

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Miha ZUPAN

OSKRBA Z RUDNINSKIMI SNOVMI IN PLODNOST GAMSOV

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

MINERAL SUPPLY AND FERTILITY OF CHAMOIS

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2010

Z diplomskim delom zaključujem univerzitetni študij kmetijstvo – zootehnika. Opravljeno je bilo na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Andreja Orešnika.

Recenzent: prof. dr. Andrej Lavrenčič

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: Prof. dr. Ivan ŠTUHEC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: Prof. dr. Andrej LAVRENČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: Prof. dr. Andrej OREŠNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge s celotnim besedilom na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani različici.

Miha ZUPAN

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

| | |
|----|--|
| ŠD | Dn |
| DK | UDK 636.092.3(043.2)=163.6 |
| KG | divje živali/gamsi/prehrana živali/rudninske snovi/plodnost |
| KK | AGRIS / |
| AV | ZUPAN, Miha |
| SA | OREŠNIK, Andrej (mentor) |
| KZ | SI-1230 Domžale, Groblje 3 |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko |
| LI | 2010 |
| IN | OSKRBA Z RUDNINSKIMI SNOVMI IN PLODNOST GAMSOV |
| TD | Diplomsko delo (univerzitetni študij) |
| OP | VIII., 66 str., 18 pregl., 10 sl., 67 vir. |
| IJ | sl |
| JJ | sl/en |
| AI | Z analizami vzorcev krme, blata in jeter gamsov smo proučevali vpliv oskrbe z rudninskimi snovmi na plodnost gamsov. V revirju Mokrica je bilo enim kilogramu suhe snovi vzorcev trav 5,0 g kalcija, 2,4 g fosforja, 1,6 g magnezija, 19,8 g kalija, 0,14 g natrija, 35 mg cinka, 471 mg mangana, 144 mg železa, 8,5 mg bakra in 0,046 mg selena. V revirju Konc je bilo v suhi snovi vzorcev trav 6,6 g kalcija, 1,3 g fosforja, 1,6 g magnezija, 12,5 g kalija, 0,15 g natrija 66 mg cinka, 230 mg mangana, 88 mg železa, 9,0 mg bakra in 0,087 mg selena. V suhi snovi vzorcev zeli iz revirja Mokrica smo izmerili več fosforja, kalija, natrija, cinka mangana železa in selena ter enako količino bakra, kot v vzorcih zeli iz revirja Konc. V suhi snovi vzorcev iglic so bile med revirjema vsebnosti makroelementov in cinka primerljive, v vzorcih iz revirja Mokrica pa je bilo več mangana in manj železa, bakra in selena. V vzorcih blata gamsov iz revirja Mokrice je bilo statistično značilno več železa (2.863 ± 2.197 mg/kg SS) kot v vzorcih blata gamsov iz revirja Konc (440 ± 751 mg/kg SS). Vsebnosti drugih rudninskih snovi v blatu so bile med revirjema primerljive. Od normativov za fiziološko ugodno vsebnost rudninskih snovi v suhi snovi jeter odstopata večji povprečni vrednosti za kalcij v revirju Mokrica (340 mg) in Konc (380 mg) ter manjša vrednost za natrij (Mokrica 4,1 g, Konc 3,9 g) in selen (Mokrica 0,7 mg, Konc 0,6 mg). V revirju Konc smo v letu 2010 našli 155 gamsov in v revirju Mokrica 63 gamsov različnih starostnih razredov. Gostota poselitve je bila v revirju Konc večja (10,27 gamsov na 100 hektarjev) kot v revirju Mokrica (7,91 gamsov na 100 hektarjev). Delež mladičev v populacijah je bil v obeh revirjih enak (23 %). Delež mladičev na spolno zrelo kožo je bil med revirjema Konc in Mokrica zelo podoben, v revirju Konc 0,84 in v revirju Mokrica 0,83. V obeh revirjih ni bilo gamsov okuženih z garjami. Ugotovili smo, da dokrmeljevanje z lizalnimi kamni ni vplivalo na vsebnost rudninskih snovi v jetrih gamsov in njihovo plodnost. |

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC
CX wild animals/chamois/animal nutrition/mineral supply/fertility
CC AGRIS /
AU ZUPAN, Miha
AA OREŠNIK, Andrej (supervisor)
PP SI- Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2010
TI MINERAL SUPPLY AND FERTILITY OF CHAMOIS
DT Graduation Thesis (University studies)
NO VIII, 66 p., 18 tab., 10 fig., 67 ref.
LA sl
AL sl/en
AB With the analyses of feed, feces and liver samples of chamois, we studied the impact of supply with mineral substances on the fertility traits of chamois. In the district Mokrica we found 5.0 g calcium, 2.4 g phosphorus, 1.6 g magnesium, 19.8 g potassium, 0.14 g sodium, 35 mg zinc, 471 mg manganese, 144 mg iron, 8.5 mg copper and 0.046 mg of selenium in the dry matter of grass samples. In the district Konc we found 6.6g calcium, 1.3 g phosphorus, 1.6 g of magnesium, 12.5 g potassium, 0.15 g sodium, 66 mg zinc, 230 mg manganese, 88 mg iron, 9.0 mg copper and 0.087 mg of selenium in one kilogram of dry matter of grass samples. In the district Mokrica more phosphorus, potassium, sodium, zinc, manganese, iron and selenium, but the same amount of copper as in the district Konc was found in dry matter of herbs. The samples of spruce needles contained comparable amounts of macroelements and zinc in both areas, Mokrica and Konc, however the samples from Mokrica contained more manganese and less iron, copper and selenium. In the samples of chamois' feces from Mokrica we found statistically significantly more iron (2.863 ± 2.197 mg/kg SS) than in the samples from Konc (440 ± 751 mg/kg SS). The contents of other mineral substances in feces were comparable in both districts. Regarding the norms for physiologically favourable content of mineral substances in the dry matter of liver samples we found a deviation of larger average values of calcium in Mokrica (340 mg) and Konc (380 mg), and lower values of sodium (4.1 g Mokrica, Konc 3.9 g) and selenium (Mokrica 0.7 mg, Konc 0.6 mg). In the year 2010, 155 chamois of different ages in the district Konc, and 63 chamois in Mokrica were counted. The population density was larger in Konc (10.27 chamois on 100 hectares) than in Mokrica district (7.91 chamois on 100 hectares). The share of baby chamois in the population was the same in both districts (23 %). The share of kids per sexually mature goat was similar in both areas; there were 0.84 kids/sexually mature goat in Konc area and in Mokrica 0.83 kids/sexually mature goat. In both districts no infection with scabies was found. It has been concluded that the additional feeding with mineral licks did not affect the liver mineral contents of chamois and their fertility.

KAZALO VSEBINE

| | str. |
|--|-----------|
| Ključna dokumentacijska informacija (KDI)..... | III |
| Key Words Documentation (KWD)..... | IV |
| Kazalo vsebine | V |
| Kazalo preglednic | VII |
| Kazalo slik | VIII |
| 1 UVOD | 1 |
| 2 PREGLED OBJAV | 3 |
| 2.1 IZVOR IN SISTEMATIKA GAMSA | 3 |
| 2.2 RAZŠIRJENOST GAMSA | 3 |
| 2.3 BIOLOGIJA GAMSA | 4 |
| 2.3.1 Telesne značilnosti gamsa | 4 |
| 2.3.2 Način življenja gamsa | 7 |
| 2.3.3 Razmnoževanje gamsa | 8 |
| 2.3.4 Obnašanje gamsa | 11 |
| 2.4 OCENJEVANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE GAMSA | 11 |
| 2.4.1 Uporabljene metode štetja populacije gamsov | 17 |
| 2.4.1.1 Priložnostna opazovanja | 17 |
| 2.4.1.2 Sistematična opazovanja, redna tedenska | 18 |
| 2.4.1.3 Sistematična opazovanja | 18 |
| 2.4.2 Značilnosti populacije gamsov | 18 |
| 2.5 PREHRANA GAMSOV | 18 |
| 2.6 OSKRBA Z RUDNINSKIMI SNOVMI | 22 |
| 2.6.1 Vsebnost rudninskih snovi v blatu gamsov | 25 |
| 2.6.2 Vsebnost rudninskih snovi v jetrih gamsov | 26 |
| 2.7 VPLIV RUDNINSKIH SNOVI NA PLODNOST GAMSA | 28 |
| 2.8 VSEBNOST CELOKUPNIH MAŠČOB V JETRIH IN KONDICIJA | 29 |
| 3 MATERIAL IN METODE | 30 |
| 3.1 VZORČENJE KRME GAMSOV | 30 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.2 | VZORČENJE BLATA IN JETER GAMSOV | 30 |
| 3.3 | KEMIJSKE ANALIZE VZORCEV KRME | 32 |
| 3.4 | KEMIJSKE ANALIZE VZORCEV BLATA IN JETER | 32 |
| 3.5 | OCENJEVANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE GAMSOV | 32 |
| 3.6 | POLAGANJE LIZALNIH KAMNOV | 33 |
| 3.7 | STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV | 33 |
| 4 | REZULTATI | 34 |
| 4.1 | VSEBNOST RUDNINSKIH SNOVI V RASTLINAH | 34 |
| 4.1.1 | Vsebnost makroelementov v travah, zeleh in vršičkih iglavcev | 34 |
| 4.1.2 | Vsebnost mikroelementov v travah, zeleh in vršičkih iglavcev | 36 |
| 4.2 | SESTAVA IN POKLADANJE LIZALNIH KAMNOV | 37 |
| 4.3 | DRŽALO ZA LIZALNE KAMNE | 38 |
| 4.4 | VSEBNOST RUDNINSKIH SNOVI V BLATU IN JETRIH GAMSOV | 39 |
| 4.5 | VSEBNOST CELOKUPNIH MAŠČOB V JETRIH GAMSOV | 43 |
| 4.6 | STATISTIČNE RAZLIKE MED SKUPINAMA GAMSOV | 43 |
| 4.7 | SISTEMATIČNO ŠTETJE POPULACIJE GAMSOV | 44 |
| 4.8 | TELESNA MASA Odstreljenih gamsov in izgube | 46 |
| 4.8.1 | Odstrel | 46 |
| 4.8.2 | Izgube | 47 |
| 5 | RAZPRAVA IN SKLEPI | 48 |
| 5.1 | RAZPRAVA | 48 |
| 5.2 | SKLEPI | 55 |
| 6 | POVZETEK | 57 |
| 7 | VIRI | 59 |
| | ZAHVALA | |

KAZALO PREGLEDNIC

| | str. |
|--|------|
| Preglednica 1: Povprečna vrednost surovega pepela in rudninskih snovi v blatu gamsov..... | 25 |
| Preglednica 2: Povprečne vrednosti surovega pepela in rudninskih snovi v jetrih gamsov. | 26 |
| Preglednica 3: Povprečna vsebnost makroelementov v suhi snovi vzorcev trav | 34 |
| Preglednica 4: Povprečna vsebnost makroelementov v suhi snovi vzorcev zeli..... | 35 |
| Preglednica 5: Povprečna vsebnost makroelementov v suhi snovi vzorcev vršičkov iglavcev | 35 |
| Preglednica 6: Povprečna vsebnost mikroelementov v suhi snovi vzorcev trav | 36 |
| Preglednica 7: Povprečna vsebnost mikroelementov v suhi snovi vzorcev zeli | 36 |
| Preglednica 8: Povprečna vsebnost mikroelementov v suhi snovi vzorcev vršičkov iglavcev | 37 |
| Preglednica 9: Povprečna vsebnost suhe snovi in surovega pepela v blatu gamsov. | 40 |
| Preglednica 10: Povprečna vsebnost makroelementov v suhi snovi blata gamsov. | 40 |
| Preglednica 11: Povprečna vsebnost mikroelementov v suhi snovi blata gamsov..... | 41 |
| Preglednica 12: Povprečna vsebnost suhe snovi in surovega pepela v jetrih gamsov..... | 41 |
| Preglednica 13: Povprečna vsebnost makroelementov v suhi snovi jeter gamsov..... | 42 |
| Preglednica 14: Povprečna vsebnost mikroelementov v suhi snovi jeter gamsov. | 42 |
| Preglednica 15: Povprečna vsebnost celokupnih maščob v jetrih gamsov. | 43 |
| Preglednica 16: Število prešteti gamsov v revirjih Konc in Mokrica. | 44 |
| Preglednica 17: Povprečna masa iztrebljenih gamsov v dveh lovnih sezonah | 46 |
| Preglednica 18: Izgube gamsov v sezonah 2008 in 2009..... | 47 |

KAZALO SLIK

| | str. |
|---|------|
| Slika 1: Zimski trop gamsov na območju Karavank (foto: Miha Zupan) | 7 |
| Slika 2: Kozlič (0+) v zimskem kožuhu (foto: Marjan Cigoj) | 14 |
| Slika 3: Enoletni gams (1+) v poletnem kožuhu (foto: Marjan Cigoj) | 14 |
| Slika 4: Odrasla koza z mladičem (0+) (foto: Marjan Cigoj)..... | 15 |
| Slika 5: Gamsa. Na desni je osebek starejši od 9 let (foto: Marjan Cigoj) | 16 |
| Slika 6: Kartica za označevanje vzorcev..... | 31 |
| Slika 7: Opazovalni list za sistematična opazovanja | 33 |
| Slika 8: Držalo za lizalni kamnen (foto: Miha Zupan) | 38 |
| Slika 9: Način nameščanja lizalnih kamnov na stebela mladih dreves | 39 |
| Slika 10: Prostorska razporeditev opaženih tropov gamsov v revirjih Konc (rdeča) in Mokrica (modra)..... | 45 |

1 UVOD

Gojitveno lovišče Kozorog Kamnik se ukvarja z gojitvijo divjadi in lovskim turizmom. Dobršen del finančnih prihodkov je odvisen od interesa tujih lovskih gostov, ki so pripravljene plačati odstrel trofejne divjadi v njihovih loviščih. Za lovski turizem najpomembnejša divjad na tem območju je gams, katerega številčnost je na območju Kozoroga Kamnik dokaj stalna. V praksi pa se lovci srečujejo s številnimi vplivi, ki populacijo prizadenejo lokalno. Ob hudih zimah mnogo kondicijsko slabših gamsov pogine in številni gamsi končajo kot žrtve snežnih plazov. V ostalih obdobjih leta gamsom grozijo predvsem bolezni. Gamsje garje lahko prizadenejo širšo populacijo s katastrofalnimi posledicami. Letno morajo v loviščih Kozoroga Kamnik izpolniti še lovsko-gospodarski načrt, ki predvideva, kolikšen del populacije, katerega spola in starosti je namenjen za odstrel v tekočem letu. Lovsko-gospodarski načrt vključuje tudi izgube.

Lovski gostje pogosto želijo odstreliti trofejno divjad z visoko oceno po CIC točkovanju. Trofejno najboljši gamsi so tudi tisti, ki so kondicijsko najboljši, zato je odstrel teh osebkov v večjem obsegu vedno vprašljiv, medtem ko je ekonomski interes podjetja za odstrel trofejno močnejših živali razumljivo večji. Iz gospodarskega vidika si podjetje želi večjo populacijo kondicijsko močnejših gamsov obeh spolov, ki bodo na splošno trofejno dokaj močni. Dobra kondicija gamsov v populaciji vpliva na pogin zaradi bolezni, zmanjša se vpliv objektivnih nevarnosti, prirast mladičev pa je večji.

Znano je, da neustrezna oskrba živali z rudninskimi snovmi negativno vpliva na presnovne procese v organizmu. Premajhna ali prevelika količina in neustrezna razmerja med rudninami v organizmu vodijo do specifičnih zdravstvenih motenj, ki se navzven kažejo kot izguba telesne kondicije, plodnostne motnje, zmanjšanje konzumacije krme, slabša vitalnost novorojenih živali, padec imunosti in pogin živali. Vse zgoraj naštetih motenj v čredi oziroma tropu živali povzročajo gospodarsko škodo. Vsebnost rudninskih snovi v organizmu živali je odvisna od vsebnosti rudninskih snovi v krmi oziroma paši. Prostoživeče živali potrebe po rudninskih snoveh pokrivajo z zauživanjem izbranih delov rastlin, ki so rudninsko bogatejši, lizanjem kamenja, uživanjem zemlje, ilovice ali lizalnih kamnov, ki jih v lovišča nastavijo lovci. Preskrbljenost živali z rudninskimi snovmi je

okoljsko pogojena in odvisna od geoloških značilnosti območja, kameninske sestave, pestrosti flore in poseganja človeka v naravno okolje.

Pri prostoživečih živalih ocenjujemo oskrbljenost z rudninskimi snovmi z usmerjenimi raziskavami, pri katerih analiziramo vsebnosti rudnin v krmi, v blatu in v tkivih živali. Na podlagi rezultatov teh analiz spoznamo vzroke za težave, ki se v tropih pojavljajo.

Za potrebe raziskav v diplomski nalogi smo izbrali dva revirja na območju Kamniško-Savinjskih Alp. Tropi v teh dveh revirjih so dokaj stalni, populacija gamsov je številčna in do migracij med revirjema zaradi geološke konformacije ne prihaja. V izbrani revir smo dve leti stalno polagali lizalne kamne z rudninskimi snovmi, ki jih v krmi primanjkuje. Gamsi v tem revirju so lizalne kamne uživali. Gamse iz drugega revirja smo uporabili kot kontrolno populacijo. V času lovne sezone so lovci, skladno z lovsko-gospodarskim načrtom, v obeh loviščih odstrelili gamse, katerih vzorce jeter in blata smo uporabili v analizah. V dveh različnih sezonah smo zbrali vzorce paše, ki smo jih vključili v analize.

V diplomski nalogi smo proučevali, kakšna je preskrbljenost gamsov z rudninskimi snovmi in kako le ta vpliva na njihovo plodnost in preživitveno sposobnost.

2 PREGLED OBJAV

2.1 IZVOR IN SISTEMATIKA GAMSA

Gamsa (*Rupicapra rupicapra*) uvrščamo v red sodoprstih kopitarjev (*Artiodactyla*) in podred prežvekovalcev (*Ruminantia*). V nadaljnji klasifikaciji ga uvrščamo v družino rogarjev oziroma med votloroge (*Bovidae*). V rod gamsov (*Rupicaprinov*) spadajo navadni gams (*Rupicapra rupicapra*), goral (*Nemorhaedus goral*), asamski serav (*Capriconsis sumatrensis*) in snežna koza (*Oreamnos americanus*). Od zgoraj naštetih vrst v Evropi živi le navadni gams, ostale vrste živijo v jugovzhodni Aziji ali Severni Ameriki (Geist, 1995). V Evropi je iz rodu gamsov (*Rupicaprini*) gams (*Rupicapra rupicapra*) edina preživela vrsta (Knaus in Schröder, 1978).

Gams je v Sloveniji avtohtona živalska vrsta. Na območju Slovenije živečo populacijo uvrščamo v srednjeevropsko alpsko podvrsto. V slovenskem dinarsko-kraškem svetu živijo otoške populacije gamsov podvrste *R. r. balcanica*, ki so ta območja poseljevali že v preteklosti. Upoštevati pa moramo dejstvo, da točna razmejitev teh dveh podvrst ni znana (Bidovec, 1983). Danes so te populacije na nekaterih območjih lahko že mešane, saj so od leta 1954 do leta 1959 gamse alpske podvrste (*R. r. rupicapra*) uspešno naselili na Snežniku, v Kočevju in na Nanosu (Stergar in sod., 2009).

2.2 RAZŠIRJENOST GAMSA

V Sloveniji naseljuje gams predvsem območja alpskega in predalpskega sveta. V ta območja spadajo gorske verige Julijskih Alp, Karavank in Kamniško – Savinjskih Alp ter nekatere gozdne planote, kot so Pokljuka, Jelovica in Pohorje (Galjot, 1998b). Na teh območjih so populacije največje in bolj ali manj sklenjene. Najprimernejša stanišča gamsov so težko dostopna, skalovita mesta, visokogorske trate in gozdovi do nadmorske višine 3000 metrov. Ta območja gamsu nudijo varnost in primerno kritje, prav tako pa mu takšni nedostopni predeli nudijo tekmovalno prednost pred drugimi parkljarji. Manjše populacije gamsov se pojavljajo tudi na območjih izven alpskega in predalpskega sveta. Za te populacije je značilna otoška poselitev. V Sloveniji jih lahko opazimo v osrednjem in vzhodnem delu ter v dinarskem svetu na jugu države (Stergar in sod., 2009). Območja, ki so po svoji geografski pestrosti in flori podobna gorskim stečinam gamsov, omogočajo, da

se populacija ustali tudi na nižje ležečih, pretežno gozdnih habitatih (Galjot, 1998b). Vzroke za širjenje populacije gamsa v gozdnata območja slovenskega sredogorja bi lahko iskali v prenaseljenosti v gorskih območjih in vsakodnevnemu vznemirjenju živali s strani pohodnikov v najvitalnejših staniščih, ki so gamsom tisočletja nudili potreben mir (Marenče, 2000a).

