcij ni bilo pri kategoriji vodečih medvedk z lanskimi mladiči. Ob neupoštevanju skupine nedoločljivih medvedov so najmanj obiskov z interakcijami imeli enoletni medvedi (14,4 %).

Tabela 5: Delež obiskov z interakcijami

Znotrajvrstne interakcije	Št. obiskov	Št. obiskov z interakcijami	%
1	90	13	14,44
fam0	29	5	17,24
fam1	4		0
INDET	39	4	10,26
LM	176	32	18,18
MED	210	53	25,24

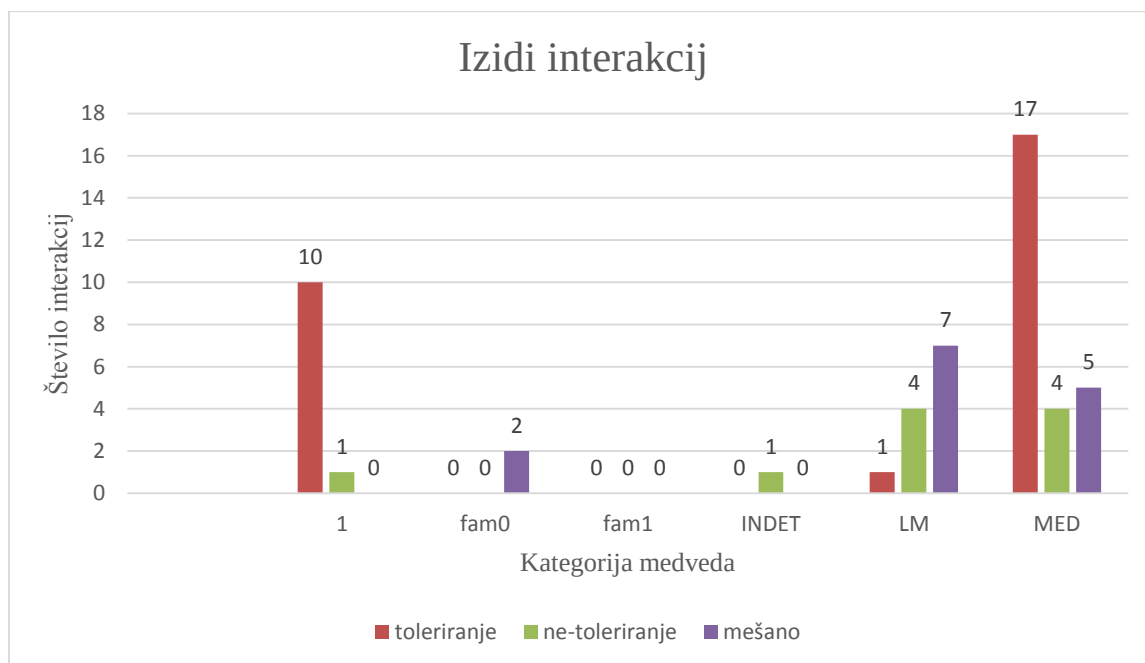
Nadalje smo opravili analizo parov – katere kategorije medvedov in s kakšno pogostnostjo prihajajo v interakcije ter katere kategorije medvedov so se izkazale za dominantnejše.

Tabela 6: Izidi interakcij med možnimi kombinacijami kategorij

Kombinacija para	Zmaga 1. v paru	Toleriranje	Zmaga 2. v paru
med:fam0	1	0	0
med:lm	1	2	8
med:med	4	16	0
1:1	0	6	0
1:fam1	0	0	1
fam0:lm	2	0	0
lm:lm	8	0	0
skupaj	16	24	9

Analiza je pokazala, da so se mlajši medvedi (kategorija 1) v večjem delu interakcije tolerirali ali pa se umaknili (enkrat). Nasprotno odrasli samci pogosteje kažejo agresivno vedenje. Toleriranje kot način reševanja interakcij je bilo zabeleženo v dveh primerih.

Izpostaviti je treba še izide vodečih samic (fam0 in fam1). Te so večkrat zmagale (3 od 4). Pred vodečimi medvedkami so se umikali tudi odrasli samci.



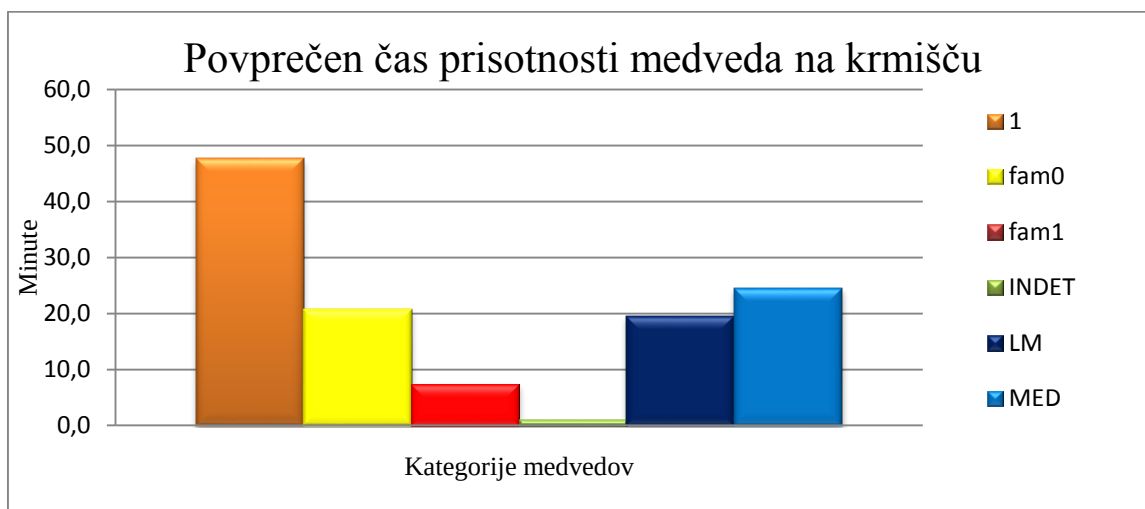
Slika 5: Izidi interakcij po kategorijah medvedov

Pričakovano se v rangi mlajših in srednje starih medvedov večji del interakcij izide s toleriranjem. Pri kategoriji 1 je takih izidov 90,9 % pri kategoriji MED pa 65,4 %. Delež netoleriranja je izrazit v razredu LM, kjer znaša 33,3%, delež toleriranih interakcij pa le 8,3 %.