2.3 BIOLOGIJA GAMSA

2.3.1 Telesne značilnosti gamsa

Telesna struktura gamsov je prilagojena njihovemu življenjskemu prostoru. Čokato telo gamsa je dobro omišičeno, vendar kljub robatemu videzu izredno gibčno (Bidovec, 1983).

Barva dlake je poleti rumeno rjava, hrbtna proga in spodnji deli nog so temnejši. Pozimi postane dlaka temnejša, temno rjava do skoraj črna. Maska na obrazu je poleti belkasta, pozimi pa postane svetlo rumena. Kožuh gamsov je sestavljen iz dveh vrst dlake: povrhna dlaka, ki jo delimo na podlanko in nadlanko in volnena dlaka. Oba tipa dlake sta sestavni del zimskega in poletnega kožuha (Knaus in Schröder, 1978). Barva dlake je odvisna tudi od starosti živali, tako je dlaka starejših osebkov tudi v zimskem času svetlejša. Dlaka zelo starih osebkov obledi in ostane sivkasta čez celo leto. Indikator staranja živali je tudi pojav posameznih belih dlak, ki so razporejene po celem telesu. Za mlajše živali je značilna svetla lisa na stegnih in rjavo rumenkasto obarvana dlaka na trebuhu (Galjot, 2002).

Telo skupaj z glavo je dolgo od 125 cm do 135 cm. Plečna višina znaša 70 cm do 80 cm. Telesna masa gamsov je odvisna od spola živali in znaša pri samcih 30 do 50 kg in pri samicah 24 do 42 kg. Dolžina repa pri obeh spolih znaša 3 do 8 cm (Bevk, 1928). Dolžina telesa, plečna višina in telesna masa živali so odvisne od številnih dejavnikov. Največji vpliv imajo predvsem starost živali, spol, dedni dejavniki, prehranske razmere in mir v življenjskem prostoru živali (Knaus in Schröder, 1978).

Naša Alpska populacija gamsa je nekoliko lažja in manjša. Povprečna teža živali znaša 15 do 35 kg, medtem ko je telo skupaj z glavo dolgo od 100 do 130 cm (Bidovec, 1980).

Telesna masa kozlov se povečuje do šestega leta starosti. V nadaljnjem obdobju, vse do enajstega leta starosti ostaja telesna masa konstantna, nato pa začne upadati. Telesna masa koz pa se povečuje do petega leta in v nadaljnjih obdobjih ostaja bolj kot ne enaka (Bidovec in Kotar, 1998).

Za parkljarje je značilno ciklično nihanje telesne mase živali. Nihanje je v večini odvisno od ekoloških sprememb v življenjskem prostoru, letnega časa in fiziološkega stanja osebka. Pri gamseh je znano močno upadanje telesne mase dominantnih kozlov v obdobju parjenja. V tem času kozli zauživajo le malo krme in izkoriščajo telesne zaloge maščob. Najbolj aktivni kozli v času prska močno shujšajo (Knaus in Schröder, 1978).

Povečano telesno maso lahko opazimo pri neplodnih kozah, kozah, ki eno ali več let ne poležejo mladiča in pri kozah, ki so v zgodnjem obdobju po kotitvi izgubile mladiča (Knaus in Schröder, 1978).

Parklji gamsov so prilagojeni gibanju po skalnih čerch. Spodnja površina parkljev je sestavljena iz mehke in prožne roževine, medtem ko je zunanja stena toga in trda. Razlika v trdoti različnih delov parkljev omogoča gamsu optimalen oprijem na različnih površinah in s tem nemoteno gibanje po njih (Knaus in Schröder, 1978). Za varno gibanje po strmih terenih so nujne krepke noge, predvsem zadnje. Posebnost sodoprstih kopitarjev so tudi kračnice, ki so nastale iz zrasle tretje in četrte dlančnice. Posledično so noge postale daljše in bolj čvrste, kar živalim omogoča hitro in trdo odiranje od tal. Ta lastnost je posebej pomembna pri gamseh (Bidovec, 1980).

Kratki uhlji in smrček so pri gamseh posledica prilagoditve na ostre klimatske razmere v visokogorju (Knaus in Schröder, 1978).

Samci in samice imajo razvite roglje, ki izraščajo iz čela. Roglji izraščajo iz kože in so sestavljeni iz roževine. Roževinasti tulci obdajajo koščeno jedro, ki izrašča iz lobanje. Roglji rastejo po krožnicah iz čelnice navzgor s tako imenovanim poddevanjem (Bidovec, 1980). Zasnova za razvoj roglja pri mladičih je pričetek rasti koščene nastavka. Koža, ki je napeta preko koščene izbokline, poroženi in otrdi in nastajati začne roževinast votel

tulec – rogelj (Kryštufek, 1991). Roglji rastejo celo življenje v obdobju med spomladansko in jesensko menjavo dlake. V zimskem času roglji ne rastejo zaradi pomanjkanja hranljivih snovi v tem obdobju. Rast pa zavira tudi koncentracija spolnih hormonov v krvi, ki se zmanjša po obdobju parjenja (Galjot, 1989).

Čutila gamsov so prilagojena življenjskim razmeram. Gamsi se zanašajo predvsem na vid in voh, pomemben pa je tudi sluh. Gamsi še posebej ostro vidijo, kar je pomembno pri gibanju po prepadnih stenah in oprezanju pred plenilci (Knaus in Schröder, 1978).

Kot je značilno za vse prežvekovalce, ima tudi gams 32 zob. Zobovje je vzdržljivo, kar posledično omogoča doseganje visoke starosti živali (Knaus in Schröder, 1978).

Povprečna življenjska doba gamsa znaša 10 let. Visoko starost dosegajo v večini koze (Sielmann, 1981). V primerjavi drugimi parkljarji lahko gams doživi izjemno visoko starost. Znani so podatki o kozah, ki so dosegle starost do 24 let, medtem ko kozli le redko živijo preko 20 let (Knaus in Schröder, 1978).

Spolni dimorfizem se pri gamsih kaže v zunanjem videzu živali. Tako so kozli bolj čokati, robati, njihov vrat pa je krajši in debelejši, medtem ko so koze vitkejše, s tanjšim in daljšim vratom. V zimskem času kozlom na hrbtu zraste tako imenovani čop, daljše dlake, dolge tudi preko 10 cm. Pri kozlih je tako poleti kot tudi pozimi opazen čop dlak okrog spolovila. Spola se ločita tudi po obliki rogljev. Roglji kozlov so debelejši, razkrečenost rogljev je večja, konice pa so bolj zavite. Roglji koz so nežnejši, predvsem tanjši z manj izraženo krivino konic. Neredko se zgodi, da imajo nekatere koze rogovje zelo podobno kozlu, medtem ko je obraten pojav zelo redek (Galjot, 1989 in 2002). Razlike med spoloma so posledica različnega delovanja spolnih hormonov. Spolni hormoni vplivajo na rast spolnih organov in na razvoj celotnega telesa. Posledično se pojavijo spolno značilni telesni znaki in tako imenovani sekundarni spolni znaki, ki so značilni za posamezno vrsto (Cestnik, 1996; Gard, 1998).

2.3.2 Način življenja gamsa

Gamsi so izrazito dnevne živali. V obdobju paše se največkrat pasejo v zgodnih jutranjih in poznih popoldanskih urah. Znano je, da zelo težko prenašajo vročino, zato se soncu v poletnih mesecih izogibajo, medtem ko se v zimskem času soncu izpostavljajo (Knaus in Schröder, 1978).

Družabnost gamsov pripomore k temu, da se večinoma zadržujejo v tropih. Sestava in velikost tropa je odvisna od letnega časa. V nobenem obdobju ni stalna in se spreminja celo tekom dneva. Tako lahko trdimo, da je stalnost gamsjih tropov zelo slaba, pogosto se namreč zgodi, da živali trope menjavajo. Najbolj trdne vezi v tropu največkrat povezujejo vodečo kozo z njenim mladičem in lanskim mladičem. Tovrsten trop je lahko tudi samostojen in ga imenujemo družinski trop (Knaus in Schröder, 1978). Večje trope navadno sestavljajo vodeče koze in njihovi mladiči, enoletne in dvoletne živali obeh spolov in koze, ki so izgubile mladiče, oziroma sploh niso bile breje. Trop običajno vodi koza srednjih let, tako imenovana koza vodnica. Vodnica ni vedno ena in ista koza. Koze si vodstvo tropa menjavajo glede na letni čas, sestavo tropa in vrsto stanišča. Breje koze trop zapustijo le v času poleganja mladičev. V času poleganja mladičev sestavljajo trop le enoletni mladiči, mlade živali do drugega ali tretjega leta starosti in neoplojene koze (Galjot, 1989).



Slika 1: Zimski trop gamsov na območju Karavank (foto: Miha Zupan)

Marenče (2000b) ugotavlja, da se gamsi najpogosteje zadržujejo v tropih, ki štejejo do pet živali. Tropi gamsov, v katerih je bilo 15 ali več živali, pa so bili pogosteje opaženi v zimskem obdobju. Zanimivi so tudi podatki o nadmorski višini poletnih stanišč, ki je znašala od 900 do 2100 metrov. V poletnem obdobju so gamsi dajali prednost hladnejšim osojnim legam, poraslim z alpskim ruševjem in travo. V zimskem obdobju so se tropi gamsov spustili na nadmorsko višino 600 do 1800 metrov. Prednost so dajali toplejšim prisojnim legam poraslim z alpskim bukovim gozdom.

Druženje v tropih je manj značilno za kozle. Kozli, starejši od štirih let, se le še redko zadržujejo v tropu skupaj s kozami. Življenje starejših kozlov je večinoma samotarsko, tropom koz se pridružijo le v času prska. Po končanem prsku se kozli združijo v manjše trope samih kozlov in tako lažje preživijo obdobje pomanjkanja krme. Razlog za združevanje kozlov v manjše trope je verjetno večja in predvsem lažja možnost preživetja zime. Zelo stari kozli se tropom pridružijo le v prsku, ostali del leta pa preživijo samotarsko. Samotarsko življenje kozlov traja od tretjega do devetega leta starosti. V tem obdobju socialno dozori in si pribori svoje ozemlje. Ozemlje kozla ni nujno enako ozemlju koz. Iz tega razloga si lahko v obdobju prska kože iz nekega tropa lasti več kozlov, kar privede do bojev med rivali (Knaus in Schröder, 1978).

2.3.3 Razmnoževanje gamsa

Koze spolno dozori že v drugem letu starosti. V tem starostnem obdobju se posamezne koze že prskajo. Pri tej starosti je oploditev težka, odvisna predvsem od kondicije koze. Koze navadno vstopajo v prsk v tretjem letu starosti, tudi v tem obdobju je uspešnost oploditve odvisna od fiziološke zrelosti in kondicije koze. Parjenje je neuspešno tudi v primeru podhranjenosti koze. Triletna koza je lahko v prsku uspešno oplojena, vendar kasneje zaradi podhranjenosti in slabe kondicije plod lahko izvrže. Zaradi enakih razlogov lahko pride do abortusa tudi pri starejših kozah, vendar redkeje (Knaus in Schröder, 1978).

Pri kozlu moramo razlikovati med spolno zrelostjo in polno udeležbo v prsku. Kozli spolno dozori že v prvem letu, vendar prvič zaskakujejo pri starosti dveh ali celo treh let. Tako pri kozah kot tudi pri kozlih na čas nastopa spolne zrelosti odločilno vpliva njihova prehrana in številni sociološki faktorji v populaciji. V primerih, ko populacija utрпи velike

izgube (ostra zima, snežni plazovi) in je nujno hitro povečanje populacije, bodo mladi osebk hitreje spolno dozoreli, kot v normalnih razmerah. Obraten pojav lahko zasledimo v populacijah, kjer gostota naselitve presega zmoglosti habitata. V teh primerih bodo mlade živali kasneje spolno dozorele. Tovrstno prilagajanje je opazno predvsem pri mladih kozah (Knaus in Schröder, 1978).

Najvitalnejši kozli, ki aktivno oplojujejo koze, v času prska izgubijo tudi do 6,8 kg telesne mase. Izgube telesne mase pri mlajših kozlih so manjše. Znani so podatki o desetletnem kozlu, ki je v času prska shujšal za 12 kg. Zmanjšanje telesne mase v prsku je znano tudi pri kozah, vendar v manjšem obsegu. Izguba njihove telesne mase znaša le od 1,3 do 1,6 kg (Bidovec in Kotar, 1998).

Kozli, ki v času prska izgubijo interes za krmo, so izpostavljeni visoki umrljivosti v zimskem obdobju. Posledica napornega preganjanja koz in potencialnih rivalov po težkem terenu je velika poraba energije. Glede na to, da je vnos energije s pašo zelo majhen, kozli pričnejo hujšati, porabljati zaloge maščobe. Po intenzivnem prsku so kozli močno izčrpani ravno v najbolj kritičnem obdobju pred pričetkom zime, ko zalog maščob ne morejo več nadoknaditi. Zato obseg hujšanja v času prska pomembno vpliva na možnost njihovega preživetja v zimskem obdobju (Kryštufek, 1991).

Obdobje parjenja gamsov imenujemo prsk in traja od sredine oktobra do začetka januarja. Gamsi se v tem obdobju oglašajo s široko odprtim gobcem – prskajo. Kozli označujejo svoj teritorij s tem, da nanašajo izloček žlez, ki jih imajo med roglji na grmovje in druge rastline (Kryštufek, 1991). Prsk v tem obdobju omogoča spomladi rojenim mladičem najugodnejše razmere za nemoten in zadosten razvoj (Knaus in Schröder, 1978).

Gams je sezonsko poliestrična žival. Pričetek prska je pogojen s skrajševanjem dneva, kar privede do pojava letnega ritma, ki vpliva na nastop paritvene sezone in do sprememb v izločanju spolnih hormonov. Pričetek prska je odvisen od nadmorske višine. Gamsi v nižje ležečih predelih se pričnejo pariti nekoliko prej (Knaus in Schröder, 1978). S pričetkom prska v sredini oktobra se starejši kozli priključijo tropom koz in pričnejo odganjati mlajše kozle, ki so v tropu. Prsk doseže višek v sredini novembra, v tem času kozli branijo svoj

harem koz pred vsiljivci in vedno več časa preživljajo v družbi koz, ki jim posvečajo vedno več pozornosti. Kozel mora biti v tem obdobju stalno aktiven, saj mora braniti svoj harem pred vsiljivci, preprečevati mora prebege koz iz svojega harema in stalno preverjati, katera koza je godna za ploditev. Ta aktivnost kozle v času prska močno izčrpa. V višku prska koze postanejo zelo nemirne in pogosto zapustijo svoj trop. Tako dobijo obrobni samci, ki se zadržujejo ob tropu samic, priložnost za parjenje (Lovari, 1995).

Boji za koze so redko srditi. Dvoboj pa se lahko konča tudi s smrtjo nasprotnika. Med bojem so pogosti predvsem padci preko sten. Posamezni kozel vsiljivca lahko opozori na svojo premoč z različnimi signali. Na ta način se kozli ognejo številnim bojem. Pogosta so ustrahovanja nasprotnika, pri čemer gams nasrši dolgo hrbtno dlako in stoji na trdih nogah. Zaradi strukture gamsjih rogljev, je boj med kozli edinstven. Da posameznik lahko tekmeču zada učinkovit udarec, ga mora z roglji suniti od spodaj navzgor v predel trebuha ali vratu, pri čemer lahko pride do hujših poškodb. Šibkejši nasprotnik se pred zadanimi udarci ubrani tako, da zavzame priklonjeno, skoraj da ležečo držo z iztegnjenim vratom, čemur sledi nagel pobeg. Zmagovalec poraženca še nekaj časa srdito preganja po pobočju (Lovari, 1995).

Estrus pri kozah traja le en ali dva dni. Če v tem času ne pride do oploditve, se estrus ponavlja na vsake tri tedne (Bidovec, 1980 in 1983). Gamsje koze so breje od 24 do 26 tednov in v mesecu maju ali juniju povržejo navadno enega mladiča; dvojčki so redki. V času poleganja se koza loči od tropa na osamljeno, mirno in nedostopno mesto, ki je z naravnimi ovirami zavarovano pred roparicami, slabim vremenom in ljudmi. Kmalu po poleganju, se koza skupaj z mladičem vrne v svoj trop. Mladiči hitro po rojstvu shodijo in sledijo materi. V času poleganja novega mladiča se prekine vez med kozo in njenim enoletnim mladičem, vendar se kasneje ta vez ponovno obnovi (Knaus in Schröder, 1978).

2.3.4 Obnašanje gamsa

Koze se z mladiči sporazumevajo z meketanju podobnimi glasovi, podobno se oglašajo tudi mladiči, ki se izgubijo (Kryštufek, 1991). Tako za koze kot tudi za kozle je značilno oglašanje z žvižgi. Na ta način opozorijo ostale pripadnike tropa na bližajočo se nevarnost. Gams, ki je opazil nevarnost, ima značilno napeto držo z dvignjenim repom. V takšni drži gamsi pogosto tudi močijo. Na ta način gamsi opozorijo ostale pripadnike tropa na nevarnost, kar povzroči, da prične več živali oprezati za nevarnostjo. Če nevarnost ne mine, začnejo opozarjati druge z žvižgi, žvižgom lahko sledi še izmenično udarjanje s parklji prednjih nog v tla (Knaus in Schröder, 1978).

2.4 OCENJEVANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE GAMSA

Zaradi načina življenja in karakteristik življenjskega prostora, so gamsi podvrženi številnim nevarnostim, ki odločilno vplivajo na število izgub v nekem obdobju. Ob ostrih zimah pogine največ mladičev, sledijo kozli, ki so se v času prska preveč izčrpali in na koncu koze. Na številne objektivne nevarnosti, kot so snežni plazovi, padajoče kamenje in vremenske neprilike, živali ne morejo vplivati, kljub temu pa te nevarnosti neselektivno povzročajo izgube. Subjektivne nevarnosti lahko pripišemo splošni fizični oslabeledosti posameznih osebkov (Knaus in Schröder, 1978).

Gamsi imajo v naravi številne sovražnike. Mladičem so posebej nevarni planinski orli in v manjši meri tudi lisice. Odrasle osebke pa plenijo velike zveri, kot sta na primer volk in ris (Knaus in Schröder, 1978).

Za ugotavljanje oziroma ocenjevanje številčnosti populacije neke divjadi obstajajo številne bolj ali manj dorečene metode, s katerimi se lahko zelo dobro približamo realni številki. Metode štetja živali v naravi so razmeroma enostavne za teritorialno divjad, ki ji pripada določeno ozemlje. Te živali so zaradi socialnega obnašanja enakomerno razporejene po širšem območju (Knaus in Schröder, 1978).

Ugotavljanje številčnosti gamsov je od vse parkljaste divjadi najzahtevnejše. Glede na strukturo in naravne danosti življenjskega prostora so populacije gamsov neenakomerno razporejene. Gams neenakomerno izkorišča življenjski prostor. Na razporeditev živali v

nekem okolju pomembno vpliva obnašanje gamsa in predvsem socialne vezi med živalmi v tropu. Zaradi vsakoletnih selitev v druga stanišča spomladi in jeseni, nekatera območja v določenem delu leta gamsi sploh ne poseljujejo. Knaus in Schröder (1978) sta določila tri najpomembnejše dejavnike, ki ovirajo ugotavljanje gostote poseljenosti gamsov na nekem območju:

- konfiguracija in poraščenost terena
- menjava stalnega stanišča v različnih letnih časih
- dnevno periodično nihanje aktivnosti gamsov

Knaus in Schröder (1978) navajata, da številčnost gamsov v nekem tropu najbolj zanesljivo določimo s štetjem v zgodnjih jutranjih urah ali pa zvečer. V tem obdobju še ne prihaja do prebegov gamsov med različnimi tropi. Številčnost gamsov na nekem območju navajamo s številom živali na 100 ha.

Zanimiv je podatek, da na območju Triglavskega narodnega parka (TNP), kjer ne izvajajo lova, na 100 ha velikem območju živi do 30 gamsov. Številka vključuje tudi vse mladiče rojene v tistem letu (Marenče, 2000b).

Končna ocena številnosti populacije je zgolj ocena oziroma približek nekega stanja na določenem območju. Z dogovorjenimi metodami o štetju parkljaste divjadi pridemo do določene ocene, ki jo spremljajo napake. Kljub napakam je pri gamsih v določenih obdobjih leta, zaradi preglednosti visokogorskih trat, možno neposredno štetje številnosti populacije. Redna štetja populacije enkrat ali večkrat letno, ki so v približno enakih razmakih, klub vsem težavam še vedno dajo uporabne podatke (Marenče, 2000b).

Po nekaterih metodah štetja ugotavljamo tudi starostno strukturo populacije. Tovrstni podatki so še posebej uporabni za določevanje prirasta v nekem lovišču in strukturiranje plana odstrela. Številčnost gamsov in prirast najučinkoviteje ugotavljamo v začetku poletja, junija in julija (Marenče, 2000b).

Veliko informacij o populacijah prostoživečih živali lahko dobimo tudi s pomočjo iztrebkov. Na podlagi najdenih iztrebkov lahko dokaj zanesljivo ocenimo velikost, strukturo populacije ter sezonsko rabo različnih habitatov (Putman, 1984).

Iz dostopnih podatkov o staležu gamsov na območju Slovenije lahko sklepamo, da se je številčnost gamsov v povojnem obdobju stalno povečevala vse do 70-ih let. Leta 1974 so prvi gamsi zboleli za gamsjimi garjami, tako je celotna populacija dosegla vrh po številčnosti leta 1976. V tem obdobju naj bi na območju Slovenije živelo 13.275 živali. Po tem obdobju je številčnost populacije začela naglo upadati zaradi garjavosti. Upadanje številčnosti je trajalo do konca 80-ih let in se je umirila pri približno 11.000 živali. Številčnost gamsa se je v tem obdobju v loviščih lovskih družin večala hitreje, kot v gojitvenih loviščih. Pomembno je tudi dejstvo, da se je v tem obdobju gams tudi prostorsko širil. Posledično se je širila tudi garjavost, kar je bolj prizadelo gojitvena lovišča. Galjot (1998b) navaja, da je garjavost le eden od možnih vzrokov za upad številčnosti.

Za uspešno ugotavljanje številčnosti populacije gamsov in starostne strukture, je nujno dobro poznavanje razlik med živalmi različnih starostnih skupin. Opazovalec mora opazovanemu gamsu določiti spol in vsaj približno oceniti njegovo starost, vitalnost in telesno moč. Za pravilno določevanje spola in starosti živali so pomembne izkušnje opazovalca, ki na podlagi zunanjih znakov in vedenjskih vzorcev lahko dokaj natančno uvrsti posamezno žival. Razpoznavni znaki na telesu gamsa, na podlagi katerih lahko žival ocenimo, so velikost in zgradba telesa, odlakanost, barva in dolžina dlake in velikost rogljev. Velikost rogljev je verodostojno merilo le za ocenjevanje mladičev in mladih gamsov (Galjot, 2002).

Kozličje, to so gamsji mladiči, ki še niso dopolnili enega leta starosti, prepoznamo po njihovi telesni nedoraslosti. Telesno so to najmanjše živali v tropu. Za njih je značilna temnejša obarvanost dlake tako poleti, kot tudi pozimi. Za mladiče je značilna tudi stalna navezanost na mater. Težave se pojavijo pri določevanju spola kozličev, ki je na podlagi zunanosti nemogoč. Razlikovanje spolov je možno le po načinu uriniranja (Galjot, 2002).



Slika 2: Kozlič (0+) v zimskem kožuhu (foto: Marjan Cigoj)

Pri enoletnih gamsih je določevanje spola na podlagi zunanjih znakov enostavnejše, ni pa zanesljivo. Tako imajo enoletni kozli praviloma debelejšše roglje, konice rogljev pa so bolj zakrivljene, medtem ko so roglji koz tanjši in manj zakrivljeni. Dober pokazatelj starosti enoletnih živali je tudi višina rogljev, ki v tem obdobju sega približno do polovice višine uhljev. Enoletni kozli imajo čez celo leto že lepo viden čop dlak okrog spolovila. Razlike med spoloma se kažejo tudi v debelini vratu, ki je pri kozlih večja in v izrazu obrazne maske. V zimski dlaki imajo enoletni gamsi obeh spolov značilno svetlo liso na zunanjem bočnem delu stegna (Galjot, 2002).



Slika 3: Enoletni gams (1+) v poletnem kožuhu (foto: Marjan Cigoj)

Ocenjevanje starosti starejših gamsov po rogovih je nezanesljivo. Pri dveletnih in triletnih gamsih lahko ločimo spol živali na podlagi krivin in debeline rogljev. Roglji v tem starostnem obdobju že presegajo višino uhljev. Pri kozlih je v zimski dlaki že razpoznaven značilen čop na hrbtu. Kožuh koz in kozlov do tretjega leta starosti je pozimi značilno medel in neizrazito črn, kar je posledica svetlejših pramenov v sicer temnem kožuhu. Ta razlika ni vidna od daleč. Lisa na zunanjem bočnem delu stegna postane temnejša, barva dlake na obrazni maski pa je izrazito rumena. Po videzu so dva in tri letni gamsi še vitki, njihova postava ni zaobljena, posledično so njihove noge navidezno daljše. Hrbtna in trebušna linija sta ravni. Obnašanje teh živali je zaupljivo in manj boječe (Galjot, 2002).

Gamsi v starostnem obdobju od štiri do osem let so po postavi in odlakanosti zelo izenačeni. Njihova postava je zaobljena in vratovi kozlov so odebeljeni. Zimski kožuh teh živali je enakomerno črn, sajast in svetleč. Obrazna maska prične bledeti in ni več izrazito rumena, dlaka na trebuhu pa je značilno svetlejša barve. Kozle pozimi ločimo po izrazitih čopih na hrbtu. Zanesljiv pokazatelj starosti pri kozlih je dolžina dlak okrog spolovila, tako imenovanega cofa. Starejši gamsi imajo daljši cof. Ocenjevanje starosti koz na podlagi zunanjih znakov je, zaradi izenačenosti koz v tem starostnem obdobju, zahtevno in težavno (Galjot, 2002).



Slika 4: Odrasla koza z mladičem (0+) (foto: Marjan Cigoj)

Pri gamasih, starejših od devet let, se na rogljih pojavlja značilna smoljavost. To je debelejša, grbinasta obloga na rogljih, ki nastane kot posledica dolgotrajnega drgnjenja rogljev ob veje iglavcev. Vendar se smoljavost rogljev ne pojavlja pri vseh starejših gamasih, zato ta kriterij za določevanje starih gamsov ni zanesljiv. Zimski kožuh koz in kozlov je obledel, izgubi sijaj in na videz ne deluje več črno. Barva dlake je sivkasta, v kožuhu se pričnejo pojavljati prameni sive dlake. Velikost čopa kozlov na hrbtu se zmanjša, do sprememb pride tudi na obrazni maski. Rumenkasta barva blede, zoževati in bledeti pričnejo tudi črne črte na obrazu, tako imenovane vajeti. Glava starih živali se podaljša. Dlaka na trebuhu postane rdečkasto rjava. Zunanji izgled teh gamsov je še vedno tršat, njihov vrat je debel, oprsje poudarjeno. Kljub starosti nekatere koze še vedno vodijo mladiče (Galjot, 2002).



Slika 5: Gamsa. Na desni je osebek starejši od 9 let (foto: Marjan Cigoj)

V tropih se zadržujejo samo še stare koze, kozli pa živijo kot samotarji. Kozli le redko doživijo tako starost. Vidni so izraziti starostni znaki, ki se kažejo v barvi zimskega kožuha. Zimski kožuh je obledel, povsem sive barve in brez leska. Obrazna maska je osivela in zabrisana, značilna je siva dlaka med roglji. Maščobne zaloge pri teh živalih pohajajo, zato so videti shujšane. Viher je dvignjen, vrat postaja tanjši, trebušna in hrbtne linija pa se prične povešati. V visoki starosti pričnejo roglji gamsov bolj priraščati na notranji strani, kot na zunanji. Posledično se poveča razkremenost rogljev (Galjot, 2002).

2.4.1 Metode štetja populacije gamsov

V Triglavskem narodnem parku (TNP) že od leta 1979 spremljajo številčnost, prostorsko prisotnost in populacijsko dinamiko parkljaste divjadi. Metodo so povzeli na podlagi projekta FUST, ki je bil oblikovan za proučevanje alpske divjadi na vzhodnem Tirolskem (Marenče, 2000b).

Za uspešno določanje prostorskih podatkov in posledično izvedbo štetja populacije gamsov je nujna natančna razdelitev celotnega področja na kilometrsko mrežo po principu Gauss-Krügerjevega pravokotnega sistema. Vsak kvadrant ima površino 100 hektarov (1 km²) in je oštevilčen z lastno številko (Marenče, 2000b).

Opazovalna mesta znotraj kvadrantov so postavljena na podlagi predhodnih izkušenj o prisotnosti gamsov in poznavanja terena. Opazovalna mesta predstavljajo posamezne točke, iz katerih je možno opazovati širšo okolico ali pa opazovalne poti (transekti), ki vodijo skozi določene predele lovišč. Na opazovalno površino, ki jo pokriva določena opazovalna točka ali opazovalna pot, mora imeti opazovalec popoln pregled z optičnimi pripomočki (Marenče, 2000b).

Metode štetja parkljaste divjadi so v TNP dodatno izpopolnili, štetje pa izvajajo redno po znanem protokolu. V uporabi so trije načini zbiranja podatkov številnosti populacije gamsov in kozorogov, priložnostna, redna tedenska in sistematična opazovanja.

2.4.1.1 Priložnostna opazovanja

Datum in kraj opazovanja nista znana vnaprej. Podatke o opaženih živalih zapisujejo naravovarstveni nadzorniki ob rednih obhodih revirjev. Ob tovrstnem opazovanju mora nadzornik zabeležiti podatke o kraju in času opazovanja, v katerem kvadrantu so se nahajale opazovane živali, katero vrsto divjadi je opazoval, spol divjadi in zabeležiti mora opažene sledi, ki jih je pustila divjad (sled, iztrebki in podobno). Nadzorniki zapisujejo tudi podatke o vremenskih razmerah v času opazovanja in v katerih habitatih so se živali zadrževale (Marenče, 2000b).

2.4.1.2 Redna tedenska opazovanja

Pri tovrstnih opazovanjih je kraj opazovanja in štetja živali znan v naprej, skupina nadzornikov se istočasno odpravi na teren. Vsak od nadzornikov pokriva določeno področje (kvadrante), v katerem prešteje videne živali. Opazovanja potekajo enkrat tedensko na istih lokacijah. Nadzorniki zabeležijo podatke o kraju in času opazovanja, v katerih kvadrantih so se živali nahajale, opažene sledi živali, vremenske razmere in vrsto habitata. Opažene živali morajo razdeliti v preglednico po spolu in starostnem razredu (Marenče, 2000b).

2.4.1.3 Sistematična opazovanja

Sistematična opazovanja potekajo dvakrat letno na širšem območju TNP. Namenjena so štetju populacije gamsov in kozorogov. Tovrstna opazovanja opravljajo nadzorniki TNP. Vsak od nadzornikov pokriva v naprej določeno področje. Podatki, ki jih morajo nadzorniki zapisati, so enaki kot pri sistematičnem tedenskem opazovanju (Marenče, 2000b).

2.4.2 Značilnosti populacije gamsov

V obdobju od leta 1992 do 1997 se je številčnost gamsov na območju TNP v primerjavi s predhodnimi obdobji povečala za 43 %. Prav tako se je gams na tem območju prostorsko razširil na območja, ki jih gamsi prej niso poseljevali. Kljub povečanju številčnosti pa se spolna struktura populacije ni bistveno spremenila. Razmerje med kozli in kozami v obdobju od leta 1986 do 1991 je bilo 1 proti 1,9 v prid kozam, v letih 1992 do 1997 pa 1 proti 1,8 v prid kozam. Prav tako se ni bistveno spreminjal delež mladičev v obeh obdobjih. V obdobju med letoma 1986 in 1991 se je letni prirastek mladičev gibal med 27 % in 31 % in v naslednjem obdobju od 1992 do 1997 pa med 26 % in 33 %. Opazne so bile manjše razlike v prirastku števila mladičev med posameznimi območji (lovišči) in leti. Skupno gledano povprečni delež mladičev na območju TNP znaša približno 28 % (Marenče, 2000b).

2.5 PREHRANA GAMSOV

Prebavni sistem gamsov je zelo učinkovit in prilagojen izkoriščanju slabo prebavljive krme. To omogoča, da živali preživijo zimska obdobja v višje ležečih območjih, ko je

primerne krme malo. Pri gamsih je znana tako imenovana ciklična sprememba kapacitete predželodcev. Spolno zrelim kozlom se v obdobju parjenja skrči prostornina predželodcev, siriščnika in debelega črevesa. Prostornina predželodcev se lahko zmanjša tudi za 45 %. Prebavila ostanejo skrčena vse do marca. V tem obdobju kozli porabijo še zadnje zaloge maščob, posledično pa se prebavila pričnejo širiti. Do meseca aprila se prostornina predželodcev, siriščnika in debelega črevesa drastično poveča. S pojavom nove vegetacije v spomladanskih mesecih se volumen prebavil normalizira (Hofman, 1982).

Gamsi so tipični predstavniki prežvekovalcev. So podnevi aktivne živali. Pasejo se večkrat na dan, med pašo pa tudi večkrat počivajo in prežvekujejo (Bidovec, 1983). Tak način prehranjevanja predstavlja določeno prednost pred ostalimi rastlinojedci, saj prežvekovalci hitro zaužijejo večjo količino krme in jo shranijo v vampu. Nato se umaknejo iz izpostavljenih delov, kjer so varni pred plenilci in tam krmo dokončno prežvečijo (Devetak, 1997). Hofman (1982) navaja, da so gamsi tipični predstavniki intermediarnega tipa prežvekovalcev. Sposobni so se prilagajati ekstremnim razmeram v svojem življenjskem okolju. S cikličnimi prilagoditvami se je gams sposoben prilagoditi pogojem v okolju in izkoristiti številne morfološke in fiziološke možnosti, kar mu omogoča preživetje (Knaus in Schröder, 1978).

Paša gamsov je beljakovinsko in energijsko revna, z zelo majhnim deležem škroba in povprečnim deležem celuloze (Ondercheka, 1976). Izbira krme je odvisna od stanišča, ki predstavlja njihov življenjski prostor, vegetacijske pestrosti in letnega časa. V osnovi so gamsi izbirčni pri izbiri primerne krme, kljub temu, da je njihov prebavni sistem zelo učinkovit in bi lahko shajali tudi s slabše prebavljivo krmo (Knaus in Schröder, 1978).

Bidovec in Kotar (1998) navajata, da so potrebe gamsov po hranljivih snoveh odvisne od starosti, spola, letnega časa, intenzivnosti prska in spremenljivih pogojev v življenjskem prostoru.

Pri preučevanju prehranskih navad apeninskih in alpskih gamsov so raziskovalci ugotovili, da odrasli kozli nikoli ne tekmujejo s kozami za krmo. Koze in mladiči se prehranjujejo s popolnoma drugačnimi rastlinskimi združbami, kot se odrasli kozli (Lovari, 1988).

Vrsta v letnih časih zaužite krme se razlikuje. V obdobju od marca do septembra se gamsi večinoma prehranjujejo s travo, pritlikavimi grmovnicami in lišaji. Pri pregledu vsebine predželodcev pa so ugotovili, da so med zaužito krmo vedno primešane še iglice bora, macesna in smreke. V zimskem obdobju se tropi gamsov preselijo v nižje ležeča območja, kjer se nekoliko spremeni tudi botanična sestava stanišča. V obdobju od novembra do marca predstavljajo največji delež zaužite krme še vedno trave, vendar v manjšem obsegu. Zmanjšanje količine zaužitih trav je razumljivo, saj jih morajo gamsi izkopati izpod snega. V tem obdobju se poveča delež zaužitih iglic iglavcev, ki so v snegu lažje dostopne. Prav tako se poveča delež zaužitih pritlikavih grmovnic in lišajev (Wayer, 1974).

V poletnem času se gamsi večinoma prehranjujejo z gorskimi travami, šaši, zelišči, cvetovi rastlin, kislicami, poganjki orlove praproti in deteljami. V zimskem času zauživajo večinoma suho travo, vršičke iglavcev, lišaje in ob težkih razmerah tudi lubje (Sielman, 1981).

Gams daje prednost visokogorskim rastlinam, ki so kiselkastega okusa. Med tovrstne rastline spadajo kisle trave, kisli oves, nekatere vrste zeli in grmovnic. Odklanjajo pa meto in koprive. Brez škode lahko pasejo številne strupene rastline, kot so tisa, naprstec in volčja češnja (Kryštufek, 1991).

Spomladi, ko pričnejo poganjati prve rastline, so gamsi pri izbiri krme še posebej izbirčni. Dolgo zimsko obdobje z revno krmo jih prisili, da v spomladanskem obdobju zauživajo le najbolj hranljive dele rastlin. Zaradi velike potrebe po hranljivih snoveh v obdobju laktacije, vodeče koze zauživajo več beljakovinsko bogatih rastlin z malo surove vlaknine. Take rastline so predvsem metuljnice (Fuschlberg, 1969).

Homeostatski mehanizmi za uravnavanje presnove rudninskih snovi so pri gamsu zelo učinkoviti. To mu omogoča, da potrebe po rudninskih snoveh skoraj v celoti pokrije s pašo. Gams ima velike potrebe po natriju. V neokrnjeni naravi se nahajajo naravni viri soli, ki jih poznajo tudi gamsi. Potrebe po soli lahko pokrijejo s pašo zelenih rastlin, bogata nahajališča soli pa so tudi v blatu luž in mlak. Delno pokritje potreb po soli pa lahko nadomestijo z lizanjem lastnega kožuha (Knaus in Schröder, 1978). Ob pomanjkljivi

preskrbljenosti z nekaterimi rudninskimi snovmi, posebej z natrijem in fosforjem prostoživeče ter domače živali pričnejo lizati zemljo. Ta pojav je značilen tudi za gamse (Orešnik in sod., 2005).

Konzumacijska sposobnost vitalnega gamsa znaša tudi do 600 g suhe snovi na dan. Dnevno potrebuje vsaj 65 g surovih beljakovin in 350 škrobnih enot (Ueckerman, 1986). Bubenik (1984) navaja, da gamsi s pašo lahko dobijo tudi do 6,99 MJ prebavljive energije, ob pogoju, da paša vsebuje okrog 80 % vode. V tem primeru dnevno lahko zaužijejo od 2,8 do 3,5 kg paše. Iz enega kilograma zaužite paše, ki je 75 % prebavljiva, lahko dobi gams od 2,67 do 3,58 MJ prebavljive energije. Prebavljivost paše se pozimi zmanjša, močno upade tudi vsebnost vode v paši in sicer na 48 %. Hranilna vrednost zimske paše je manjša. En kilogram vsebuje od 2,09 do 2,5 MJ prebavljive energije. Za pokritje vseh potreb bi morali gamsi zaužiti več krme, kot jo fiziološko sploh lahko zaužijejo. Posledično živali v zimskem obdobju hujšajo (Onderscheka, 1976).

Zimsko obdobje je za gamse še posebej težko. Vsakršno nepotrebno vznemirjenje moti naravni ritem živali, kar privede do večje porabe in zato do pomanjkanja hranljivih snovi in posledično do hudih zdravstvenih motenj. Motnje v zimskih staniščih povzročijo, da gamsi pričnejo bežati, kar posledično poveča porabo energije v organizmu živali (Onderscheka in Jordan, 1974; Onderscheka, 1976).

V vampu gamsov se nabirajo neprebavljeni delci rastlinskih vlaken, smol iglavcev in dlak. Te komponente se zlepijo skupaj in tvorijo tako imenovani bezoar oziroma bezoarni kamen. Tovrstne kamne lahko najdemo v predželodcih tudi pri kozorogih, bezoarkah in drugih vrstah koz (Kryštufek, 1991).