5.4. Čas na krmišču

Opravili smo analizo tega, koliko časa je povprečno določena kategorija medveda prisotna na krmišču.

Grafikon (slika 6) prikazuje povprečen čas prisotnosti posamezne kategorije medveda na krmišču. Upoštevani so vsi obiski po kategorijah in njihova dolžina. Podana je povprečna vrednost. Prikazano povprečje je izluščeno kot povprečna vrednost med mesečnimi povprečnimi vrednostmi.



Slika 6: Povprečen čas prisotnosti medveda na krmišču po kategorijah

Daleč največ časa na krmišču preživijo ravno osamosvojeni, mladi medvedi (47,7 minute). Pri nekoliko starejših (kategorija MED) ta čas znaša 24,5 minute. Približno 20 minut v povprečju krmišča zasedejo starejši samci in medvedke z 0+ mladiči. Precej manj pa medvedke z 1+ mladiči (7,4 minute).

Razlike v času, ki ga medved preživi na krmišču, glede na kategorijo medveda so bile statistično značilne (Kruskal-Wallis test, $\chi^2 = 8,4$, $df = 3$, $p = 0,039$).

5.5. Vpliv dominantnih medvedov

Opravili smo še analizo vpliva dominantnih samcev na pogostost ter trajanje obiska ostalih kategorij medvedov. Rezultati kažejo (tabela 7), da ima frekvenca obiska odraslih samcev zaznaven učinek na trajanje obiska enoletnih medvedov. Na krmišču Kraljev kamen, kjer je frekvenca velikih samcev 1,68, so se enoletniki v povprečju na krmišču zadrževali le dobrih 10 minut. Na primer na krmišču (Kramarca), kjer je bila frekvenca obiska odraslih samcev za približno 2/3 nižja, frekvenca obiska enoletnikov pa primerljiva, se je čas obiska povečal na 27 minut. Podoben trend, čeprav manj izrazit, smo opazili pri mlajših samcih. Nasprotno (in nepričakovano) trend trajanja obiska pri vodečih samicah narašča z večanjem frekvenc obiskov velikih samcev.

Tabela 7: Frekvenca in dolžina obiska, ločeno po krmiščih

kategorija/krmišče		Kraljev kamen	Kramarca	Mrhovišče - Mala gora	Lovilnica	Janezova koča
Frekvenca obiska (medvedov na dan)	<u>LM</u>	<u>1,66</u>	<u>0,51</u>	<u>0,23</u>	<u>0,12</u>	<u>0,02</u>
	1	0,40	0,46	0,05	0,01	0,05
	fam	0,53	0,01	0,00	0,08	0,00
	med	1,62	0,74	0,22	0,14	0,10
Čas na krmišču (min)	1	10,9	27,2	98,5	1,0	100,7
	fam	58,4	8,5	0	53,0	0,0
	med	13,9	25,4	19,9	40,2	23,2

6. RAZPRAVA

V nalogi smo spremljali samo manjši del krmišč (5), ki so na voljo medvedom. Za Kočevsko lovsko upravljavsko območje gostota registriranih krmišč za medveda sicer znaša 16 krmišč/100 km² (Kavčič in sod. 2014). Podobno kot krmišča pa na starostne in spolne razlike ob uporabi večjih in skoncentriranih virov hrane lahko delujejo tudi nelegalni antropogeni viri hrane ter priložnostno pojavljanje poginule divjadi (mrhovine). Ti viri hrane so sicer običajno bistveno manj trajni in predvidljivi kot uradna krmišča.

Kamere, ki smo jih uporabljali za spremljanje medvedov na krmiščih, niso bile 100 % zanesljive in napaka snemanja se je v času spreminjala. Pri zanesljivosti podatkov moramo upoštevati tudi dejstvo, da vseh 5 krmišč nismo spremljali od 28. 4. 2013 do 28. 10. 2013. Krmišča, ki smo jih spremljali, prav tako niso bila enakomerno razporejena po celotnem osrednjem območju rjavega medveda v Sloveniji (slika 1). Pomembno je omeniti tudi, da vsa krmišča niso bila založena v enakih časovnih intervalih, z enako količino ter vrsto krme. Sicer je to spremenljivka, na katero pri raziskavi nismo mogli vplivati. Kazale pa so se razlike v rabi redno (vsakodnevno) založenih krmišč in tistih, ki so bila založena v nekajdnevni časovnih intervalih.

Kategorizacija medvedov temelji na vizualni oceni, ki pa je delno subjektivna. Sicer smo na vsakem spremljanem krmišču na določenih razdaljah izmerili višine tam prej obstoječih predmetov (krmilna korita, podesti, drevesa), ki so služili kot referenca za velikost. Tako smo pri medvedu približno določili višino v vihru, vendar je rangiranje živali le na podlagi velikosti lahko obremenjeno z določeno napako. Tako se je lahko pojavila napaka, če je bil medved odrasel samec, ki pa je bil sicer manjše rasti in je bil na podlagi tega razvrščen v kategorijo nevodečih samic ter mlajših samcev.

Kljub temu da ima postopek, ki smo ga uporabili za zbiranje ter kvantificiranje podatkov, določene pomanjkljivosti, menimo, da smo te v veliki meri upoštevali pri analizah in pri interpretaciji podatkov, tako da napake v splošnem niso bistveno vplivale na končne rezultate in zaključke raziskave.

Z opravljenimi analizami zbranih podatkov smo potrdili hipotezo o povečanem obiskovanju krmišč v času hiperfagije. Swenson in sod. (2000) navajajo, da gredo medvedi z biokemičnim in fiziološkim ciklom v spomladanskem času čez obdobje hipofagije, proti jeseni, obdobja hiperfagije, ko intenzivno nabirajo energetske rezerve za čas brloženja. Zaznali smo izrazito povečano frekvenco obiska krmišč v avgustu in septembru, ko je posamezno krmišče v povprečju obiskalo 9,7 medveda na dan (slika 2). V raziskavah, ki so bile opravljene v projektu spremljanja medvedov z pomočjo GPS-telemetrije, je bil ugotovljen vrh pogostosti zahajanja na krmišče v mesecu aprilu (Jerina in sod., 2011). Medvedi sicer potrebujejo večje količine hrane ob koncu brloženja ter v času hiperfagije, ko se pripravljajo nanj. Ker smo s spremljanjem krmišč s kamerami pričeli šele ob koncu aprila,

tudi nimamo zanesljivih in dovolj številnih podatkov, s katerimi bi dobili bolj jasno sliko o frekvenci obiskov v pomladanskem času. Dodati je treba, da sta spremljanje medvedov s pomočjo GPS-telemetrije ter naše delo potekala v različnih letih. Medvede smo na krmiščih spremljali po letu z močnim obrodом, kar lahko vpliva na obiskanost krmišč v spomladanskem času. Nasprotno je GPS-telemetrija po večini potekala v letih slabšega obroda gozdnih plodov (predvsem bukve). Frekvenca obiskov je po septembru strmo upadala, v oktobru povprečna vrednost znaša 1,7 obiska na dan. Dodati pa je treba, da smo v oktobru spremljali le še dve krmišči, kar lahko tudi vpliva na pridobljene rezultate.

Na splošno imajo medvedi radi prehransko raznolikost. V jesenskem času, ko dozori gozdni plodovi in sadeži, medvedi intenzivno vključujejo v prehrano tudi te (Swenson in sod., 2000). Nedavna raziskava iz Slovenije je pokazala, da antropogeni vir hrane (v veliki večini ti izvirajo iz krmišč) predstavljajo več kot 1/3 zaužite hrane, na nekaterih območjih in v nekaterih sezonah tudi do 70 %. Pri tem so opazili, da je delež hrane iz krmišč odvisen tudi od gostote krmišč v prostoru. Medvedje obiskujejo krmišča tudi v zimskem času, ko bi, pričakovano iz biološke plati vrste, bili v obdobju brloženja. Raziskava navaja, da je bil najvišji delež hrane antropogenega izvora prisoten v zimskem in spomladanskem času (Kavčič in sod. 2014). Zaradi navedenega je močno zmanjšanje obiska v mesecu oktobru nepričakovano, verjetno pa je povezano z močnim obrodом v jesenskem obdobju spremljanja.

Pri analizi časovne rabe krmišč pri različnih kategorij medvedov smo ugotovili naslednji vzorec: najprej so krmišče obiskale medvedke z lanskimi mladiči, nato enoletniki brez matere, medvedke, ki so vodile letošnje leglo, srednje veliki samci in nevedeče medvedke ter najkasneje v noči odrasli samci. Prek spremljanja medvedov s pomočjo GPS-telemetrije je bil ugotovljen enak vzorec – najhitreje so krmišče obiskale vodeče medvedke, kasneje mlajši samci in nevedeče medvedke, nazadnje pa so na krmišča prihajali odrasli samci (v povprečju okoli 22. ure) (Jerina in sod., 2011). To se deloma ujema s splošno ugotovljeno hierarhijo pri medvedih iz Severne Amerike, pri katerih se osebki po dominanci razvrščajo po naslednjem vrstnem redu; na vrhu so odrasli samci, sledi jim razred vodečih samic, nato nevedeče samice, nazadnje pa mlajše samostojne živali (Rogers, 1987, cit. po Elfstrom in sod. 2012; Creighead in sod. 1995). Prek razvrščanja lahko sklepamo, da dominantnejše živali obiskujejo krmišča pogosteje v času z manjšo verjetnostjo nevarnosti zaradi človeka, torej kasneje v noči, medtem ko se nedominantni medvedi ter medvedke z mladiči, ki so v nevarnosti zaradi infanticida, izogibajo dominantnim osebkom in zato krmišče obišejo prej. Upoštevati pa je treba, da je čas obiska odvisen tudi od količine krme na njem. Iz naših opažanj so bila pogosteje in redno obiskana krmišča prazna do zore. Podobno navaja Jerina in sod. (2011).

Jasno je bila tudi izražena sprememba povprečnega časa obiska medvedov v letu. V pomladanskem času (do junija) so bili obiski v povprečju zabeleženi pred sončnim zahodom. Proti jeseni se čas premika v obdobje po sončnem zahodu. Najkasneje so v povprečju

prihajali na krmišča v mesecu oktobru, in sicer po preteku približno 1/3 noči. Za kasnejši čas obiskov v jeseni bi lahko sklepali o umikanju medvedov pred ljudmi. Morda tudi, ker je v jesenskem času v primerjavi s spomladanskim gozd bolj obremenjen zaradi nabiranja plodov, gob. O kasnejšem zahajanju na krmišča v jesenskem času pa lahko sklepamo tudi na vpliv lova. Izvajanje lova ima zelo močan vpliv na čas hranjenja in razporejanje medvedov v prostoru (Ordiz in sod., 2012). Na vseh spremljanih krmiščih se že daljše časovno obdobje odvija tudi lov na medveda, ki običajno poteka v jesenskem času (zrelost kožuha). Na švedskem so opazili, da ima obdobje lovne sezone močan vpliv na čas prehranjevanja medvedov. Vse (na Švedskem) lovne kategorije, torej nevodeče samice in samci, so v času lovne dobe izrazito prestavile čas aktivnosti, prehranjevanja na čas po sončnem zahodu (Ordiz in sod., 2012). Med lovno sezono se medvedje tudi na splošno bolj izrazito izogibajo človeka (Treves 2009, cit. po Elfstrom in sod., 2012).