Vpliv gamsov na vegetacijo je v staniščih z zadostno pestrostjo vegetacije zanemarljiv. Na območjih, kjer populacija gamsov presega zmoglosti okolja, pa se pričnejo pojavljati negativni vplivi na vegetacijo. Prav tako v staniščih, kjer ni rušja, gamsi pričnejo prekomerno objedati vršičke smreke. Lupljenje lubja iz dreves se pojavlja le v izrednih razmerah, zato tovrstno povzročanje škode na gozdnih sestojih ni pretirano. Splošno je obseg škode na vegetacijo odvisen od velikosti populacije gamsov, starosti, spola,

zdravstvenega stanja populacije, letnega časa, pestrosti vegetacije in prisotnosti drugih vrst rastlinojedcev (Onderscheka, 1974 in 1976; Marenče, 2005).

Na kondicijo gamsov vpliva tudi zdravstveno stanje živali. Bidovec in Kotar (1998) še posebej izpostavljata želodčno črevesne parazite.

Dokrmeljevanje gamsov v njihovem naravnem okolju ni potrebno. Knaus in Schröder (1978) ugotavljata, da je dokrmeljevanje divjadi že samo po sebi nenaravno dejanje, ki nosi številne posledice. Gamsi so se skozi evolucijo prilagodili številnim dejavnikom, kar jim omogoča, da jim življenjski prostor nudi vse, kar nujno potrebujejo za preživetje. Problem predstavljajo predvsem območja, kjer je človek s svojo aktivnostjo v staniščih gamsov le te prisilil, da so se umaknili v nižje ležeče predele. Na teh območjih bi bilo dokrmeljevanje gamsov upravičeno (Adamič, 1989).

2.6 OSKRBA Z RUDNINSKIMI SNOVMI

Rudninske snovi delimo na makroelemente (Ca, P, K, Na, Mg, Cl, S), mikroelemente (Fe, Zn, Cu, Mo, Se, I, Mn, Co, F) in ultramikroelemente (Cr, Ni, Pb, Si, Al, Ar, Va). Vsebnost rudninskih snovi v telesu živali je odvisna od vrste, starosti in oskrbe živali z rudninskimi snovmi. Tako kot za vse hranljive snovi, tudi za rudninske snovi velja, da negativno vplivajo na organizem tako ob presežku kot tudi ob pomanjkanju in ob neustreznem razmerju med nekaterimi rudninskimi snovmi v okolju (Orešnik in Kermauner, 2009).

Znaki pomanjkanja določene rudninske snovi so največkrat zelo različni in nespecifični. Najpogostejše motnje so vidne v slabši konzumaciji krme, slabšem prirastu, slabši plodnosti in slabši odpornosti živali. V organizmu so urejeni homeostatski mehanizmi, ki ob pomanjkanju določene rudninske snovi omogočajo učinkovitejšo absorpcijo te rudnine iz črevesja. Ob presežku določene rudninske snovi v telesu pa se sproži mehanizem, ki omogoči hitrejšo izločanje rudnine iz telesa (Orešnik in Kermauner, 2009).

Oskrbjenost gamsov z rudninskimi snovmi je odvisna od vsebnosti rudnin v krmi, ki jo gamsi pasejo (Onderscheka, 1974 in 1976). Pri prostoživečih živalih ocenjujemo oskrbljenost z rudninskimi snovmi na podlagi kemijske analize različnih vrst in delov

rastlin, s katerimi se živali prehranjujejo. Vzorce rastlin naberejo na mestih, kjer ciljna vrsta prostoživeče živali dejansko živi. Kemijska analiza vzorcev rastlin nam omogoča oceno vsebnosti rudninskih snovi v analiziranih rastlinah. Vsakršna odstopanja v vsebnosti rudninskih snovi v rastlinski krmi kažejo na možno neustrezno oskrbo živali z rudninami (Minson, 1990).

Na področju Triglavskega narodnega parka (TNP) in Pohorja je bila opravljena raziskovalna naloga, ki je zajemala tudi analizo krme gamsov na vsebnost rudninskih snovi. Za potrebe raziskovalne naloge so Orešnik in sod. (2005) vzorčili različne vrste rastlin, s katerimi se gamsi v večini prehranjujejo. V analizo so bile zajete detelje, trave in zeli. Ugotovili so bistvene razlike v koncentraciji rudninskih snovi med območjema, kljub temu, da so bile analizirane enake vrste rastlin. Koncentracija kalcija je bila na območju Pohorja skoraj za polovico manjša, kot na območju TNP. Nasprotno vrednosti so bile izmerjene za koncentracijo fosforja, ki ga je bilo več na Pohorju in manj na območju TNP. Na območju TNP je bilo ugotovljeno neugodno razmerje med kalcijem in fosforjem v vseh vzorcih krme. Natrija je bilo v vzorcih iz obeh lokacij zelo malo, medtem, ko je bilo kalija več na območju Pohorja. Vsebnost magnezija v vzorcih rastlin je bila med lokacijami različna. Več ga je bilo na območju TNP, vendar še vedno ne dovolj, da bi gamsi lahko s krmo pokrili potrebo po tej rudninski snovi. Problematična je tudi oskrba s cinkom, ki ga je bilo na obeh lokacijah zelo malo. Visoka koncentracija kalcija pa še dodatno omejuje izkoristljivost cinka. Vsebnost železa v vzorcih krme je na obeh območjih preseгла normative, ki so priporočeni za krmljenje prežvekovalcev. Ugotovljena je bila še visoka koncentracija mangana in nizki koncentraciji selena in bakra v vzorcih krme. Na podlagi dobljenih rezultatov so pričakovane motnje v oskrbi z rudninskimi snovmi v presnovi gamsov na obravnavanih območjih (Orešnik in sod., 2005).

Obseg oskrbe živali z rudninskimi snovmi lahko natančno ugotovimo z laboratorijsko analizo blata in tkiv. Dobljeni rezultati pokažejo celotno sliko oskrbljenosti, na podlagi katere lahko ugotovimo, če je oskrba živali z rudninskimi snovmi zadostna. Premajhna ali preobilna oskrba živali s posameznimi rudninskimi snovmi ima številne negativne vplive, ki se navzven kažejo kot različni simptomi. Eden prvih simptomov pri neustrezni oskrbi z rudninami je zmanjšanje konzumacije krme (Minson, 1990; Underwood in Suttle, 1999).

Preskrbljenost živali z rudninskimi snovmi ocenjujemo z analizo tkiv, kot so jetra, kosti in dlaka. Rezultati kemijske analiz teh tkiv nam dajejo uporabne rezultate (Puls, 1994). Na osnovi podatkov o vsebnosti rudninskih snovi v vsebini predželodcev lahko ocenimo, kolikšna je vsebnost rudninskih snovi v krmi, ki so jo živali zaužile (Drescher in Kaden, 1981).

Obstaja tudi povezava med količo nekaterih rudninskih snovi in vsebnostjo teh rudninskih snovi v izločenem blatu živali (Minson 1990; Underwood in Suttle, 1999). Koncentracija rudninskih snovi v predželodcih pomembno vpliva na spremembo osmotskega pritiska in posredno na aktivnost mikrobne flore v predželodcih prežvekovalcev. S spremembo osmotskega pritiska se spreminja izkoristljivost energije in beljakovin (Duran in Kawashima, 1980).

Neustrezna oskrba živali z rudninskimi snovmi vpliva na konzumacijo krme in izkoristljivost hranljivih snovi, kar posledično privede do manjšega nalaganja telesnih rezerv (Orešnik in Kermauner, 2009). Telesne rezerve nabira gams v poletnem in jesenskem obdobju, pred prskom. Moteno nalaganje maščobnega tkiva v tem obdobju vpliva na preživitveno sposobnost gamsa pozimi (Ondersheka, 1976). Neustrezni razmerji (preširoko ali preozko) med fosforjem in kalcijem ali le pomanjkanje fosforja značilno zmanjšujejo konzumacijo krme. Podoben vpliv na konzumacijo imajo tudi pomanjkljiva ali preobilna oskrba z magnezijem, pomanjkanje natrija v obroku in neustrezno razmerje med kalijem in natrijem. Na konzumacijo krme značilno vpliva pomanjkanje selena in cinka (Orešnik in Kermauner, 2009).

Poznani so tudi medsebojni vplivi med posameznimi rudninskimi snovmi, ki posledično vplivajo na različne funkcije in procese v telesu živali. Ob pribitku kalcija v obroku, je motena presnova fosforja. Kalij podobno vpliva na presnovo natrija (Underwood in Suttle, 1999). Prevelika koncentracija kalcija v obroku zmanjšuje resorpcijo cinka iz prebavil. Posledično je motena presnova vitamina A (Orešnik, 1996). Resorpcija bakra iz prebavil je motena ob preveliki koncentraciji železa v obroku. Ta vpliv se močneje izraža pri starejših živalih (McDowell, 1992).

Rudninske snovi imajo pomembno vlogo pri ustreznem imunskem odgovoru organizma. Do pomanjkljive imunosti in motenj v obrambnem sistemu lahko pride ob neustrezni oskrbi živali z bakrom, cinkom in selenom. Na obrambne sposobnosti organizma negativno vpliva tudi prevelika koncentracija železa v organizmu živali (Minson 1990; Underwood in Suttle, 1999).

2.6.1 Vsebnost rudninskih snovi v blatu gamsa

Analiza rudninskih snovi v blatu prostoživečih živali nam da realnejšo oceno oskrbljenosti z rudninskimi snovmi kot analiza krme, saj se v blatu nahajajo neprebavljeni ostanki hranljivih snovi, ki so jih živali zaužile.

Največ kalcija in fosforja se iz telesa izloči v prebavilih. Največji delež teh dveh makroelementov se iz telesa izloči z blatom (Minson, 1990). Več kot polovica selena zaužitega s krmo, se izloča iz telesa z blatom. Obstaja povezava med količino zaužitega selena in količino izločenega selena v blatu (Annekov, 1982). V preglednici 1 so prikazane vrednosti rudninskih snovi v blatu gamsov.

Preglednica 1: Povprečne vrednosti surovega pepela in rudninskih snovi v blatu gamsov.

| Element | A | B | C |
|---------------|---------|--------|--------|
| SP (g/kg SS) | 90,10 | 80,54 | 78,83 |
| Ca (g/kg SS) | 15,90 | 22,59 | 22,50 |
| P (g/kg SS) | 0,71 | 2,65 | 2,61 |
| Na (g/kg SS) | 3,33 | 1,32 | 1,02 |
| K (g/kg SS) | 8,38 | 3,31 | 3,46 |
| Mg (g/kg SS) | 2,93 | 2,71 | 2,93 |
| Zn (mg/kg SS) | 203,80 | 71,11 | 70,06 |
| Mn (mg/kg SS) | 1359,27 | 90,29 | 99,96 |
| Fe (mg/kg SS) | 701,00 | 634,36 | 649,12 |
| Cu (mg/kg SS) | 16,19 | 12,35 | 11,99 |
| Se (mg/kg SS) | / | 0,069 | 0,101 |

A: Onderscheke in sod. (1977). B: Hrovat (2002). C: Testen (2007).

2.6.2 Vsebnost rudninskih snovi v jetrih gamsa

Jetra so pomemben organ za shranjevanje rudninskih snovi. Shranjujejo predvsem mikroelemente in v manjši meri makroelemente. Vsebnosti elementov v jetrih so pri normalnih pogojih precej konstantne (Georgievskii, 1982). V preglednici 2 so prikazane vrednosti za koncentracijo rudninskih snovi in koncentracijo surovega pepela v jetrih gamsov.

Preglednica 2: Povprečne vrednosti surovega pepela in rudninskih snovi v jetrih gamsov.

| Element | A | B | C |
|---------------|--------|--------|--------|
| SP (g/kg SS) | 64,3 | 50,03 | 49,31 |
| Ca (g/kg SS) | 0,25 | 0,52 | 0,45 |
| P (g/kg SS) | 11,96 | 11,35 | 11,28 |
| Na (g/kg SS) | 5,71 | 4,07 | 4,01 |
| K (g/kg SS) | 11,97 | 9,53 | 9,35 |
| Mg (g/kg SS) | 0,89 | 0,66 | 0,64 |
| Zn (mg/kg SS) | 170,85 | 204,04 | 198,99 |
| Mn (mg/kg SS) | 8,76 | 7,90 | 7,40 |
| Fe (mg/kg SS) | 364,75 | 524,98 | 519,17 |
| Cu (mg/kg SS) | 68,31 | 193,63 | 116,68 |
| Se (mg/kg SS) | / | 0,361 | 0,403 |

A: Ondescheka in sod. (1977). B: Hrovat (2002). C: Testen (2007).

Z analizo tkiva jeter lahko dokažemo, kolikšna je oskrbljenost živali z rudninskimi snovmi in ostalimi hranljivimi snovmi (Puls, 1994). S kemijsko analizo kosti in jeter lahko natančno ugotovimo, kolikšna je bila preskrba živali z rudninskimi snovmi v določenem obdobju. V jetrih in kosteh se rudninske snovi nalagajo in jih organizem po potrebi iz teh tkiv tudi izkorišča (Underwood, 1981, cit. po Schultz in sod., 1994).

Underwood in Shuttle (1999) sta ugotovila, da se pomanjkanje železa v organizmu še posebej pokaže na jetrih. Vsebnost selena v jetrih je dober pokazatelj preskrbljenosti živali s tem mikroelementom (Minson, 1990; Puls, 1994).

Poleg drugih pomembnih funkcij, ki jih opravljajo jetra, se v njih nalagajo tudi rezervne količine bakra. Ob pomanjkanju tega mikroelementa v organizmu se sprostijo rezerve iz jeter (Ammerman, 1970; Underwood in Suttle, 1999). Vsebnost mangana v jetrih je tesno povezana z vsebnostjo mangana v zaužiti krmi (Hidiroglou, 1979).

2.7 VPLIV RUDNINSKIH SNOVI NA PLODNOST

Nezadostna oskrba z rudninskimi snovmi pri mladih živalih in v kasnejšem obdobju spolne zrelosti privede do plodnostnih motenj, nerednih estrusov in anestrusa (Kaur, 1994). S pomanjkanjem kalcija pogojene težave so zelo pogoste v času poroda ali nekaj dni po porodu. Kalcij sam ne povzroča plodnostnih motenj. Učinek vsebnosti kalcija v telesu se kaže skupaj z vsebnostjo fosforja. Na plodnost najbolj vpliva razmerje med kalcijem in fosforjem. Neustrezno razmerje med kalcijem in fosforjem vpliva na hipofizo, kar privede do nepravilnega delovanja jajčnikov. Posledično se pri mladih živalih podaljša obdobje do spolne zrelosti. Pojavljajo se tudi težave pri porodu. Pri govedu so značilni težki porodi, zadrževanje placente po porodu in izpad maternice. Nizka koncentracija kalcija v krvi vpliva na reprodukcijo s preprečevanjem absorpcije nekaterih elementov, kot so cink, magnezij in baker iz krme (Satish in Kumar, 2003).

Fosfor je poznan kot element, ki ima največji vpliv na reprodukcijo (Satish in Kumar, 2003). Poznani so številni vplivi pomanjkanja fosforja na plodnost in vitalnost živali. Cahudhary in Singh (2004) sta opisala nekaj značilnih motenj ob neustrezni oskrbi s fosforjem pri govedu. Pogosto se pojavlja zakasnitev obdobja spolne zrelosti, nezadostna fiziološka zrelost, neredni in tihi estrusi pri spolno zrelih živalih, izpad estrusa, prezgodnje telitve, podaljšanje obdobja med telitvama. Pogosta je embrionalna smrt zarodka zaradi nezadostnega mišičnega tonusa maternice. Satish in Kumar (2003) navajata, da pomanjkanje fosforja povzroča zakasnitev pričetka pubertete, poporodne težave, neaktivnost jajčnikov in izpad maternice.

Kalij in natrij sta elementa, ki posredno vplivata na reprodukcijo pri živalih. Pomanjkanje kalija in natrija povzroča oslabelelost mišičnega tkiva, kar prizadene tudi mišice spolnih organov samic. Posledično oslabijo reproduktivni procesi (Satish in Kumar, 2003).

Magnezij neposredno ne vpliva na reprodukcijske procese. Poznan je negativen vpliv velike koncentracije magnezija na absorpcijo kalcija in fosforja, kar posledično lahko vpliva na plodnost. Velika koncentracija magnezija v telesu vpliva tudi na izgubo apetita (Satish in Kumar, 2003).

Oskrbljenost z bakrom pomembno vpliva na reprodukcijsko sposobnost živali obeh spolov. Pomanjkanje bakra v prenatalnem obdobju lahko povzroči embrionalno smrt zarodka (Miller in sod., 1988). Poznane so tudi številne anatomske nepravilnosti placente med in po porodu, ki jih povzroča pomanjkanje bakra v telesu (O'Dell, 1990). Pri samcih se zmanjša oploditvena sposobnost semen, za samice so značilni neredni estrusi (Howell in Hall, 1970). Zadostna oskrba samcev z bakrom je nujna za proizvodnjo kakovostnega semena (Puls, 1994).

Pomanjkanje molibdena v telesu vpliva predvsem na samce. Ob pomanjkanju se pojavljajo značilne motnje, kot so zakasnitev nastopa pubertete, izgube libida, motena spermatogeneza in sterilnost (Satish in Kumar, 2003).

Zadostna oskrba živali s cinkom je esencialnega pomena za ustrezen spolni razvoj. Cink vpliva na razvoj sekundarnih spolnih znakov, razvoj gonad, estrus, brejost in laktacijo (Satish in Kumar, 2003). Mass (1987) navaja vpliv cinka na libido samcev, kakovost semena in zmanjšanje velikosti testisov.

Razlika med normalno in toksično dozo je pri selenu zelo majhna. Ob pomanjkanju selena pride do značilnih motenj, kot so neopazni, šibki in neredni estrusi, poškodbe membran v rodilih, embrionalna smrt zarodka, prezgodnji porodi in abortusi. Ob neustrezni oskrbi matere s selenom so novorojene živali šibke (Randhawa S.S. in Randhawa C.S., 1994). Puls (1994) navaja še nekatere značilne motnje ob pomanjkanju selena, kot so izpad maternice, pojav cist na jajčnikih, mastitis in vnetje maternice.

Pomanjkanje mangana v telesu povzroča plodnostne motnje pri samcih in samicah. Pomanjkanje povzroča neredne estruse, tihe estruse in anestrus (Coorah, 1996). Pomanjkanje vpliva tudi na libido samcev in spermatogenezo (Satish in Kumar, 2003).

Zadostna vsebnost mangana v telesu je pomembna za sintezo holesterola, kar pomembno vpliva na sintezo hormonov, kot so progesteron, estrogen in testosteron. Zmanjšana koncentracija teh hormonov v telesu lahko privede do plodnostnih motenj (Keen in Zidenburg-Cheer, 1990).

2.8 VSEBNOST CELOKUPNIH MAŠČOB V JETRIH IN TELESNA KONDICIJA

Telesna kondicija je trenutno stanje neke živali povezano s telesno maso in deleži rezervnih maščob in beljakovin v organizmu. Odvisna je od prehrane živali ter od njenega zdravstvenega in psihološkega stanja. Prostoživeče živali so v jesenskem času sposobne pridobiti večje maščobne in beljakovinske zaloge, kar jim omogoča, da lažje preživijo obdobje pomanjkanja (zimo). Kondicija značilno vpliva na odpornost živali. Živali z boljšo kondicijo so bolj odporne na bakterijske in virusne okužbe ter na notranje in zunanje zajedavce. Poznan je tudi vpliv kondicije na plodnost živali. Samci in samice z boljšo kondicijo so bolj plodni (Buchli, 1979).

Tataruch in Onderscheka (1996) sta določala kondicijo alpskih kozorogov na podlagi vsebnosti glikogena in maščob v jetrih kozorogov. Del energije se v jetrih skladišči v obliki glikogena, ostala odvečna energija pa se skladišči v obliki maščob. Ob pomanjkanju energije organizem porabi zaloge glikogena, šele nato prične porabljati zaloge maščob. Maščobe, ki so skladiščene v jetrih, organizem porabi najprej. Na podlagi vsebnosti maščob v jetrih, lahko določimo kondicijo živali.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 VZORČENJE KRME GAMSOV

V revirju Konc je potekal poskus z dokrmeljevanjem z lizalnimi kamni. Revir Mokrica je služil kot kontrola. V obeh revirjih smo v dveh različnih obdobjih leta (sezonah) opravili vzorčenje krme na terenu. Prvo vzorčenje je bilo opravljeno v oktobru leta 2008, naslednje vzorčenje pa v juniju 2009. Vzorce krme smo v obeh sezonah nabirali na istih območjih. Nabirali smo le rastline in njihove dele, za katere je znano, da so sestavni del vsakdanje prehrane gamsov. Nabrane vzorce smo razdelili v tri skupine: trave, zeli in vršički iglavcev. Iz obeh lovišč smo v dveh različnih sezonah tako zbrali 12 različnih vzorcev krme.

3.2 VZORČENJE BLATA IN JETER GAMSOV

V letu 2009 so v času lovne dobe (od 1.8. do 31.12.) lovski gostje in revirni lovci v revirjih Konc in Mokrica, za potrebe kemijskih analiz blata in jeter odstrelili 23 gamsov. Odstrel gamsov je bil usklajen z lovsko-gospodarskim načrtom za leto 2009 in je predstavljal le del celotnega plana odstrela. V revirju Konc je bilo odstreljenih 16 gamsov, od tega deset samic in šest samcev. V kontrolnem revirju Mokrica je bilo odstreljenih sedem gamsov, od tega tri samice in štirje samci.

Uplenjenim gamsom smo vzeli vzorec jeter in vzorec blata (izoblikovani bobki) iz zadnjega dela debelega črevesa. Vzorce smo uplenjenim gamsom odvzeli na kraju odstrela med postopkom iztrebljanja. V nekaterih primerih so bili, zaradi različnih vzrokov, vzorci jeter in blata odvzeti na zbirnem mestu za uplenjeno divjad, tako imenovani hladilnici. Odvzeta vzorca posamezne uplenjene živali smo ločeno shranili v polietilenski vrečki in jih ustrezno označili s kartico PODATKI O VZORCU UPLENJENEGA GAMSA (slika 6). Odvzete vzorce smo globoko zamrznili in hranili v zamrzovalni skrinji pri temperaturi -22°C .

Kartico za označevanje vzorcev so izpolnili revirni lovci. Na kraju odstrela so, če je bilo to mogoče, zapisali datum, uro, kraj odstrela in spol živali. Dokončno pa so kartico izpolnili v zbiralnici, ko so uplenjeno žival še stehali in določili njeno starost. Vsaka uplenjena žival

ima svojo številko v lovski knjigi, ki jo vodi revirni lovec, ta številka je bila enaka številki odvzetega vzorca.

| PODATKI O VZORCU UPLENJENEGA GAMSA | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Datum in ura uplenitve: | __ . __ . 2009 __ : __ | Zaporedna številka vzorca: | _____ |
| Lovišče: | KONC | MOKRICA | |
| Spol živali: | ♂ ♀ | Ocenjena starost živali: | _____ let |
| Vzorec oddal: | podpis: _____ | | datum: __ . __ . 2009 |
| Telesna masa gamsa: | _____ kg | Opombe: | |

Slika 6: Kartica za označevanje vzorcev

Na zadnji strani kartice **PODATKI O VZORCU UPLENJENEGA GAMSA** so napisana jasna navodila o poteku vzorčenja jeter in blata iz debelega črevesu ter shranjevanju vzorcev:

- odstreljenemu gamsu odstrani zadnji del debelega črevesa, v katerem se nahajajo iztrebki (bobki)
- odstranjeni del črevesa skrbno spravi v plastično vrečko, iz vrečke iztisni zrak in vrečko zaveži z vrvico
- odstreljenemu gamsu odstrani jetra (ne manj kot polovico jeter)
- odstranjena jetra skrbno spravi v plastično vrečko, iz vrečke iztisni zrak in vrečko zaveži z vrvico
- oba odvzeta vzorca (del črevesa in jetra) posebej zapakirana v zavezani plastični vrečki daj v skupno plastično vrečko
- izpolni obrazec **PODATKI O VZORCU UPLENJENEGA GAMSA**
- manjkajoče podatke na obrazec dopiši v zbiralnici
- vzorcu dodeli zaporedno številko
- izpolnjeni obrazec daj v vrečko z vzorcema in vrečko zaveži
- vzorce takoj, ko je možno, globoko zamrzni
- v zbiralnici v protokol zavedi pod zaporedno številko uplenjenega gamsa datum in uro odstrela

3.3 KEMIJSKE ANALIZE VZORCEV KRME

V dvanajstih zbranih vzorcih krme smo po referenčnih metodah v dveh paralelkah določili vsebnost suhe snovi (SS), surovih beljakovin (SB), surovih maščob (SM), surove vlaknine (SV), surovega pepela (SP) in izračunali vsebnost brezdušičnega izvlečka (BDI). Po referenčnih metodah smo določili še vsebnost makro in mikroelementov v krmi. Določili smo vsebnost fosforja (P), kalcija (Ca), magnezija (Mg), kalija (K), natrija (Na), cinka (Zn), mangana (Mn), železa (Fe), bakra (Cu) in selena (Se). Vzorci krme so bili predhodno posušeni in zmleti.

3.4 KEMIJSKE ANALIZE VZORCEV BLATA IN JETER

Kemijsko analizo jeter smo opravili na vseh triindvajsetih odvzetih vzorcih jeter gamsov, kemijsko analizo blata pa smo opravili na dvaindvajsetih vzorcih, ker v enem od vzorčenih delov debelega črevesa ni bilo formiranih bobkov, oziroma je bilo debelo črevo izpraznjeno. Po referenčnih metodah smo v liofiliziranih in zmletih vzorcih jeter in blata v dveh paralelkah določili vsebnost suhe snovi (SS), surovega pepela (SP) in makro ter mikroelementov. Določili smo vsebnost fosforja (P), kalcija (Ca), magnezija (Mg), kalija (K), natrija (Na), cinka (Zn), mangana (Mn), železa (Fe), bakra (Cu) in selena (Se). V liofiliziranih in zmletih vzorcih jeter smo naknadno določili še vsebnost celokupnih maščob.

3.5 OCENJEVANJE ŠTEVILČNOSTI POPULACIJE GAMSOV

V mesecu juliju 2010 smo skupaj z revirnimi lovci opravili dnevno sistematično štetje populacije gamsov v revirjih Konc in Mokrica. Številčnost populacije gamsov v teh dveh revirjih smo opravili po vzoru metode sistematičnih opazovanj, ki so jo razvili in jo uporabljajo v Triglavskem narodnem parku (TNP). Z revirnimi lovci smo iz naprej določenih opazovalnih točk v Opazovalne liste za sistematična opazovanja (slika 7) zabeležili podatke o kraju in času opazovanja, v katerih kvadrantih so se živali nahajale, določili spolno in starostno strukturo opazovanih živali, opažene sledi živali, vremenske razmere in vrsto habitata, kjer so se gamsi zadrževali. Opažene trope gamsov smo vrisali na priloženo karto.

| ZAP. ŠT. | ČAS OPAZ. | | | | NAČIN OPAZ. | | | OPAZOVALI KVADRAT ŠTEVILKA | PODATKI O OPAŽENIH ŽIVALIH | | | | | | | | | | OPOMBE | | | | | | |
|----------|-----------|-----|-----|----|-------------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|-------|--------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------|------------|--|--|--|--|--|
| | MES. | DAN | URA | | OBHOD | PREŽA | DRUGO | | SKUPAJ OPAŽENO | NEUG. | MLADIČ | SAMCI | | | | | SAMICE | | | | | | | | |
| | | | OD | DO | | | | | | | | RAZ. MLAD. | SRED. RAZ. | STAR. RAZ. | SK. SAMC. | RAZ. MLAD. | SRED. RAZ. | STAR. RAZ. | | SK. SAMIC. | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Slika 7: Opazovalni list za sistematična opazovanja (Opazovalni listi sistematičnih in priložnostnih opazovanj, 1980-1997).

3.6 POLAGANJE LIZALNH KAMNOV

V revirju Konc, so revirni lovci od maja 2008 redno, na več izbranih lokacijah polagali lizalne kamne. Za nameščanje lizalnih kamnov v naravno okolje smo uporabili različne načine. Uporabili smo primerna stebela mladih dreves, kasneje pa tudi posebna držala.

3.7 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Za dokazovanje statistično značilnih razlik med revirjema Konc in Mokrica smo uporabili T-test. Preverjali smo razlike v vsebnosti rudninskih snovi v vzorcih krme iz revirjev Konc in Mokrica. S T-testom smo preverili še razlike v vsebnosti rudninskih snovi v vzorcih blata in jeter odstreljenih gamsov ter v vsebnosti celokupnih maščob v jetrih

4 REZULTATI

4.1 VSEBNOST RUDNINSKIH SNOVI V RASTLINAH

Analizirali smo 12 vzorcev krme. Iz vsakega revirja (Konc in Mokrica) po šest vzorcev različne botanične sestave (trave, zeli in vršički iglavcev) in sezone vzorčenja (poletje, jesen).

4.1.1 Vsebnost makroelementov v travah, zelih in vršičkih iglavcev

V preglednici 3 je prikazana vsebnost makroelementov v travah iz obeh revirjev.

Preglednica 3: Povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi vzorcev trav

| TRAVE | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|--------------|---------------|------------|
| Ca (g/kg SS) | 6,57 ± 3,01 | 4,99 ± 2,54 | 0,627 |
| P (g/kg SS) | 1,29 ± 0,62 | 2,35 ± 2,21 | 0,583 |
| Ca : P | 5,1 : 1 | 2,1 : 1 | / |
| Mg (g/kg SS) | 1,62 ± 0,96 | 1,61 ± 0,21 | 0,964 |
| K (g/kg SS) | 12,25 ± 6,10 | 19,76 ± 18,96 | 0,647 |
| Na (g/kg SS) | 0,15 ± 0,03 | 0,14 ± 0,04 | 0,686 |

Vsebnost kalcija v travah iz revirja Konc je bila večja kot v travah iz revirja Mokrica. Vsebnost fosforja pa je bila večja v vzorcih trav iz revirja Mokrica. Razmerje med kalcijem in fosforjem je bilo bolj ugodno v vzorcih trav iz revirja Mokrica. Vsebnost magnezija in natrija je bila v obeh revirjih podobna. V travah iz revirja Mokrica je bilo več kalija kot v vzorcih trav iz revirja Konc. Vsebnost natrija je bila v vzorcih iz obeh revirjev primerljiva. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti makroelementov v vzorcih trav (preglednica 3). V preglednici 4 so podane povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi zeli iz obeh revirjev.

Preglednica 4: Povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi vzorcev zeli

| ZELI | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|--------------|--------------|------------|
| Ca (g/kg SS) | 27,21 ± 4,99 | 13,91 ± 0,98 | 0,065 |
| P (g/kg SS) | 1,34 ± 0,38 | 2,28 ± 1,07 | 0,364 |
| Ca : P | 20,3 : 1 | 6,1 : 1 | / |
| Mg (g/kg SS) | 3,39 ± 0,36 | 2,64 ± 0,16 | 0,895 |
| K (g/kg SS) | 14,50 ± 8,17 | 17,43 ± 9,81 | 0,776 |
| Na (g/kg SS) | 0,18 ± 0,09 | 0,26 ± 0,05 | 0,392 |

Vsebnost kalcija v zeleh iz revirja Konc je bila večja kot v zeleh iz revirja Mokrica. Vsebnost fosforja pa je bila večja v vzorcih zeli iz revirja Mokrica kot v zeleh iz revirja Konc. Razmerje med kalcijem in fosforjem je v obeh revirjih preširoko. Najozžje razmerje med kalcijem in fosforjem je bilo v revirju Mokrica. Vsebnost magnezija v zeleh je bila v revirju Konc največja in v revirju Mokrica najmanjša. Vsebnost natrija v zeleh je bila večja v revirju Mokrica. V zeleh iz revirja Mokrica je bilo več kalija kot v vzorcih zeli iz revirja Konc. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti makroelementov v vzorcih zeli (preglednica 4). V preglednici 5 so podane povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi vršičkov iglavcev iz obeh revirjev.

Preglednica 5: Povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi vzorcev vršičkov iglavcev

| VRŠIČKI IGL. | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|-------------|-------------|------------|
| Ca (g/kg SS) | 3,79 ± 2,03 | 2,57 ± 1,44 | 0,531 |
| P (g/kg SS) | 1,41 ± 0,22 | 1,63 ± 0,81 | 0,747 |
| Ca : P | 2,7 : 1 | 1,6 : 1 | / |
| Mg (g/kg SS) | 1,15 ± 0,13 | 0,84 ± 0,26 | 0,424 |
| K (g/kg SS) | 5,73 ± 1,28 | 4,78 ± 2,23 | 0,656 |
| Na (g/kg SS) | 0,13 ± 0,03 | 0,15 ± 0,10 | 0,809 |

V vršičkih iglavcev iz revirja Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica večja vsebnost kalcija, magnezija in kalija. Vsebnost fosforja je bila v revirju Konc manjša kot v revirju Mokrica. Natrija je bilo v vršičkih iglavcev v obeh revirjih skoraj enako. Razmerje med

kalcijem in fosforjem je bilo širše v revirju Konc. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti makroelementov v vzorcih vršičkov iglavcev. (preglednica 5).

4.1.2 Vsebnost mikroelementov v travah, zelih in vršičkih iglavcev

V preglednici 6 so prikazane vsebnosti mikroelementov v vzorcih trave iz obeh revirjev.

Preglednica 6: Povprečne vsebnosti mikroelementov v suhi snovi vzorcev trav

| TRAVE | Konc | Mokrica | p vrednost |
|---------------|-----------------|-----------------|------------|
| Zn (mg/kg SS) | 66,22 ± 33,71 | 34,67 ± 24,06 | 0,394 |
| Mn (mg/kg SS) | 230,62 ± 224,91 | 475,88 ± 411,11 | 0,634 |
| Fe (mg/kg SS) | 88,45 ± 13,17 | 144,51 ± 2,66 | 0,028 |
| Cu (mg/kg SS) | 9,00 ± 1,73 | 8,50 ± 3,30 | 0,867 |
| Se (µg/kg SS) | 87,20 ± 14,80 | 46,07 ± 18,40 | 0,703 |

Vsebnost cinka in selena v travah je bila večja v revirju Konc. Mangana je bilo v revirju Konc za 52 % manj kot v revirju Mokrica. V revirju Konc je bila v travah za 39 % manjša vsebnost železa. Vsebnost bakra je bila med revirjema Konc in Mokrica primerljiva. Vsebnost cinka in selena v travah iz revirja Mokrica, je bila skoraj za polovico manjša v primerjavi z revirjem Konc. V travah iz revirja Mokrica je v primerjavi z revirjem Konc statistično značilno več železa ($p=0,028$) (preglednica 6). V preglednici 7 so prikazane vsebnosti mikroelementov v vzorcih trave iz obeh revirjev.

Preglednica 7: Povprečne vsebnosti mikroelementov v suhi snovi vzorcev zeli

| ZELI | Konc | Mokrica | p vrednost |
|---------------|---------------|----------------|------------|
| Zn (mg/kg SS) | 94,21 ± 13,89 | 43,73 ± 1,83 | 0,036 |
| Mn (mg/kg SS) | 42,93 ± 27,63 | 122,72 ± 52,44 | 0,197 |
| Fe (mg/kg SS) | 102,79 ± 2,52 | 209,54 ± 42,79 | 0,072 |
| Cu (mg/kg SS) | 10,61 ± 1,48 | 10,62 ± 0,23 | 0,993 |
| Se (µg/kg SS) | 31,29 ± 7,54 | 77,03 ± 17,45 | 0,954 |

Vsebnost cinka v zeleh iz revirja Konc je v primerjavi z revirjem Mokrica za polovico večja. Vsebnost mangana, železa in selena v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica manjša. Med revirjema prihaja do največjih razlik v vsebnosti mangana in železa. Vsebnost bakra v zeleh je v obeh revirjih podobna. V zeleh iz revirja Konc je v primerjavi z revirjem Mokrica statistično značilno več cinka (preglednica 7). V preglednici 8 so prikazane vsebnosti mikroelementov v vzorcih vršičkov iglavcev iz obeh revirjev.

Preglednica 8: Povprečne vsebnosti mikroelementov v suhi snovi vzorcev vršičkov iglavcev

| VRŠIČKI IGL. | Konc | Mokrica | p vrednost |
|---------------|---------------|----------------|------------|
| Zn (mg/kg SS) | 34,91 ± 0,83 | 29,03 ± 9,67 | 0,482 |
| Mn (mg/kg SS) | 87,55 ± 23,07 | 152,23 ± 78,16 | 0,377 |
| Fe (mg/kg SS) | 61,75 ± 0,76 | 20,26 ± 41,69 | 0,594 |
| Cu (mg/kg SS) | 8,29 ± 2,55 | 6,74 ± 1,97 | 0,568 |
| Se (µg/kg SS) | 60,56 ± 12,45 | 43,66 ± 19,55 | 0,901 |

V vršičkih iglavcev iz revirja Konc je v primerjavi z revirjem Mokrica vsebnost cinka, železa, bakra in selena večja. Vsebnost mangana je bila v revirju Konc skoraj za polovico manjša. Med revirjema prihaja do največjih razlik v vsebnosti mangana in železa. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti mikroelementov v vzorcih vršičkov iglavcev (preglednica 8).

4.2 SESTAVA IN POKLADANJE LIZALNIH KAMNOV

Lizalni kamni za divjad D 415, podjetja Dobrodej vsebujejo 4,7 % fosforja, 8,5 % magnezija in 21,0 % natrija. Kilogram lizalnega kamna vsebuje 3.400 mg mangana iz manganovega sulfata, 10.200 mg cinka iz cinkovega sulfata, 850 mg bakra iz bakrovega (II) sulfata, 17 mg joda iz natrijevega jodida, 85 mg kobalta iz kobaltovega (II) sulfata in 17 mg selena iz natrijevega selenita. Kot vezivo je uporabljen krompirjev dekstrin (3 %) in melasa sladkorne pese (2,5 %). Masa posameznega lizalnega kamna znaša 2 kilograma. Sestava lizalnih kamnov in vsebnost rudnin v njih je narejena na podlagi analiz krme in blata ter tkiv gamsov iz Triglavskega narodnega parka (Hrovat, 2002). Lizalne kamne smo namestili v bližino že obstoječih solnic, ki jih gamsi redno obiskujejo. Za pokladanje lizalnih kamnov v revirju Konc smo izbrali mesta, ki so koncentrirana v središču revirja in

tako čimbolj odmaknjena od sosednjega revirja Mokrica. Revirni lovec je pri vsakodnevni obhodu revirja spremljal porabo lizalnih kamnov in jih po potrebi nadomeščal z novimi.

4.3 DRŽALO ZA LIZALNE KAMNE

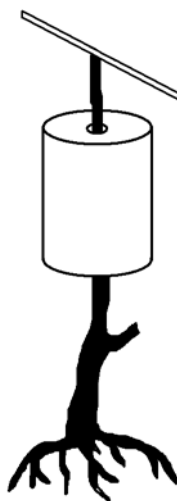
Držalo je narejeno iz fino brušenega macesnovega lesa dimenzij 394 mm x 135 mm x 190 mm. Lizalni kamen je pred vremenskimi vplivi zaščiten s stranicama trapezaste oblike in strešico z naklonino 20°, ki je čelno podaljšana za 50 mm. V stranicah je rezkan preprost dvostopenjski mehanizem, ki omogoča vrtenje lizalnega kamna in premikanje le tega proti zunanosti. Skozi lizalni kamen je vstavljen lesen valj premera 27 mm in dolžine 140 mm. Na vsakem koncu valja iz sredine izhaja jeklena žica premera 5 mm in dolžine 6 mm. Lesen valj z jeklenimi žicami na koncu predstavlja vrtilni mehanizem, ki omogoča vrtenje lizalnega kamna. Pod trapezastima stranicama je postavljena lovilna miza. Miza je dolga 140 mm in postavljena pod kotom 30°. Na zgornji ploskvi mize so v dveh vzporednih vrstah postavljene lovilne lamele V oblike (slika 8).



Slika 8: Držalo za lizalni kamen (foto: Miha Zupan)

Držalo za lizalni kamen skupaj z lizalnim kamnom (slika 8) smo poizkusno namestili na območju Tržiča pod srednje veliko smreko. Držalo je bilo nameščeno 6 mesecev in izpostavljeno vsem vremenskim vplivom. Lizalni kamen je v veliki meri ohranil svojo

obliko, opazno je le razpadanje na desni strani kamna. Lamele nameščene na mizi pod držalom so služile svoji nalogi in zadržale večji del odpadlih kosov kamna. Delci lizalnega kamna, ki so se ujeli za lamele so se raztopili. Raztopino je vsrkal les na spodnjem delu držala, kar je lepo vidno v temnejšem tonu lesa.