Z analizo vpliva dominantnih medvedov smo opazili, da frekvenca obiskov odraslih samcev vpliva na čas, ki ga na krmišču preživijo enoletni samostojni medvedi (tabela 7). Pričakovano se čas zadrževanja znižuje ob višji frekvenci obiskov odraslih samcev. Opaziti je bilo tudi razmeroma dolgo zadrževanje vodečih samic kljub visoki frekvenci obiska odraslih samcev. Ta opažanja pa je treba upoštevati kritično, saj je omenjen vzorec izražen le na 2 spremljanih krmiščih. Pri majhnem vzorcu pa podatke lahko »popači« nekaj medvedov, ki se nadpovprečno dolgo zadržujejo na krmiščih. To se je izražalo predvsem pri enoletnikih, ki so na krmiščih (če so bila založena v jutranjem času) nemalokrat preživeli nekaj ur še v času dneva.

6.1. Interakcije med medvedi

Rjavi medvedi se medsebojnih interakcij v naravi večinoma izogibajo. So samotarska (nesocialna) vrsta živali. Medsebojna socialna vez se oblikuje med vodečo medvedko in njenimi mladiči (Egbert in sod., 1976). Krajša socialna vez se vzpostavi v času paritve med samcem in samico in traja nekaj dni. Mesta z obilnejšo količino hrane, med katera spadajo obilni dostopni antropogeni viri hrane, reke z lososi in krmišča, pomembno vplivajo na socialnost medvedov. Prisotnost takšnih virov hrane bistveno poveča število interakcij med osebki. Opazili so tudi, da zmanjševanje količine hrane na takih mestih vodi v višjo stopnjo agresije med osebki ter posledično do ustvarjanja bolj izrazite hierarhične lestvice (Craighead in sod., 1995). David in sod., (2004) so v raziskavah, ki so bile opravljene na območjih Aljaske in Britanske Kolumbije, ugotovili, da se je približno polovica vodečih samic kljub možnosti obiska potokov bogatih z lososi teh izrazito izognila. Tak vzorec ni bil izražen pri brejih in nevodečih samicah, ki so ponujeni vir hrane izkoristile v polni meri. Izogibanje pri grizliju navajajo tudi Wielgus in Bunnell (2000) ter Elfstrom in sod. (2012) za populacijo rjavega medveda v Skandinaviji.

Na izogibanje interakcij med medvedi in s tem izrabo za vrsto bolj nevarnih habitatov oziroma habitatov, ki so v bližini naselji, kažejo tudi podatki o odvzemu konfliktnih medvedov v Sloveniji. V primerjavi z rednim odstrelom so iz naslova intervencijskega odstrela v povprečju večkrat vanj vključene samice in mlajši medvedi (Krofel in sod., 2012).

Med parjenjem se samci v prostoru gibajo več, saj iščejo godne samice. Medtem pa svoje gibanje precej zmanjšajo vodeče samice z letošnjimi mladiči na račun zmanjšanja verjetnosti, da bi se srečale z infanticidnim samcem (Jerina in sod., 2011). S pomočjo telemetrijskega spremljanja medvedov v Sloveniji je bilo ugotovljeno, da se kljub prej omenjenem izogibanju živali med seboj lahko zaradi izdatnega vira hrane (obrod žira v bukovih sestojih, površine z koruzo) ali paritve medvedi na prostorski ravni razporejajo lokalno precej zgoščeno (Jerina in sod., 2011). Navedene ugotovitve se nanašajo na prostorsko raven, o časovni komponenti pri izogibanju pa je bilo do sedaj v Sloveniji malo znanega.

Pri naših analizah interakcij smo preverjali časovno komponento razporejanja in vpliv interakcij na obiskovanje krmišč. V času spremljanja je bilo največ interakcij v mesecu avgustu (1/4 vseh obiskov je bilo takrat povezanih z interakcijami). Povprečna frekvenca obiska sicer ni bila najvišja v mesecu avgustu, ampak v septembru, čeprav so bile frekvence v obeh mesecih zelo podobne (slika 2). Jasno je opazen vzorec, da se ob večji frekvenci obiskov povečuje tudi delež interakcij, kar je pričakovano. Vsekakor pa delež interakcij ni odvisen le od frekvence, ampak bi lahko imela vpliv tudi dolžina noči. Medvedje so zaradi strahu in posledično izogibanja človeka postali pretežno nočno aktivne živali (Jerina in sod., 2011). Sredi avgusta se na primer mrak začne ob 21:24, zora pa ob 4:48. Sredi septembra pa se mrak začne ob 20:20 in zora ob 5:34. Torej je čas noči v septembru daljši za približno 2,5 ure. Sklepamo, da se medvedi zaradi daljše noči lažje razporedijo na krmišču in tako kljub večjemu obisku na noč prihaja do manj interakcij.