Slika 9: Način nameščanja lizalnih kamnov na stebela mladih dreves.

Uporabili smo tudi preprostejše metode nameščanja lizalnih kamnov. Mladim smrekam ali macesnom smo odstranili vse veje in obdelali deblo drevesa. Lizalne kamne smo namestili direktno na deblo v višini 50 cm do 80 cm. Na vrhu debela smo pritrdili leseno strešico (slika 9).

4.4 VSEBNOST RUDNINSKIH SNOVI V BLATU IN JETRIH GAMSOV

V analizo je bilo zajetih 23 gamsov, 16 iz revirja Konc in sedem iz revirja Mokrica. V revirju Konc je bilo vzorčenih 10 samic in šest samcev, od tega dva mladiča (0+), štiri enoletni gamsi (1+) in 10 gamsov iz srednjega starostnega razreda. V revirju Mokrica so bili vzorčeni štiri samci in tri samice, od tega en mladič (0+), en enoletni gams (1+), štiri gamsi srednjega starostnega razreda in en gams razreda stari. Enoletni gams (1+) iz revirja Mokrica je imel izpraznjeno debelo črevo. Iz revirja Mokrica je bilo v analizo vzorcev blata vključenih šest gamsov. Uplenjeni gamsi so imeli pred odstrelom različno telesno kondicijo, od kondicijsko slabših do bolj vitalnih živali. Nobeden od uplenjenih gamsov ni kazal simptomov gamsje garjivosti. V preglednici 9 so prikazane povprečne vsebnosti suhe snovi in surovega pepela v blatu gamsov iz obeh revirjev.

Preglednica 9: Povprečna vsebnost suhe snovi in surovega pepela v blatu gamsov

| BLATO | Konc | Mokrica |
|--------------|----------------|----------------|
| SS (g/kg) | 321,23 ± 63,12 | 348,40 ± 50,80 |
| SP (g/kg SS) | 86,18 ± 216,37 | 132,78 ± 84,24 |

SS suha snov, SP surovi pepel

Vsebnost suhe snovi v blatu uplenjenih gamsov iz revirja Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica manjša za 7,79 %. V revirju Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica za 35,10 % manjša vsebnost surovega pepela v blatu uplenjenih gamsov (preglednica 9). V preglednici 10 so prikazane povprečne vsebnosti mikroelementov v blatu gamsov iz obeh revirjev.

Preglednica 10: Povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi blata gamsov.

| BLATO | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|---------------|--------------|------------|
| Ca (g/kg SS) | 24,23 ± 22,40 | 26,42 ± 5,70 | 0,8585 |
| P (g/kg SS) | 3,38 ± 1,59 | 3,64 ± 1,87 | 0,7526 |
| Mg (g/kg SS) | 2,82 ± 0,92 | 4,72 ± 2,28 | 0,0102 |
| K (g/kg SS) | 8,55 ± 2,13 | 9,64 ± 2,93 | 0,3463 |
| Na (g/kg SS) | 3,81 ± 1,22 | 3,80 ± 0,76 | 0,9905 |

Vsebnost kalcija, magnezija, kalija in fosforja v blatu gamsov je bila v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica manjša. Med revirjema prihaja do statistično značilne razlike v vsebnosti magnezija v blatu. V revirju Konc je v blatu gamsov za 40,25 % manj magnezija kot v revirju Mokrica. Razlike med vsebnostjo ostalih elementov so manjše. Vsebnost natrija v blatu gamsov iz obeh revirjev je bila podobna. V vsebnosti ostalih makroelementov v blatu gamsov iz obeh revirjev ni statistično značilnih razlik (preglednica 10). V preglednici 11 so podane vsebnosti mikroelementov v blatu gamsov iz obeh revirjev.

Preglednica 11: Povprečne vsebnosti mikroelementov v suhi snovi blata gamsov

| BLATO | Konc | Mokrica | P vrednost |
|---------------|-----------------|-------------------|------------|
| Zn (mg/kg SS) | 76,16 ± 25,27 | 83,46 ± 16,17 | 0,5209 |
| Mn (mg/kg SS) | 118,00 ± 85,41 | 155,59 ± 43,02 | 0,3246 |
| Fe (mg/kg SS) | 440,13 ± 751,65 | 2863,38 ± 2197,30 | 0,0009 |
| Cu (mg/kg SS) | 14,47 ± 2,58 | 15,13 ± 4,28 | 0,6570 |
| Se (mg/kg SS) | 0,15 ± 0,07 | 0,22 ± 0,12 | 0,0199 |

Vsebnost mikroelementov cinka, mangana, železa, bakra in selena v vzorcih blata gamsov iz revirja Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica manjša. Med revirjema prihaja do največjih razlik v vsebnosti železa v blatu. V revirju Konc je v blatu gamsov za 84,63 % manj železa kot v revirju Mokrica. Razlika v vsebnosti bakra v blatu gamsov je med revirjema najmanjša in znaša 4,36 %. V blatu gamsov iz revirja Mokrica je statistično značilno več železa, kot v blatu gamsov iz revirja Konc. V vsebnosti ostalih mikroelementov med revirjema ni statistično značilnih razlik (preglednica 11). V preglednici 12 so prikazane povprečne vsebnosti suhe snovi in surovega pepela v jetrih gamsov iz obeh revirjev.

Preglednica 12: Povprečna vsebnost suhe snovi in surovega pepela v jetrih gamsov.

| JETRA | Konc | Mokrica |
|------------------|----------------|----------------|
| SS (g/kg vzorca) | 286,79 ± 47,76 | 305,65 ± 34,97 |
| SP (g/kg SS) | 49,85 ± 3,27 | 46,24 ± 4,55 |

SS suha snov, SP surovi pepel.

Vsebnost suhe snovi v jetrih uplenjenih gamsov iz revirja Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica manjša za 6,17 %. V revirju Konc je bila v primerjavi z revirjem Mokrica za 7,24 % večja vsebnost surovega pepela v jetrih uplenjenih gamsov (preglednica 12). V preglednici 13 so podane vsebnosti makroelementov v jetrih gamsov iz obeh revirjev.

Poglednica 13: Povprečne vsebnosti makroelementov v suhi snovi jeter gamsov

| JETRA | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|--------------|--------------|------------|
| Ca (g/kg SS) | 0,34 ± 0,11 | 0,38 ± 0,11 | 0,4116 |
| P (g/kg SS) | 11,81 ± 0,53 | 11,17 ± 0,76 | 0,0308 |
| Mg (g/kg SS) | 0,72 ± 0,05 | 0,67 ± 0,03 | 0,0602 |
| K (g/kg SS) | 10,26 ± 0,70 | 9,78 ± 1,04 | 0,1764 |
| Na (g/kg SS) | 4,11 ± 0,65 | 3,94 ± 0,90 | 0,6159 |

Vsebnost magnezija, kalija in fosforja v suhi snovi jeter gamsov je bila v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica večja, vsebnost kalcija pa v revirju Konc nekoliko manjša. Razlike v vsebnosti makroelementov med revirjema so majhne. Vsebnost natrija v jetrih je bila v obeh revirjih podobna. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti makroelementov v jetrih gamsov, razen v vsebnosti fosforja v suhi snovi jeter gamsov, ki so v revirju Konc vsebovala statistično značilno več fosforja kot v revirju Mokrica ($p = 0,0308$). Pri ostalih makroelementih ni statistično značilnih razlik med revirjema (preglednica 13). V preglednici 14 so podane vsebnosti mikroelementov v jetrih gamsov iz obeh revirjev.

Preglednica 14: Povprečne vsebnosti mikroelementov v suhi snovi jeter gamsov

| JETRA | Konc | Mokrica | p vrednost |
|---------------|-----------------|----------------|------------|
| Zn (mg/kg SS) | 135,12 ± 34,77 | 162,43 ± 63,23 | 0,1928 |
| Mn (mg/kg SS) | 8,54 ± 2,25 | 7,47 ± 2,69 | 0,3311 |
| Fe (mg/kg SS) | 270,36 ± 76,53 | 333,34 ± 95,19 | 0,1061 |
| Cu (mg/kg SS) | 197,64 ± 112,01 | 159,86 ± 60,81 | 0,4146 |
| Se (mg/kg SS) | 0,68 ± 0,37 | 0,60 ± 0,49 | 0,6928 |

Vsebnost mangana, bakra in selena v suhi snovi jeter gamsov je v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica večja. V revirju Konc je v suhi snovi jeter gamsov za 19,11 % več bakra in za 18,89 % manj železa, kot v revirju Mokrica. Vsebnost cinka je za 16,67 % večja v revirju Mokrica. Med revirjema Konc in Mokrica ni statistično značilnih razlik v vsebnosti mikroelementov v suhi snovi jeter gamsov (preglednica 14). Vsebnost celokupnih maščob v jetrih gamsov iz obeh revirjev je prikazana v preglednici 15.

4.5 VSEBNOST CELOKUPNIH MAŠČOB V JETRIH GAMSOV

Analiziranih je bilo 23 vzorcev jeter iz revirjev Konc in Mokrica. V revirju Konc je bilo odvzetih 16 vzorcev in v revirju Mokrica 7 vzorcev.

Preglednica 15: Povprečna vsebnost celokupnih maščob v jetrih gamsov.

| JETRA | Konc | Mokrica | p vrednost |
|--------------|----------------|----------------|------------|
| CM (g/kg SS) | 143,90 ± 27,79 | 196,71 ± 77,47 | 0,023 |

CM celokupne maščobe.

Vsebnost celokupnih maščob v jetrih gamsov iz revirja Konc je v primerjavi z revirjem Mokrica manjša za 26,84 %. Gamsi iz revirja Mokrica imajo v primerjavi z gamsi iz revirja Konc statistično značilno večjo vsebnost celokupnih maščob v jetrih (preglednica 15).

4.6 STATISTIČNE RAZLIKE MED SKUPINAMA GAMSOV

V t-test so bili vključeni rezultati kemijskih analiz krme (trav, zeli in vršičkov iglavcev) ter blata in jeter gamsov. Skupno smo analizirali 12 vzorcev krme (6 iz revirja Konc in 6 iz revirja Mokrica), 22 vzorcev blata (16 iz revirja Konc in 6 iz revirja Mokrica) in 23 vzorcev jeter (16 iz revirja Konc in 7 iz revirja Mokrica). Med revirjema Konc in Mokrica smo testirali v vsebnosti elementov v krmi, blatu in jetrih gamsov ter vsebnost celokupnih maščob v jetrih.

Zeli iz revirja Konc vsebujejo statistično značilno več cinka ($p=0,0364$) v primerjavi z revirjem Mokrica. Trave iz revirja Mokrica vsebujejo statistično značilno več železa ($p=0,0275$) v primerjavi z revirjem Konc. V blatu gamsov iz revirja Mokrica je statistično značilno ($p=0,0102$) več magnezija, železa ($p=0,0009$) in selena ($p=0,0199$), kot v blatu gamsov iz revirja Konc. V jetrih gamsov iz revirja Konc je statistično značilno več fosforja ($p=0,0308$), kot v jetrih gamsov iz revirja Mokrica. V jetrih gamsov iz revirja Mokrica je statistično značilno ($p=0,023$) več celokupnih maščob, kot v jetrih gamsov iz revirja Konc.

4.7 SISTEMATIČNO ŠTETJE POPULACIJE GAMSOV

V preglednici 16 je prikazano število gamsov po starostnih razredih, spolu in revirjih.

Preglednica 16: Število prešteti gamsov v revirjih Konc in Mokrica.

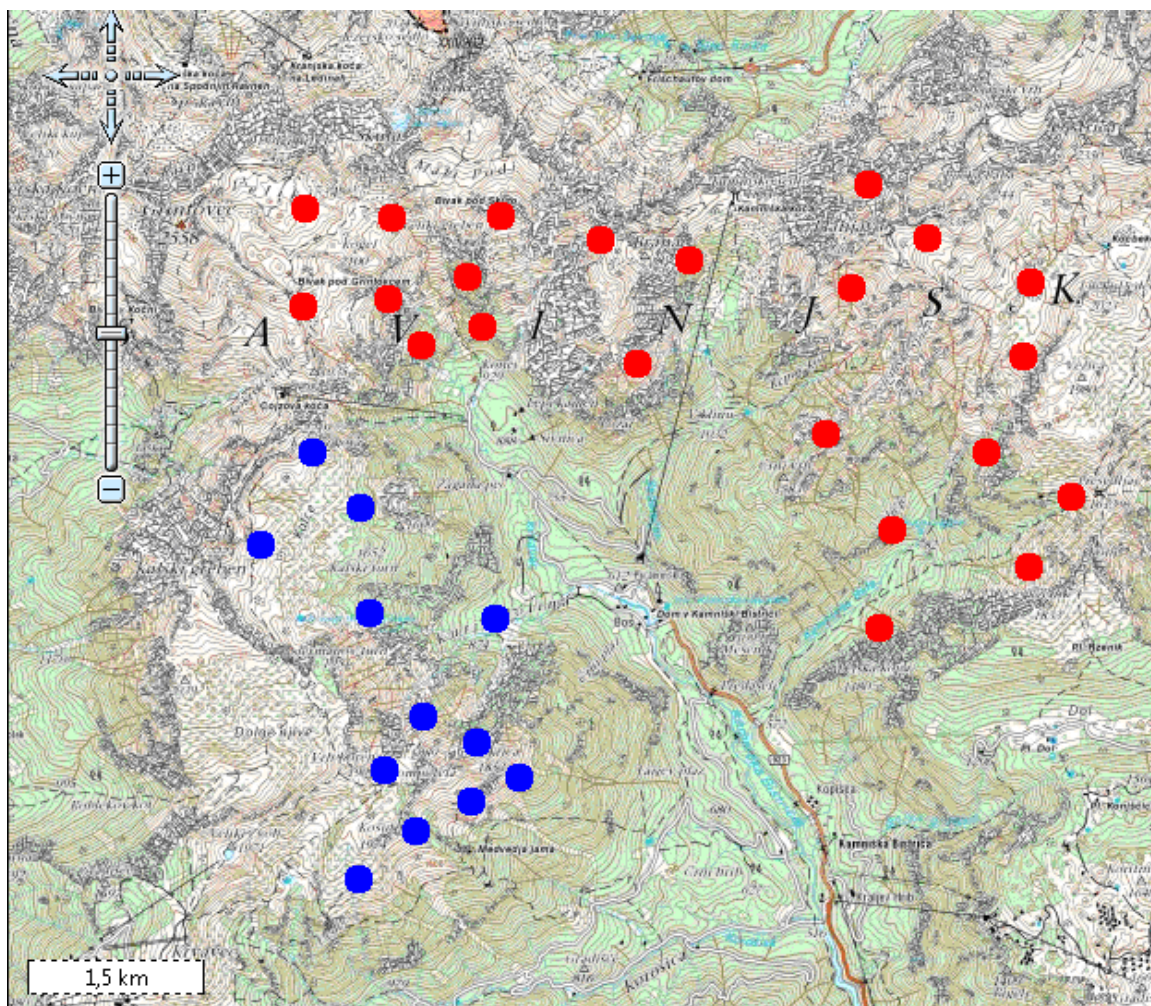
| Revir | Konc | | | Mokrica | | |
|----------------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|
| | MLADIČI | SAMCI | SAMICE | MLADIČI | SAMCI | SAMICE |
| Mladiči | 36 | / | / | 15 | / | / |
| Mladi razred | / | 25 | 18 | / | 7 | 10 |
| Srednji razred | / | 26 | 34 | / | 11 | 8 |
| Stari razred | / | 7 | 9 | / | 2 | 10 |

Mladič (0+ let), mladi razred (1+ let), srednji razred (2-8 let), stari razred (9 in več let).

V juliju 2010 smo v revirju Konc po metodi sistematičnega opazovanja prešteli 155 gamsov. Od tega 58 samcev, 61 samic in 36 mladičev (0+). V razred mladiči (0+) je bilo razvrščenih 36 živali, v mladi razred 43 živali, v srednji razred 60 in v razred starih živali 16 živali. Število samic v revirju je za 4,92 % večje od števila samcev. V revirju je 43 spolno zrelih samic in 36 mladičev starosti 0+. V revirju Mokrica smo po metodi sistematičnega opazovanja prešteli 63 gamsov. Od tega 20 samcev, 28 samic in 15 mladičev (0+). V razred mladiči (0+) je bilo razvrščenih 15 živali, v mladi razred 17, v srednji razred 19 in v razred starih živali 12 živali. Število samic v revirju je za 28,57 % večje od števila samcev. V revirju je 18 spolno zrelih samic in 15 mladičev starosti 0+.

Starostna struktura populacije v obeh revirjih je podobna. Največ gamsov je srednjega starostnega razreda, sledijo jim enoletni mladiči (1+) in mladiči (0+). V obeh revirjih je v populaciji najmanj starih gamsov. Delež mladičev (0+) v obeh revirjih znaša 23 %. Zelo podoben je tudi delež enoletnih mladičev (1+) in sicer v revirju Konc 27,74 % in v revirju Mokrica 26,98 %. Do manjših odstopanj med revirjema prihaja v deležu srednje starih gamsov v revirju Konc 38,71% in v revirju Mokrica 30,16 %. Različna sta tudi deleža starih gamsov v revirju Konc 10,32 % in v revirju Mokrica 19,05 %. V revirju Konc je 43 spolno zrelih samic in 36 mladičev starosti 0+, kar znaša 0,84 mladiča (0+) na spolno zrelo samico. V revirju Mokrica je spolno zrelih samic 18 in 15 mladičev starosti 0+. Število mladičev (0+) na spolno zrelo samico v revirju Mokrica znaša 0,83.

V revirju Konc smo sistematično štetje gamsov izvajali na območju Kokrskega sedla, Velikih in Malih podov, južnega grebena Skute, Trate, Žmavcarjev, vzhodne, južne in zahodne stene Planjave, Brane, Petkovih njiv, Vršičev, Repovega kota in Doline Kamniške Bele. Skupno je bilo pregledanih 1509,4 ha revirja. Gostota poselitve v revirju Konc znaša 1 gams na 9,74 hektarjev (10,27 gamsov/100 ha). V revirju Mokrica smo sistematično štetje gamsov izvajali na območju južnega dela Kokrskega sedla, Kalc, Kompotele, Mokrice, Korena, Ovčarije, Debelega hriba in Košutne. Skupno je bilo pregledanih 796,9 ha revirja. Gostota poselitve v revirju Mokrica znaša 1 gams na 12,07 hektarjev (7,91 gamsov/100 ha). Na sliki 10 so prikazana mesta, kjer smo opazili gamse v obeh revirjih.



Slika 10: Prostorska razporeditev opaženih tropov gamsov v revirjih Konc (rdeča) in Mokrica (modra) (Karta Grintovci, 1998).

4.8 TELESNA MASA Odstreljenih GAMSOV IN IZGUBE

4.8.1 Odstrel

V lovni sezoni 2008 je bilo v revirju Konc uplenjenih 36 gamsov in v revirju Mokrica 27 gamsov. V lovni sezoni 2009 je bilo v revirju Konc uplenjenih 34 gamsov in v revirju Mokrica 24 gamsov. Uplenjeni gamsi so pripadali različnim starostnim skupinam (preglednica 17).

Preglednica 17: Povprečne masa iztrebljenih gamsov v dveh lovni sezoni.

| Lovna sezona | 2008 | | 2009 | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| | Konc | Mokrica | Konc | Mokrica |
| Mladič | 8,5 kg | 7,6 kg | 6,6 kg | 6,6 kg |
| Mladi razred | 11,9 kg | 13,5 kg | 11,2 kg | 9,5 kg |
| Srednji razred | 16,4 kg | 17,7 kg | 16,5 kg | 13,9 kg |
| Stari razred | 18,9 kg | 19,0 kg | 17,8 kg | 19,0 kg |

Mladič (0+ let), mladi razred (1+ let), srednji razred (2-8 let), stari razred (9 in več let).

V revirju Konc je bila povprečna telesna masa iztrebljenih trupov gamskih mladičev (0+) v lovni sezoni 2008 za 10,58 % večja kot v revirju Mokrica. Telesna masa odstreljenih gamsov iz razreda mladi je bila v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica v lovni sezoni 2008 v povprečju manjša za 11,85 %. Odstreljeni gamsi iz srednjega starostnega razreda so v revirju Konc dosegli v povprečju za 7,35 % manjšo maso iztrebljenih trupov od odstreljenih gamsov iz revirja Mokrica. Povprečna masa iztrebljenih trupov odstreljenih gamsov iz razreda stare živali je bila v lovni sezoni 2008 med revirjema podobna. Stari gamsi so bili v povprečju za 0,53 % težji v revirju Mokrica. Povprečna masa iztrebljenih trupov gamskih mladičev je bila v lovni sezoni 2009 enaka v obeh revirjih (6,6 kg). Masa iztrebljenih trupov odstreljenih gamsov iz razreda mladi je bila v revirju Konc v primerjavi z revirjem Mokrica v lovni sezoni 2009 v povprečju večja za 15,18 %. Odstreljeni gamsi iz srednjega starostnega razreda so v revirju Konc dosegli v povprečju za 15,76 % večjo maso iztrebljenih trupov od odstreljenih gamsov iz revirja Mokrica. Povprečna masa iztrebljenih trupov odstreljenih gamsov iz razreda stari je bila v revirju Konc v lovni sezoni 2009 za 6,32 % manjša kot v revirju Mokrica (preglednica 17).

4.8.2 Izgube

V letih 2008 in 2009 smo beležili izgube gamsov v revirjih Konc in Mokrica (preglednica 18). Kot najpogostejši vzrok za izgube med gamsi na tem območju je bil ugotovljen snežni plaz. Posledice snežnih plazov so še posebej prišle do izraza v drugi polovici zime 2008/2009, ko je na območju Kamniških Alp zapadlo nadpovprečno veliko snega.

Preglednica 18: Izgube gamsov v sezonah 2008 in 2009.

| Leto | 2008 | | 2009 | |
|----------------|------|---------|------|---------|
| | Konc | Mokrica | Konc | Mokrica |
| Mladič | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Mladi razred | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Srednji razred | 0 | 1 | 4 | 3 |
| Stari razred | 0 | 0 | 1 | 1 |

V letu 2008 v revirju Konc ni bilo poginov. V revirju Mokrica je v tem letu poginil en gam iz srednjega starostnega razreda. V letu 2009 je v revirju Konc poginilo 7 gamsov različnih starostnih razredov, največ (4) iz srednjega starostnega razreda. V revirju Mokrica je poginilo 5 gamsov od tega trije iz srednjega starostnega razreda (preglednica 18).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V raziskavi, ki smo jo opravili, lahko primerjamo rezultate opravljenih meritev med revirjema Konc in Mokrica v lovišču Kozorog Kamnik. V revirju Konc smo v za raziskavo posebej izdelane solnice nameščali po posebni recepturi sestavljene lizalne kamne (proizvajalec Dobrodej) s ciljem boljše oskrbe gamsov z rudninskimi snovmi. Dobljene rezultate v razpravi primerjamo z rezultati podobno opravljene raziskave v Triglavskem narodnem parku (Orešnik in sod., 2005).

Revirja Konc in Mokrica geografsko ležita v neposredni bližini, ločuje ju naravna pregrada Kurja dolina in Kokrska dolina. Do mešanja populacije gamsov prihaja na stičišču obeh revirjev na območju Kokrskega sedla. Po zagotovilu revirnih lovcev, ki dinamiko gamsov na tem območju najbolj poznajo, prihaja na območju Kokrskega sedla do prebegov mlajših samcev v času prska. Pri načrtovanju polaganja lizalnih kamnov v revirju Konc smo upoštevali mešanje populacije na območju Kokrskega sedla. Lizalne kamne smo pokladali v osrednjem in vzhodnem delu revirja Konc in tako preprečili, da bi lizalne kamne zauživali gamsi iz revirja Mokrica. Lizalne kamne smo nameščali v bližini že obstoječih solnic. Mesta, kjer so postavljene solnice, so gamsom dobro znana. Ta mesta redno obiskujejo.

Vezivnih snovi je v lizalnih kamnih malo, zato so le ti podvrženi hitremu fizikalnemu razpadanju ob stiku z vodo in ob daljši izpostavljenosti vlagi. Pogosto se je dogajalo, da so lizalni kamni zaradi vlage popolnoma razpadli. Problem so predstavljali tudi snežni plazovi, ki so izruvali številna prirejena stebela mladih dreves, kamor smo lizalne kamne nameščali. V nadaljnje bomo problem reševali z držalom za lizalne kamne, ki smo ga razvili za te potrebe.

Gamsi se prehranjujejo z izbranimi deli rastlin, ki so bolj hranljivi in bogatejši z rudninskimi snovmi (Knaus in Schröder, 1978). Načinu selektivnega prehranjevanja gamsov se je z nabiranjem vzorcev rastlin za potrebe kemijskih analiz težko približati. Znano je, katerim rastlinam gamsi pri krmljenju dajejo prednost, ni pa znano, kateri deli

teh rastlin so to (popki, listi, cvetovi). S kemijskimi analizami nabranih vzorcev krme se bolj ali manj približamo oceni količine rudninskih snovi, ki jih gamsi v resnici zaužijejo med pašo. Pri tej oceni predstavlja dodaten problem oskrba z rudninskimi snovmi z zemljo, ki jo gamsi na izbranih lokacijah pogosto ližejo.

Podatke o vsebnosti rudninskih snovi v vzorcih krme ter v vzorcih blata in jeter gamsov navajamo v razpravi v izmerjenih povprečnih vrednostih v g ali mg na kg suhe snovi vzorca. Potrebe gamsov po rudninskih snoveh niso poznane. V razpravi uporabljamo normative o potrebni koncentraciji posameznega elementa v suhi snovi obroka za koze (Puls, 1994).

V revirju Mokrica je bilo v vzorcih trav manj kalcija kot v revirju Konc (5,0 g/kg SS oz. 6,6 g/kg SS) in več fosforja (2,4 g/kg SS oz. 1,3 g/kg SS). Gamsi s to krmo ne morejo pokrivati svojih fizioloških potreb po fosforju. Puls (1994) navaja, da potrebujejo koze obrok, ki vsebuje 7 g kalcija in 4,9 g fosforja v kg suhe snovi z razmerjem 1,4 proti 1. V vzorcih trav je bilo v revirju Mokrica razmerje med kalcijem in fosforjem blizu priporočenim vrednostim (2,1 proti 1) v revirju Konc pa zelo široko (5,1 proti 1). Količina magnezija je bila v vzorcih trav iz obeh revirjev enaka (1,6 g/kg SS) in malo manjša od potrebnih 2,0 g/kg SS. Količina natrija v vzorcih trav je bila med revirjema primerljiva (0,14 g/kg SS oz. 0,15 g/kg SS) ter veliko manjša od potrebnih 1,7 g/kg SS. V vzorcih trav iz revirja Mokrica je bilo več kalija (19,8 g/kg SS) kot v vzorcih trav iz revirja Konc (12,5 g/kg SS). Potreba po kaliju (5 do 8 g/kg SS) je s to krmo pokrita oziroma presežena. Pri mikroelementih je bilo v vzorcih trav iz lovišča Mokrica manj cinka (35 mg/kg SS oz. 66 mg/kg SS), več mangana (471 mg/kg SS oz. 230 mg/kg SS), več železa (144 mg/kg SS oz. 88 mg/kg SS), enaka količina bakra (8,5 mg/kg SS oz. 9,0 mg/kg SS) in manjša količina selena (0,046 mg/kg SS oz. 0,087 mg/kg SS). Potrebe znašajo: za cink 40 do 100 mg/kg SS, za mangan 40 do 90 mg/kg SS, za železo 30 do 100 mg/kg SS, za baker 10 do 23 mg/kg SS in za selen 0,3 mg/kg SS v suhi snovi obroka. V vzorcih trav je glede na navedene potrebe v obeh revirjih premalo bakra in selena in v revirju Mokrica tudi premalo cinka. V vzorcih zeli iz revirja Mokrica smo izmerili več fosforja, kalija, natrija, cinka, mangana, železa in selena ter enako količina bakra, kot v vzorcih zeli iz revirja Konc. V vzorcih iglic so bile med revirjema vsebnosti makroelementov in cinka primerljive, v

vzorcih iz revirja Mokrica pa je bilo več mangana in manj železa, bakra in selena. Koncentracije posameznih rudninskih snovi v vzorcih zeli in iglic so bile po pravilu manjše kot v vzorcih trav in so predstavljene v preglednicah 4, 5, 7 in 8. V vzorcih zeli iz revirja Konc je bilo statistično značilno ($p=0,0364$) več cinka, kot v vzorcih iz revirja Mokrica. V revirju Mokrica je bilo v vzorcih trav statistično značilno ($p=0,0275$) več železa.

V vzorcih trav iz TNP (Orešnik in sod., 2005) je bilo manj fosforja in kalija ter vseh mikroelementov kot v vzorcih trav iz revirjev Mokrica in Konc. V vzorcih zeli iz TNP je bilo manj natrija, železa in bakra kot v vzorcih zeli iz revirjev Mokrica in Konc. V vzorcih iglic iz TNP je bilo manj fosforja, kalija, natrija, mangana, bakra in selena kot v vzorcih iglic iz revirjev Mokrica in Konc. Značilno je, da je bilo v vseh vrstah vzorcev v TNP manj vseh mikroelementov kot v vzorcih iz revirjev Mokrica in Konc. Pomanjkanje natrija, cinka, bakra in selena v krmi iz TNP je bilo zato večje, kot v revirjih Mokrica in Konc.

V vzorcih blata gamsov iz revirja Mokrice je bilo statistično značilno več železa (2.863 ± 2.197 mg/kg SS) kot v vzorcih blata gamsov iz revirja Konc (440 ± 751 mg/kg SS). V vzorcih blata gamsov iz TNP je bilo v suhi snovi v povprečju 628 ± 462 mg/kg SS železa. Verjetno je, da del železa izhaja iz krvi, ki smo jo opazili v debelem črevesu po odstrelu. Velika količina in velika variabilnost v vsebnosti železa v blatu ob bistveno manjša količina železa v vzorcih krme (največ 144 mg/kg SS v travah revirja Mokrice) kažeta, da velik del tega železa izhaja iz zemlje, ki jo gamsi ližejo. Verjetno je, da tudi druge rudninske snovi, ki smo jih z analizo ugotovili v vzorcih blata gamsov, izhajajo iz polizane zemlje. S tem lahko razložimo tudi veliko razliko v vsebnosti magnezija v blatu gamsov med revirjema Mokrice ($4,7 \pm 2,3$ mg/kg SS) in Konc ($2,8 \pm 0,9$ mg/kg SS). Razlika v vsebnosti magnezija v blatu gamsov je statistično značilna ($p=0,0102$). V travah, zelih in iglicah je bila vsebnosti magnezija med revirjema primerljiva. Vsebnost selena v blatu gamsov iz revirja Mokrica je v primerjavi z blatom gamsov iz revirja Konc statistično značilno ($p=0,0199$) večja. Statistično značilnih razlik v vsebnosti selena v krmi med revirjema nismo opazili.

Po drugi strani pa je bilo v vzorcih blata gamsov iz TNP opazno manj fosforja, kalija, natrija, mangana, bakra in selena kot v vzorcih blata gamsov iz revirjev Mokrica in Konc. Te razlike so lahko povezane z manjšo vsebnostjo teh elementov v krmi s področja TNP v primerjavi s krmo iz revirjev Mokrica in Konc. V nadaljevanju raziskav na tem področju bo potrebno proučiti zakonitosti, ki vplivajo na vsebnost rudninskih snovi v izločenem blatu gamsov in njihov pomen za ocenjevanje oskrbljenosti gamsov z rudninskimi snovmi. V strokovni literaturi na to temo nismo našli dostopnih objav pri domačih živalih, pri prosto živečih živalih pa raziskovalci vsebnost rudninskih snovi v izločenem blatu pogosto uporabljajo kot kriterij za odkrivanje nezadostne oskrbe s posameznimi rudninskimi snovmi (Putman, 1984, Dorgeloh in sod., 1998).

Vsebnost rudninskih snovi v jetrih je dober pokazatelj oskrbljenosti živali z rudninskimi snovmi. O vsebnosti rudninskih snovi v jetrih gamsov v dostopni literaturi nismo našli objavljenih vrednosti. Puls (1994) navaja vrednosti, ki opisujejo primerno oskrbo z rudninskimi snovmi za različne živalske vrste. Razlike med živalskimi vrstami niso velike. Za primerjavo z našimi rezultati smo iz njegove objave izbrali podatke o primerni količini posameznih elementov v kg suhe snovi jeter koz: Ca = 105 do 227 mg, P = 8 do 12 g, Mg = 454 do 769 mg, K = 4,8 do 14,0 g (vrednost je navedena za govedo, za koze ni podatka), Na = 11,7 g, Zn = 87 do 420 mg, Mn = 7 do 21 mg, Fe = 175 do 454 mg, Cu = 87 do 524 mg in Se = 0,9 do 4,2 mg. Od teh normativov odstopajo v naši raziskavi večje povprečne vrednosti za kalcij (Mokrica = 340 mg, Konc = 380 mg) ter manjše vrednosti za natrij (Mokrica = 4,1 g, Konc = 0,39 g) in selen (Mokrica = 0,7 mg, Konc = 0,6 mg). Sklepamo, da zaužita krma, polizana zemlja in lizalni kamni, ki so jih dobivali gamsi v revirju Konc, niso pokrivali potreb po natriju in selenu. Vsebnost natrija v jetrih gamsov iz TNP (Orešnik in sod., 2005) je znašala 4,0 g/kg SS, kar je primerljivo z našimi rezultati. Vsebnost selena pa je bila v TNP (Orešnik in sod., 2005) nižja (0,4 mg/kg SS) kot v revirjih Konc in Mokrica.

Vsebnost celokupnih maščob pri gamsih iz TNP je znašala 122,0 g/kg SS (Orešnik in sod. 2005). Vsebnost celokupnih maščob v jetrih pri gamsih iz revirja Konc je znašala 143,9 g/kg SS in pri gamsih iz revirja Mokrica 196,7 g/kg SS. Vsebnost celokupnih maščob v jetrih gamsov iz revirja Mokrica je statistični značilno večja ($p=0,0232$). Kondicija gamsov

je tesno povezana z vsebnostjo celokupnih maščob v jetrih (Tataruch in Ondersheka, 1996). Sklepamo, da je bila telesna kondicija odstreljenih gamsov v primerjavi s podatki iz TNP (Orešnik in sod., 2005) v revirjih Konc in Mokrica boljša.

V revirju Konc smo v letu 2010 našeli 155 gamsov in v revirju Mokrica 63 gamsov različnih starostnih razredov (preglednica 16). Največ gamsov v obeh revirjih pripada srednjemu starostnemu razredu, sledijo mladiči (0+), gamsi iz razreda mladi in gamsi iz razreda stari. V revirju Mokrica je delež starih gamsov večji, kot v revirju Konc (za 9 %). Delež enoletnih mladičev (1+) je med revirjema podoben in sicer v revirju Konc 27,74 % in v revirju Mokrica 26,98 %. Po strukturi tropov sta si populaciji gamsov iz revirjev Konc in Mokrica podobni. Spolno strukturo gamsov iz revirjev Konc in Mokrica smo primerjali s spolno strukturo gamsov v TNP (Koren, 1998) in v kantonu Aargau (Thiel in Hug, 2010). V TNP in kantonu Aargau ne izvajajo lova, populacije gamsov na teh območjih so podvržene le naravni selekciji. Na območjih, kjer lova ne izvajajo, je delež samcev za polovico manjši od deleža samic (50 % do 56 %). Delež samcev je v revirju Konc za 5 % manjši in v revirju Mokrica za 29 % manjši od deleža samic. Življenjska doba samcev gamsov je krajša od življenjske dobe samic (Knaus in Schröder, 1978). Na podlagi tega lahko sklepamo, da je manjši delež samcev v populacijah pričakovan. V obeh revirjih, ki smo ju proučevali v naši raziskavi, pa je bil delež kozlov v tropu večji kot v revirjih TNP (Koren, 1998) in kantonu Aargau (Thiel in Hug, 2010).

Delež mladičev (0+) je v obeh revirjih (Konc in Mokrica) enak (23 %). V primerjavi s številom mladičev (0+) na območjih, kjer gamsov ne lovijo, je delež v TNP (Koren, 1998) večji (28 %) in v kantonu Aargau manjši (19 %) (Thiel in Hug, 2010). Število mladičev (0+) na spolno zrelo kozo je med revirjema Konc in Mokrica zelo podobno. V revirju Konc 0,84 mladiča/spolno zrelo kozo in v revirju Mokrica 0,83 mladiča/spolno zrelo kozo. Gostota poselitve je v revirju Konc večja (10,27 gamsov na 100 hektarjev) kot gostota poselitve gamsov v revirju Mokrica (7,91 gamsov na 100 hektarjev). Ugotovili smo, da dokrmeljevanje gamsov v revirju Konc z lizalnimi kamni ni vplivalo na plodnost gamsov.

Na območju TNP, kjer so naravne danosti skromnejše ali vpliv človeka na okolje velik, živi manj kot osem gamsov/100 ha. Območja, kjer so naravne danosti boljše ali vpliv

človeka manjši živi 10 do 12 gamsov/100 ha. V revirjih, kjer ne izvajajo lova pa so v TNP zasledili, da populacija lahko doseže tudi do 30 gamsov/100 ha (Hrovat, 2010).

Telesna masa odstreljenih gamsov med lovnimi sezonami v revirjih Konc in Mokrica niha. Razlike v telesni masi odstreljenih gamsov različnih starostnih razredov se med revirjema razlikujejo od 10 % do 15 %. Razlike so najmanjše (do 6 %) pri gamsih iz razreda stari. Opazna je tudi razlika, da so gamsi iz razreda stari v obeh lovnih sezonah dosegali večjo telesno maso v revirju Mokrica. V primerjavi z gamsi uplenjenimi v kantonu Aargau (Thiel in Hug, 2010) na severu Švice gamsi iz revirjev Konc in Mokrica dosegajo manjšo telesno maso. Iztrebljeni trupi mladičev (0+) uplenjenih v kantonu Aargau (Thiel in Hug, 2010) so bili v povprečju za 33 % težji, kot iztrebljeni trupi mladičev iz revirjev Konc in Mokrica. Do razlik prihaja tudi pri gamsih iz razreda mladi (za 23 %) in gamsih iz razreda stari (za 15 %). V primerjavi z gamsi iz TNP (Orešnik in sod., 2005) je telesna masa gamsov iz revirjev Konc in Mokrica večja. Nadpovprečno telesno maso dosegajo predvsem samice, ki so izgubile mladiča ter neplodne samice in samci (Knaus in Schröder, 1978). Iz literature je znano, da je naša alpska podvrsta gamsa nekoliko lažja, povprečna telesna masa odraslih živali znaša med 15 in 35 kg žive teže (Bidovec, 1980). Telesno maso v tem razponu (15 do 35 kg) dosegajo vsi uplenjeni odrasli gamsi iz revirjev Konc in Mokrica.

Izgub med gamsi je bilo v revirjih Konc in Mokrica malo. V letih 2008 in 2009 sta revirna lovca našla le dve poginjeni kozi, eno kozo (2+) in starejšo kozo (15+). Vzroka pogina pri obeh kozah ni bilo mogoče določiti. Sklepamo, da je 15+ letna koza poginila zaradi starosti. Vsi ostali najdeni poginjeni gamsi ($n = 10$) so bili žrtve snežnih plazov. Tveganje za izgube gamsov v snežnih plazovih je zaradi strukture terena v revirjih Konc in Mokrica veliko. Oba revirja imata prisojno lego, kar poveča nevarnost proženja plazov. Poginov zaradi garjavosti gamsov v revirjih Mokrica in Konc ni bilo. Garjavost gamsov v teh dveh revirjih tudi v preteklih letih ni predstavljala nobenega problema. V loviščih TNP so Orešnik in sod. (2005) na vzorcu 65 gamsov odkrili garjavost pri 23 (35,4 %) živalih. Sklepali so, da je pogostnost pojava garij pri gamsih povezana z manjšo odpornostjo živali, ki naj bi bila posledica neustrezne oskrbe gamsov z rudninskimi snovmi. Vprašanje, ali je garjavost pri gamsih res povezana z oskrbo gamsov z rudninskimi snovmi, ostaja odprto. Razlike, ki smo jih ugotovili pri vsebnosti rudninskih snovi v krmi, blatu in jetrih med

revirjema Mokrica in Konc ter revirji v TNP utemeljujejo potrebe po nadaljnjih usmerjenih raziskavah. Možnosti reševanja problemov z dohrmljevanjem lizalnih kamnov, ki vsebujejo v krmi manjkajoče rudninske snovi, bi lahko preverili z dohrmljevanjem lizalnih kamnov v lovišču, kjer se garje pogosto pojavljajo.