V času paritvenega obdobja (od maja do junija) na spremljanih krmiščih ni bilo zaznati večjega deleža interakcij. Sicer se v obdobju parjenja samci gibajo nadpovprečno veliko, na drugi strani pa se negodne samice gibajo podpovprečno (Jerina in sod., 2011), obenem pa se v pomladanskem času krmišč izogibajo vodeče samice. Med posnetki smo sicer zabeležili tudi skupno obiskovanje krmišča odraslega samca in medvedke, vendar so bili navedeni dogodki bolj slučaj kot pravilo, zato v povprečju ni zaznati velikega skoka interakcij v obdobju parjenja. Krmišča bi sicer lahko predstavljala mesta, kjer se v času parjenja srečujejo spolni partnerji.

Med primerjavo različnih kategorij medvedov je bilo največ interakcij pri nevodečih samicah in mlajših samcih (MED). Pri tej kategoriji je 25 % obiskov krmišča povezanih z interakcijami. To si lahko razlagamo tako, da so mlajše (po rangi nižje) živali bolj tolerantne do drugih. Večja tolerantnost mlajših živali je lahko povezana s sorodstvenimi vezmi ter medsebojnim poznanstvom zaradi skupnega odraščanja. Predvidevamo, da se take vezi lahko ohranijo na relaciji med brati in sestrami ter tudi med materami in hčerami, saj se

samice ob osamosvojitvi praviloma odselijo na manjše razdalje oziroma ostanejo znotraj območja aktivnosti svoje matere. Druga razlaga različne stopnje tolerantnosti v relaciji starosti in spola živali pa se lahko skriva v različnem hormonalnem stanju pri različnih starostnih razredih. Odrasli samci imajo praviloma višjo raven testosterona, zaradi katerega so lahko tudi bolj agresivni oziroma netolerantni v primeru socialnih interakcij.

Interakcije smo analizirali ter jih razvrstili na tiste, kjer se medveda med seboj tolerirata, ter take, kjer se kaže netoleriranje. Pogosto se je sicer zgodilo, da smo hkrati opazili toleriranje in netoleriranje. Pomemben zaključek pri analizi izidov interakcij je, da pri mlajših medvedih, torej samostojnih enoletnikih in mlajših samcih, ter nevodečih samicah v večjem delu interakcij prihaja do toleriranja. Z večjo starostjo in posledičnim vzpenjanjem po socialni lestvici pa se poveča delež interakcij, ki se kažejo z netoleriranjem. Vsi samostojni enoletniki (kategorija 1) so pri interakciji bili poraženi ali pa so »tekmeča« tolerirali. Pri nevodečih samicah in mlajših samcih prav tako prevladuje toleriranje drugih. Pri odraslih samcih pa izrazito prevladuje netoleriranje v interakcijah. Pri večini interakcij se tudi niso umaknili, torej niso bili označeni kot poraženci. Podobno je bilo ugotovljeno pri medvedih v Severni Ameriki (Craighead in sod., 1995). Dominantni samci so za vzdrževanje ali napredovanje v socialnem položaju pogosto uporabljali fizični stik oziroma spopad za doseganje cilja (Craighead in sod., 1995), kar pa lahko primerjamo z interakcijami, ki smo jih označili kot netoleriranje. Pomembno opažanje je bilo, da so se odrasli samci v dveh primerih (od treh) umaknili pred samicami, ki so vodile letošnje mladiče. Zaradi razmeroma nizkega števila zabeleženih tovrstnih primerov je težko delati zaključke. Opaženo se ne ujema z ugotovitvami Craighead in sod. (1995), ki navajajo, da večina, če ne vsi dominantni medvedi, nadvladajo nad agresivnimi in dominantnimi medvedkami. Naši rezultati pa potrjujejo ugotovitve istega avtorja, ko navaja, da so vodeče medvedke bolj agresivne in nadvladajo nevodeče medvedke.

Znotraj rabe enega krmišča medvedi za obisk uporabljajo različen čas, da se izognejo interakcijam. Mlajši (manjši) medvedi in vodeče medvedke se izogibajo dominantnim samcem. Na drugi strani pa se zaradi strahu pred človekom izogibajo tudi tega. Navedli smo že, da so medvedi zaradi strahu pred človekom postali pretežno nočna vrsta (Jerina in sod., 2011). Z analizo časa obiska krmišča smo opazili, da se enoletniki in vodeče samice prve prehranjujejo na krmiščih, v povprečju okoli mraka. Starejši samci na krmišča v povprečju prihajajo ob preteku približno 1/3 noči. Pred odraslimi samci in po obisku mlajših medvedov ter vodečih samic pa krmišča obiščejo mlajši samci in nevodeče samice. Podobno hierarhično lestvico razporejanja ob večjih virih hrane navajajo Rogers (1987) in Craighead in sod. (1995). Odstopanja od omenjenih navedb so pri rangu vodečih samic ter nevodečih samic (v naši raziskavi poimenovana MED). Po besedah omenjenih avtorjev naj bi nevodeče samice na večji vir hrane prihajale pred vodečimi medvedkami. Sicer je opažena razlika le domneva, saj smo v kategorijo MED uvrščali tako nevodeče samice kot tudi mlade samce. Sklepamo, da je nastali vzorec razporejanja različnih kategorij medvedov na krmišče pojasnjen s socialnimi hierarhičnimi lestvicami med medvedi. Razliko v obisku vodečih

medvedk in odraslih samcev pojasnujemo kot znak izogibanja medvedk zaradi infanticidnosti.

Posledično vodeče medvedke zaradi infanticidnih samcev zasedajo slabše habitate (Wielgus in Bunnell, 1995, cit. po David in sod., 2004; Swenson in sod., 1997, cit. po David in sod., 2004), tako tudi pogosteje uporabljajo habitate, ki so v bližini naselij (Budic 2011, cit. po Jerina in sod., 2011). Zaradi izbire slabšega habitata vodeče in breje medvedke tvegajo pomanjkanje energetskih zalog v času poleganja in laktacije (David in sod., 2004). Praviloma poboj mladičev povzroči samec, ki se ni paril z vodečo samico. S tem, ko odstrani mladiče, se lahko ponovno pari z medvedko in poskuša zagotoviti prenos genov na svoje potomce. V Skandinaviji so opazili, da se infanticidnost poveča ob odstrelu dominantnih samcev, saj izprazen prostor zasedejo drugi samci, ki niso očetje mladičev in jih posledično pogosteje ubijejo (Swenson in sod., 1997; Gosselin in sod. 2014).

6.2. Vpliv krmišč na medveda

Krmišča, ki so namenjena medvedom, imajo lahko številne posredne posledice: zaradi večje gostote živali krmišča predstavljajo mesto, kjer imajo bolezenski povzročitelji ugodnejše razmere za prenos med živalmi, krmišča vplivajo na razporeditev, dnevna in sezonska gibanja medvedov, zaradi povečane tekmovalnosti za ponujeno hrano se poveča stopnja interakcije ter posledično možnost poškodb. Vplivajo tudi na rast populacije, reprodukcijo ter povečujejo nosilno zmogljivost okolja (Penteriani in sod., 2010; Krofel in Jerina 2012; Kavčič in sod., 2015). Krmišča so morda tudi eden od vzrokov, da medvedje skrajšajo ali večkrat prekinejo obdobje brloženja (Špacapan, 2012). Krmišča bi lahko posredno vplivala tudi na ekosistemske storitve, ki jih opravljajo medvedi (npr. zoohorija), saj se s povečanim deležem antropogenega vira hrane predvidoma zmanjša uporaba naravne hrane (Kavčič in sod. 2014).

Kot vidimo, imajo krmišča mnoge potencialne (nenaravne) vplive na medveda v Sloveniji. Opredeljevati vplive kot koristne ali škodljive je zelo relativno. Z evolucijskega vidika so krmišča kot razmeroma stalen ter skoncentriran vir hrane v srednjeevropskem prostoru nekaj relativno novega ter bi lahko tako močno prinašala spremembe v ekologijo medveda. Kot taka lahko delujejo tudi na socialni sistem vrste, ki v primeru rjavega medveda morda nima dobro razvitih socialnih sposobnosti za skupinsko prehranjevanje na takih mestih. Podobno kot krmišča sicer lahko medvede v večjem številu pritegnejo polja s koruzo ter sadovnjaki (oboje sezonsko) kot tudi v času in prostoru predvidljiva mesta z obilnejšo hrano naravnega izvora. Taka so na primer prisotna v habitatu severnoameriških medvedov. Naravni obilnejši in skoncentriran vir hrane na primer predstavljajo reke z drstečimi lososi z vsakoletno migracijo na drstišča ter poginuli kiti na morskih obalah (David in sod., 2004; Klinka in Reimchen, 2002). Naravni obilni in skoncentrirani viri hrane pa se lahko v nekaterih vidikih

razlikujejo od krmišč antropogenega izvora. Predvidevamo lahko, da na takih mestih v naravi strah pred človekom nima večjega vpliva in s tem hranjenje na takih mestih ni toliko osredotočeno na nočni čas.

Krmišča torej na pogostost interakcij med medvedi vplivajo prostorsko (določena stalna lokacija) in časovno. Časovno zato, ker medvedi glede na rezultate krmišča obiskujejo v veliki večini le v omejenem času – v mraku in prvem delu noči. Do tega pa prihaja tako zaradi izogibanja pred človekom kakor tudi zaradi dejstva, da tekom vsake noči postopoma zmanjka hrane na krmišču. Zaradi navedenega se na takem območju večje število medvedov zvrsti v krajšem času in posledično se poveča število znotrajvrstnih interakcij.

6.3. Pomen podatkov za upravljanje in monitoring medveda

V Sloveniji se za namen upravljanja in spremljanja rjavega medveda večkrat letno izvaja monitoring s štetjem na krmiščih (stalna števna mesta). Izvaja se ob vnaprej določenih datumih, od 18. do 24. ure.

Območje aktivnosti medveda se med letom lahko spreminja, med drugim pa ga pogojuje prehranska zmogljivost okolja. Tako se lahko v nekem obdobju zaradi večje razpoložljivosti hrane lokalno poveča število medvedov. Taka mesta običajno nastanejo v večjih bukovih sestojih ob dobrem obrodu žira, koruznih njivah, sadovnjakih (Jerina in sod., 2011) in sklepamo, da tudi na krmiščih ob letih, ko so naravni viri hrane manj razpoložljivi (leta slabšega obroda v gozdu).

Podatki, pridobljeni s telemetričnim spremljanjem medvedov v Sloveniji, so pokazali, da tekom noči spremljanja, ko se izvaja monitoring, vsi medvedi ne obiščejo krmišč. Prav tako so se pokazale starostne in spolne razlike ob časovni uporabi krmišč (Jerina in sod., 2011), kar smo potrdili tudi v okviru naše raziskave. Zaradi izogibanja interakcij in infanticidnosti lahko sklepamo, da se vodeče medvedke na splošno manj prehranjujejo na krmiščih, kar še posebej velja za pomladansko obdobje in nočni čas. To potrjujejo tudi ugotovitve David in sod. (2004), da se medvedke zavoljo infanticidnosti izogibajo boljših habitatov. Tovrstna domneva dobi več podpore ob uvrstitvi krmišč v boljše habitate za medveda.

Po eni strani je lahko podcenjena kategorija vodečih medvedk zaradi izogibanja krmišč na splošno. Prav tako pa je lahko podcenjena tudi kategorija odraslih samcev. Dokazali smo, da ta kategorija v povprečju najkasneje obiskuje krmišča. V povprečju ob 1/3 pretekle noči (ura je tu seveda odvisna od letnega časa). S telemetričnim spremljanjem medvedov je bilo ugotovljeno enako, da odrasli samci na krmišča zahajajo najkasneje v povprečju okoli 22. ure, pogosto pa tudi po polnoči (Jerina in sod., 2011), kar je zunaj časa izvajanja monitoringa.

Ena od pomanjkljivosti metode monitoringa, kot se izvaja sedaj, je tudi neupoštevanje relativnega časa. Monitoring se večkrat letno izvaja od spomladi do jeseni. Izvaja se vedno od 18. do 24. ure. V povprečju so krmišča obiskovali po preteku 1/5 noči. Predlagamo, da se metoda monitoringa dopolni s korekcijskimi dejavniki, ki bi jih lahko izračunali na podlagi pridobljenega znanja iz projekta spremljanja medvedov s pomočjo GPS-telemetrije ter iz podatkov, pridobljenih iz naše raziskave. S pravilno nastavljenimi korekcijskimi dejavniki bi v večji meri izničili prej omenjene napake monitoringa. Res pa je, da se je podatke s števnih mest uporabljalo kot relativne znake za spremljanje trendov, kar pa je korektno.

Podobno kot zaključujejo Jerina in sod. (2011), smo mnenja, da je monitoring medveda v Sloveniji pomemben ukrep za ugotavljanje relativnega trenda populacije, nikakor pa ne za ugotavljanje absolutne številčnosti. Metoda monitoringa, ki se jo uporablja, je po našem mnenju za upravljanje smiselno še nadalje uporabljati, saj je zelo primerna zaradi cene (prostovoljno delo lovcev) in enostavnosti. Verjamemo pa, da bi ustrezne korekture napak (slabosti) metode, ki smo jih izpostavili, izboljšale vrednost pridobljenih podatkov.

7. SKLEPI

Medvedi so krmišča v povprečju v različnih delih leta obiskovali v različnih časih. V povprečju so spomladi na krmišča zahajali še pred sončnim zahodom, kasneje pa po njem. V povprečju celotnega obdobja spremljanja so medvedi krmišča obiskali po približno 1/5 pretekle noči. Obisk je bil največji v septembru, kar potrjuje hipotezo o povečanem obisku krmišč v času hiperfagije.

Krmišča so najhitreje (večinoma že pred sončnim zahodom) obiskovale vodeče medvedke z enoletnimi mladiči, nato samostojni enoletni medvedi, vodeče medvedke z mladiči tekočega leta, nato medvedi iz skupine nevodečih samic in mlajših samcev, najkasneje v noči pa so krmišča obiskovali odrasli samci. S tem smo delno potrdili našo napoved o razporejanju različnih kategorij medvedov na krmišču. Podatki tako kažejo, da prihaja pri obiskih medvedov na krmiščih do izogibanja med interakcijami med medvedi in s človekom. Pri tem dominantnejši medvedi uporabljajo krmišča predvsem v času, ko je manjša verjetnost srečanja s človekom, najbolj podrejeni medvedi ter medvedke z mladiči, ki bi jih lahko ubili dominantni samci, pa se izogibajo predvsem dominantnim medvedom.

Delež interakcij med medvedi je bil povezan s frekvenco obiska medvedov na krmišču. Največji delež znotrajvrstnih interakcij smo opazili pri kategoriji nevodečih medvedk in srednje starih samcev.

Mlajši medvedi so se med seboj v večji meri tolerirali ali pa se umaknili. Odrasli samci so najpogosteje agresivno preganjali druge medvede. Kot smo napovedali, praviloma telesno močnejše živali (dominantnejše) preganjajo telesno šibkejše.

Posamezne kategorije medvedov na krmišču preživijo različno dolgo. Najdlje, v povprečju ~ 50 minut, so na krmišču preživeli mladi, ravno osamosvojeni medvedi. Ostale kategorije medvedov so se v povprečju zadrževale na krmiščih po ~ 20 minut. Ugotovili smo, da frekvenca obiskov odraslih samcev močno vpliva na dolžino obiskov enoletnih medvedov.

8. VIRI

- Craighead J.J., Sumner J.S., Mitchell J.A.. 1995. The grizzly bears of Yellowstone: their ecology in the Yellowstone ecosystem, 1959–1992. Washington, Island Press: 556 str.
- David M. B., Titus K., Beier L.R. 2004. Consumption of salmon by Alaskan brown bears: a trade off between nutrition requirements and the risk of infanticide? *Oecologia*, 138: 465–474
<http://www.jstor.org/stable/40005854> (april, 2014)
- Egbert A. L., Stokes A. W., Egbert A. L. 1974. The social behaviour of brown bears on an Alaskan salmon stream. V: Bears: their biology and management: a selection of papers from the third International Conference on bear research and management, Binghamton, New York, Moscow, June 1974. Vol. 3. New York, International association for bears research and management: 41–56
<http://www.jstor.org/stable/3872753> (april, 2014)
- Elfstrom M., Zerosser A., Stoen O. G., Swenson, J. E. 2012. Ultimate and proximate mechanism underlying the occurrence of bears close to human settlements: review and management implications. *Mammal review*, 2013: 1–14
- Gosselin J., Zedrosser A., Swenson J. E., Pelletier F. 2014. The relative importance of direct and indirect effects of hunting mortality on the population dynamics of brown bears. *Proceeding of Royal Society B* 282: 1-9
<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1840> (april, 2014)
- Jeina K., Krofel M., Stergar M., Videmšek U. 2011. Preučevanje dejavnikov habituacije rjavega medveda na človeka z uporabo GPS telemetrije: končno poročilo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire: 179 str.
- Kavčič I., Adamič M., Kaczensky P., Krofel M., Jerina K. 2013. Supplemental feeding with carrion is not reducing gbrown bear depredations on sheep in Slovenia. *Ursus*, 24(2): 111–119
<http://dx.doi.org/10.2192/URSUS-D-12-00031R1.1> (avgust, 2014)
- Kavčič I., Adamič M., Kaczensky P., Krofel M., Kopal M., Jerina K. 2015. Fast food bears: brown bears diet in human-dominated landscape with intensive supplemental feeding. *Wildlife Biology*, 21(1): 1–8
- Klinka D. R., Reimchen T. E. 2002. Nocturnal and diurnam foraging behaviour of brown bears (*Ursus arctos*) on a salmon stream in coastal British Columbia. *Canadian Journal of zoology*, 80: 1317–1322

- Kojola I., Heikkinen S. 2012. Problem bears in Finland in relation to bear feeding for tourism and density of bears and humans. *Wildlife Biology*, 18: 258–263
- Krofel M., Kos I., Jerina K. 2012. The noble cats and the big bad scavengers: effects of dominant scavengers on solitary predators. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 66(9): 1297–1304
- Krofel M., Jerina K. 2012. Pregled konfliktov med medvedi in ljudmi: vroki in možne rešitve. *Gozdarski vestnik*, 70(5–6): 235–275
- Krofel M., Jonožovič, M., Jerina, K. 2012. Demography and mortality patterns of removed brown bears in a heavily exploited population. *Ursus*, 23 (1): 91–103
- Kryštufek B., Brancelj A., Krže B., Čop J. 1988. Medvedi kot zveri V: Zveri II. (Zlatorogova knjižnica, 17). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 5 – 59
- Matičič J. 2013. Vplivi dopolnilnega krmljenja na celoletno sezonsko in dnevno – nočno prostorsko razporeditev rjavega medveda (*Ursus arctos*) v Sloveniji: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo). Ljubljana, samozal.: 59 str.
- Ordiz A., Stoen O. G., Saebo S., Kindberg J., Delibes M., Swenson J. E. 2012. Do bears know they are being hunted? *Biological Conservation*, 152: 21–28
http://ac.els-cdn.com/S0006320712001887/1-s2.0-S0006320712001887-main.pdf?_tid=9d2fb416-c670-11e4-8a6b-00000aacb361&acdnat=1425914950_76a44e2b69fea4dcaade1732c4f1d201 (april, 2014)
- Penteriani V., Mar Delgado M., Melletti M. 2010, Don't feed the bears! *Fauna & Flora International*, 44(2): 169 - 170
- Steyaert S. M. J. G., Kindberg J., Jerina K., Krofel M., Stergar M., Swenson J. E., Zedrosser A. 2014. Behavioral correlates of supplementary feeding of wildlife: Can general conclusions be drawn?. *Basic and Applied Ecology*, 15(8): 669–676
<http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2014.10.002> (julij, 2014)
- Strategija upravljanja z rjavim medvedom (*Ursus arctos*) v Sloveniji. (2002) www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/.../strategija_rjavi_medved_2002.pdf. (19. 4. 2014).
- Swenson J. E., Sandegren F., Soderberg A., Bjarvall A., Franzen R., Wabakken P. 1997. Infanticide caused by hunting of male bears. *Nature*, 386: 450–451
- Swenson J. E., Sandegren F., Soderberg A., Heim M. Sorensen O. J., Bjarvall A., Franzen R., Wikan S., Wabakken P. 1999. Interactions between brown bears and humans in Scandinavia. *Biosphere Conservation*, 2 (1): 1–9

- Swenson J. E., Gerstl N., Dahle B. 2000. Action plan for the conservation of the brown bear in Europe (*Ursus arctos*). (Nature and environment, 114). Trondheim, Norwegian Institute for Nature Research: 68 str.
http://www1.nina.no/lcie_new/pdf/634991272448778831_COE%20NE%20114%20Action%20plans%20for%20brown%20bear%202000.pdf (avgust, 2014)
- Swenson J. E., Sandegren F., Brunberg S., Segrstrom P. 2001. Factors associated with loss of brown bear cubs in Sweden. *Ursus*, 12: 69–80
- Špacapan M. 2012. Aktivnosti rjavega medveda (*Ursus arctos*) v času zimovanja: diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 68 str.
- Zedrosser A., Steyaert S. M. J. G., Gossow H., Swenson J. E. 2011. Brown bear conservation and ghost of persecution past. *Biological conservation*, 144: 2163–2170
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2011.05.005> (maj, 2014)
- Wielgus R. B., Bunnell F. L. 2000. Possible negative effects of adult male mortality on female grizzly bear reproduction. *Biological Conservation*, 93: 145–154

ZAHVALA

Mentorju doc. dr. Klemenu Jerini in somentorju doc. dr. Mihi Krofel se zahvaljujem, za usmeritve, študijski material predvsem pa veliko potrpežljivosti pri izdelovanju naloge. Biotehniški fakulteti, za izposajo avtomatskih videokamer za nočno snemanje ter ostale potrebne pripomočke za terensko zbiranje podatkov.

Hvala vodji gozdarske knjižnice, Luciji Peršin Arifović, univ. dipl. bibl. za tehnični pregled in nasvete pri urejanju virov v nalogi.

Velika zahvala za omogočanje terenskega zbiranja podatkov, vodenje po loviščih in ogromno povedanih zanimivosti iz življenja medvedov gre naslednjim lovcem: vodji LPN Medved, Iztoku Ožboltu, pomočniku vodje LPN Jožetu Muhiču, ter revirnima lovcema Mišotu Horjaku in Juretu Škulju; iz LD Ribnica Boštjanu Češarku; iz LD Velike Poljane Jožetu Kosu; iz LD Turjak Jožetu Kramplju ter iz LD Velike Lašče Francetu Zakrajšku in Alojzu Indiharju.

Zahvaljujem se Boštjanu Jurjevčiču za pomoč pri prevodu izvlečka. Moniki C. Žužek za veliko pomoč pri urejanju in pregledu besedila.