5.2 SKLEPI

Na podlagi analiz krme ter blata in jeter gamsov iz revirjev Konc in Mokrica lahko ugotovimo naslednje:

1. Razmerje med kalcijem in fosforjem v krmi (trave, zeli in vršički iglavcev) je v obeh revirjih (Konc in Mokrica) preširoko.
2. V zeleh iz revirja Konc je statistično značilno ($p=0,0364$) več cinka, kot v zeleh iz revirja Mokrica.
3. V travah iz revirja Mokrica je statistično značilno ($p=0,0275$) več železa, kot v travah iz revirja Konc.
4. Med revirjema Konc in Mokrica obstajajo razlike v vsebnosti rudninskih snovi v rastlinah, ki jih gamsi pasejo.
5. V suhi snovi vzorcev blata gamsov iz revirja Mokrice je bilo statistično značilno več magnezija ($p=0,0102$), železa ($p=0,0009$) in selena ($p=0,0199$), kot v vzorcih blata gamsov iz revirja Konc.
6. V suhi snovi vzorcev jeter gamsov iz revirja Konc je bilo statistično značilno več fosforja ($0,0308$), kot v vzorcih jeter gamsov iz revirja Mokrica.
7. Velik del železa v blatu gamsov izhaja verjetno iz zemlje, ki jo gamsi ližejo. Verjetno je, da tudi druge rudninske snovi, ki smo jih z analizo ugotovili v vzorcih blata gamsov izhajajo iz polizane zemlje.
8. Lizalni kamni, ki so jih dobivali gamsi v revirju Konc niso pokrivali njihovih potreb po natriju in selenu.
9. Kondicija odstreljenih gamsov iz revirja Mokrica je bila v primerjavi s kondicijo gamsov iz revirja Konc boljša ($p=0,0232$).

10. Gostota poselitve je bila v revirju Konc večja (10,27 gamsov na 100 hektarjev) kot gostota poselitve gamsov v revirju Mokrica (7,91 gamsov na 100 hektarjev). Delež mladičev v populacijah je bil v obeh revirjih enak (23 %). Delež mladičev na spolno zrelo kozo je bil med revirjema Konc in Mokrica zelo podoben, v revirju Konc 0,84 mladiča/ spolno zrelo kozo in v revirju Mokrica 0,83 mladiča/ spolno zrelo kozo.

11. Dokrmeljevanje gamsov v revirju Konc z lizalnimi kamni ni vplivalo na plodnost gamsov v tropih.

6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo proučevali vpliv oskrbljenosti gamsov z rudninskimi snovmi na plodnost v dveh tropih gamsov v lovišču Kozorog Kamnik. Znano pa je, da v krmi, ki je na voljo gamsom v različnih letnih obdobjih količine in razmerja med rudninskimi snovmi odstopajo od normativov, ki so pri domačih živalih dorečeni za pokrivanje njihovih potreb.

V revirju Konc smo v obdobju dveh let načrtno nameščali lizalne kamne, ki so vsebovali rudninske snovi, za katere smo sklepali, da jih v revirju primanjkuje. Revir Mokrica je služil kot kontrolni revir. V kontrolo oskrbe gamsov z rudninskimi snovmi smo poleg analiz vzorcev trav, detelj in iglic ($n = 12$) uvrstili tudi analize vzorcev blata ($n = 22$) in jeter ($n = 23$) odstreljenih gamsov. V vzorcih trav, detelj, iglic, blata in jeter gamsov smo v Kemijskem laboratoriju Katedre za prehrano ugotavljali vsebnost suhe snovi, surovega pepela, kalcija, fosforja, magnezija, kalija, natrija, cinka, mangana, železa, bakra in cinka ter v vzorcih jeter tudi vsebnost celokupnih maščob. V letu 2010 smo po metodi, ki jo je dodelal Marenče (2000) v TNP v revirjih Mokrica in Konc opravili štetje gamsov. Preštete gamse smo razvrstili po starosti in spolu. Ob odstrelu smo stekali iztrebljene trupe gamsov.

V vzorcih trav je bilo v revirju Mokrica razmerje med kalcijem in fosforjem 2,1 proti 1 v revirju Konc pa zelo široko (5,1:1). V vzorcih zeli iz revirja Konc je bilo statistično značilno ($p=0,0364$) več cinka, kot v vzorcih iz revirja Mokrica. V revirju Mokrica pa v vzorcih trav statistično značilno ($p=0,0275$) več železa. V vsebnosti ostalih rudninskih snovi v krmi med revirjema ni bilo statistično značilnih razlik.

V suhi snovi vzorcev blata gamsov iz revirja Mokrice je bilo statistično značilno več železa, magnezija in selena, kot v vzorcih blata gamsov iz revirja Konc. Velika količina in velika variabilnost v vsebnosti železa v blatu ob bistveno manjše količine železa v vzorcih krme (največ 144 mg/kg SS v travah revirja Mokrice) kaže, da vse železo v blatu ne izvira iz krme, ki jo gamsi popasejo. Velik del tega železa izhaja verjetno iz zemlje, ki jo gamsi ližejo. Verjetno je, da tudi druge rudninske snovi, ki smo jih z analizo ugotovili v vzorcih blata gamsov izhajajo iz polizane zemlje.

Od normativov za fiziološko ugodno vsebnost rudninskih snovi v suhi snovi jeter odstopajo večja povprečna vrednost za kalcij ter manjša za natrij in selen. Lizalni kamni, ki so jih imeli gamsi v revirju Konc, niso pokrivali njihovih potreb po natriju in selenu.

V revirju Konc smo v letu 2010 našeli 155 gamsov in v revirju Mokrica 63 gamsov različnih starostnih razredov. Gostota poselitve v revirju Konc večja (10,27 gamsov na 100 hektarjev) in Mokrica (7,91 gamsov na 100 hektarjev). Delež mladičev v populacijah je bil v obeh revirjih enak (23 %). Delež mladičev na spolno zrelo kožo je bil med revirjema Konc in Mokrica zelo podoben, v revirju Konc 0,84 mladiča/spolno zrelo kožo in v revirju Mokrica 0,83 mladiča/ spolno zrelo kožo. Ugotovili smo, da dokrmeljevanje gamsov v revirju Konc z lizalnimi kamni ni vplivalo na plodnost gamsov.

Povprečna masa iztrebljenih trupov odstreljenih gamsov je bila med starostnimi razredi različna (od 6,6 kg do 19,0 kg). Obstojajo razlike med letoma odstrela in med razredi, ki pa ne opisujejo razlik med revirjema.

Leta 2008 je v revirju Mokrica poginila ena koza. V revirju Konc izgub gamsov ni bilo. so Leta 2009 v revirju Konc je prvi četrtini leta poginilo 7 gamsov različnih starostnih razredov. V revirju Mokrica je v letu 2009 poginilo 5 gamsov. Kot vzrok pogina je bil pri vseh gamsih naveden snežni plaz.

Osnovna ugotovitev naše raziskave, po kateri nismo ugotovili razlik v plodnosti gamsov med revirjema Mokrica (kontrola) in Konc (poskus), ni potrdila hipoteze o pričakovanem ugodnem vplivu dokrmeljevanja gamsov z lizalnimi kamni, ki vsebujejo v krmi manjkajoče rudninske snovi, na plodnost gamsov.

Razlike, ki smo jih ugotovili pri vsebnosti rudninskih snovi v krmi, blatu in jetrih med revirjema Mokrica in Konc ter revirji v TNP utemeljujejo potrebe po nadaljnjih usmerjenih raziskavah.

VIRI

- Adamič M. 1989. Dinamika populacije parkljaste divjadi v Sloveniji. V: Gospodarjenje z gozdom ob upoštevanju potreb rastlinojede divjadi. Strokovna in znanstvena dela 101. Košir B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Visokošolska temeljna organizacija združenega dela za gozdarstvo in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 7-27.
- Ammerman C. B. 1970. Recent developments in cobalt and copper in ruminant nutrition: A review. *Journal of Dairy Science*, 53, 8: 1079-1107
- Annekov B. N. 1982. Methods of determination of the farm animals for minerals. V: Mineral nutrition of animals. Georgievski V. I. (ed.). London, Butterworths: 275-284
- Bevk S. 1928. Prirodopis živalstva in rastlinstva, Bevk S. (ur.). Ljubljana, Oblastna zaloga šolskih knjig in učil v Ljubljani: 37-38
- Bidovec A. 1980. Prispevek k poznavanju zajedavskih pljučnic pri gamsu. Magistrsko delo. Ljubljana, VTOZD za veterinarstvo: 62 str.
- Bidovec A. 1983. Gams. V: Divjad. Ingolič B. (ur.). Ljubljana, Mladinska knjiga: 48-51
- Bidovec A., Kotar M. 1998 Morfološki kazalci rasti in razvoja gamsov v dveh različnih biotopih v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 55: 29-62
- Buchli C. 1979. Zur Populationsdynamik, Kondition und Konstitution des Rothirsches im und um den Schweizerischen Nationalpark. Inaugural- Diss. Phil. Fakultät Univ. Zürich Zürich: 9-12
- Bubenik A. 1984. Gämse (*Rupicapra rupicapra*). Verhalten und Umwelt des Schälendwiles. München, BLV Verlagsgesellschaft: 117-131

- Cahudhary S., Singh A. 2004. Role of macronutrients in augmented animal reproduction. *Intas Polivet*, 5, 2: 229-234
- Cestnik V. 1996. Fiziologija endokrinega sistema pri domačih živalih Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta: 186 str.
- Coorah L. 1996. Mineral level in animal health. *Animal Feeding Science Technology*. 59: 61-70
- Dorgeloh W.G., van Hoven W., Rethman N.F.G. 1998. Faecal analysis of the nutritional status of the diet of roan antelope in South Africa. *South African Journal of Wildlife Research*, 28, 1: 16 str.
- Devetak D. 1997. Raznolikost živih bitij 2. V: *Biologija in raznolikost živih bitij 1 in 2*. Podobnik A., Devetak D. (ur.). Ljubljana, DZS: 256 str.
- Drescher A., Kaden S. 1981. Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungswahl von Gams- und Rotwild unter besonderer Berücksichtigung der mikrobiellen Besiedlung und der Verdauungsvorgänge im Pansen. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey: 108 str.
- Duran K., Kawaschima T. 1980. Influence of minerals on rumen microbial digestion. V: *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. Ruckebusch Y., Thivend P. (eds.). Lancaster, UTP Press limited: 375-408
- Fuschlberg H. 1969. Das Gamsbuch. V: *Populationsdynamik des Gamswildes*. München, Mayer Verlag: 210-216
- Galjot B. 1989. Gams. V: *Lovčev priročnik. Cvek 4 F.* (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 88-97

- Galjot B. 1998a. Gams v Sloveniji. V: Gams (*Rupicapra rupicapra* L. 1758) – varstvo in upravljanje na zavarovanih območjih Alp in v Sloveniji. Zbornik, Bled, 22-23 okt. 1998. Bizjak J., Hrovat S., Marenče M., Šolar M. (ur.). Bled, Triglavski narodni park: 25-32
- Galjot B. 1998b. Gams – simbol slovenskega lovstva. *Lovec*, 81, 3: 107-113
- Galjot B. 2002. Ocenjevanje gamsov v naravi. *Lovec*, 85, 11: 504-509
- Gard P. 1998. Human endocrinology. London, Taylor and Francis: 188 str.
- Geist V. 1995. Poskočni gamsi. Velika enciklopedija SESALCI. Ljubljana, Mladinska knjiga: 584-589
- Georgievskii V.I. 1982. Mineral composition of bodies and tissues of animals. V: Mineral nutrition of animals. Georgievskii V. I. (ed.). London, Butterworths: 69-77
- Hidiroglou M. 1979. Manganese in ruminant nutrition. *Canadian Journal of Animal science*, 59, 2: 217-236
- Hofman R.R. 1982. Evolutionäre und säsonbedingte Anpassung des Verdauung Apparates des Gamswildes (*Rupicapra rupicapra*). V: Gamswildes. CIC Tagung, Ljubljana 29-30 okt. 1982 (neobjavljeno)
- Howell J., Hall G. 1970. Infertility associated with experimental copper deficiency in cattle, sheep, guinea pigs and rats. V: Trace element metabolism in animals. Mills C.F. (ed.). Edinburgh, E. and S. Livingstone: 106-109
- Hrovat S. 2002. Rudninske snovi v vsebini vampa, blata in tkivih gamsov. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 55 str.

- Hrovat S. 2010. »Gamsi v TNP«. Bled, Uprava Triglavskega narodnega parka, (osebni vir, avgust 2010)
- Karta Grintovci 1:50.000. 1998. Geodetski zavod SLO. Ljubljana, Planinska zveza Slovenije
- Kaur H. 1994. Influence of nutrient deficiency on reproduction. V: ICAR summer school. Recent advances in animal reproduction and gynecology, Ludhiana 25. jul. – 13. avg. 1994. Punjab, Agricultural University: 99-102
- Keen C. L., Zidenberg-Cheer S. 1990. Manganese. V. Present knowledge in nutrition. M. L. Brown (ed). Washington DC, International life Sciences Institute Foundation: 268-279
- Knaus W., Schröder W. 1978. Gams. Zlatorogova knjižica 9. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 261 str.
- Koren I. 1998. Populacija gamsov v Triglavskem pogorju, njena dinamika, stanje in način gospodarjenja. Razprava in raziskave 7, Bled, Triglavski narodni park: 33-48
- Kryštufek B. 1991. Sesalci Slovenije. Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije: 294 str.
- Lovari S. 1988. The behavioural biology of the Appenine Chamois *Rupicapra pyrenaica ornata*. V: Gamswildsymposium – Symposium Chamois, Ljubljana, 25-26 okt. 1988: München. CIC: 91-107
- Lovari S. 1995. Gams (*Rupicapra rupicapra*) Velika enciklopedija SESALCI. Ljubljana, Mladinska knjiga: 590-591
- Marenče M. 2000a. Postna preišljevanja o gamsih. Lovec, 83, 3: 120-122

Marenče M. 2000b. Gams (*Rupicapra rupicapra L.*) v lovsko-upravnem območju Triglav. Diplomatska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Marenče M. 2005. Ali bo jelenjad izpodrinila gamsa? *Lovec*, 88, 5: 230-231

Mass J. 1987. Infertility associated with experimental mineral deficiency in sheep. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice* 3: 633-646

McDowell L.R. 1992. Minerals in animal and human nutrition. San Diego, Academic Press: 524-531

Miller J.K., Ramsey N., Madsen F.C. 1988. The ruminant animal. Church D.C. (ed.). 1988. Englewood Cliffs, Yeshiva University: 342-400

Minson D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. San Diego, Academic Press: 483 str.

O'Dell L. 1990. Macronutrients. V: In present knowledge in nutrition. M.L. Brown (ed.). Washington DC, International life Sciences Institute Foundation: 261-267

Underscheka K. 1974. Ernährungsprobleme beim Gamswild. V: Tagungsbericht, 1. Internationales Gamswild – Treffen, Oberammergau, 17-18 okt. 1974. München, Institut für Wildforschung und Jagdkunde der Fürstlichen Forschungsanstalt: 34-52

Underscheka K. 1976. Ernährungsprobleme beim Gamswild. *Journal für landwirtschaftliche Forschung*, 27, 1: 79-106

Underscheka K., Jordan H. R. 1974. Einfluss der Jahreszeit, des Biotops und der Äsungskonkurrenz auf die botanische Zusammensetzung des Panseninhaltes beim Gams-, Reh-, Muffel- und Rotwild. V: Tagungsbericht, 1. Internationales Gamswild – Treffen, Oberammergau, 17-18 okt. 1974. München, Institut für Wildforschung und Jagdkunde der Fürstlichen Forschungsanstalt: 53-80

- Onderscheka K., Gattinger G., Kläring W. 1977. Beitrag zur Festlegung physiologischer Normalwerte beim Gamswild. V: Tagungsbericht, 2. Internationales Gamswild – Treffen, Bled, 21-23 okt. 1976. Ljubljana, Inštitut za zoohigieno in patologijo divjih živali: 166-202
- Opazovalni listi sistematičnih in priložnostnih opazovanj. Lovsko upravno območje Triglav, arhiv TNP 1980-1997.
- Orešnik A., Kermauner A. 2009. Osnove prehrane. Učbenik. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 179 str.
- Orešnik A., Stopar J., Lavrenčič A., Hrovat S. 2005. Ekologija gamsa, Garje pri gamsih, Nutritivna etiologija. Poročilo, Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Katedra za prehrano: 51 str.
- Orešnik A. 1996. Cink v prehrani krav molznic,. *Sodobno kmetijstvo*, 29: 221-224
- Puls R. 1994. Mineral levels in animal health. Diagnostic data. 2nd edition. Clearbrook, Sherpa International: 356 str.
- Putman R. J. 1984. Facts from faeces. *Mammalian Review*, 14, 2: 79-97
- Randhawa S. S., Randhawa C. S. 1994. Trace element imbalances as a cause of infertility in farm animals. ICAR summer school. Recent advances in animal reproduction and gynecology. Ludhiana 25. jul.-13. avg.: 103-121
- Satish H., Kumar D. 2003. Management of infertility due to mineral deficiency in dairy animals. V: Impact of minerals upon reproduction in farm animals. Izatnagar, Indian Veterinary Research Institute: 128-137
- Schultz S.R., Johnson M.K., Feagley S.E., Southern L.L., Ward T.L. 1994. Mineral content of Louisiana White-tailed deer. *Journal of Wildlife Diseases*, 30, 1: 77-85

- Sielmann H. 1981. Gamswild. V: Das Wild unseres Wälder und Felder. Hamburg, Verlag Paul Parey: 33-37
- Stergar M., But D., Samec J., Jonozovč M., Jerina K. 2009 Ob močja razširjenosti in lokalne gostote parkljarjev v Sloveniji. *Lovec*, 112, 11: 548-549
- Tataruch F., Ondersheka K. 1996. Untersuchungen zur Kondition des Steinwildes (*Capra i. ibex L.*) in Graubünden, *Jagdwiss*, 42: 97-103.
- Testen P. 2007. Vpliv spola na vsebnost rudninskih snovi v vsebini vampa, blata in tkivih gamsov. Diplomaska naloga. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko: 32-36
- Thiel D., Hug R., 2010. Gamsmanagement im Kanton Aargau. Eine Zwischenbilanz 2002-2010. Sektion Jagd und Fischerei: 6-12
- Ueckerman E. 1986. Die Fütterung des Gamswildes, V: Die Fütterung des Schalenwildes. Hamburg, Verlag Paul Parey: 120-122
- Underwood E. J., Suttle N. F. 1999. The mineral nutrition of livestock. 3rd edition. Wallingford, CAB International: 614 str.
- Wayer U. 1974. Botanische Pansenanalysen bei bayerischen Gämsen. V: Tagungsbericht, 1. Internationales Gamswild- Treffen, Oberammergau, 17-18 okt. 1974. München, Institut für Wildforschung und Jagdkunde der Förstlichen Forschungsanstalt: 81-106

ZAHVALA

Življenje je pot...

Ko hodim po tej poti večkrat pridem do križišč. Do križišč pri katerih ne vem katera pot je prava. Pa vendar zaporedja ključnih dogodkov, odločitev in idej me vodijo tudi skozi ta križišča. A odločitev katera pot je prava, mogoče niti ni vedno prava...

Na tej poti pa srečujem različne obraze. Obraze ki jih poznam že dolgo, obraze s katerimi se le za hip pozdravim in obraze s katerimi sem v življenju nekaj dosegel.

In vas, ki ste mi stali ob strani, mi pomagali, bodrili, spodbujali, delali družbo in mi svetovali na moji poti skozi študentska leta, vas bom omenil v tej zahvali.

Hvala mag. Darku Veterniku, brez vas nebi diplomiral na področju divjadi.

Hvala prof. dr. Andreju Orešniku za mentorstvo in idejo o temi diplomske naloge.

Hvala prof. dr. Andreju Lavrenčiču in Tini za nesebično pomoč pri nabiranju vzorcev.

Hvala revirnima lovcema Alešu in Ivanu za ure, ki smo jih skupaj preživel na terenu.

Hvala ing. Sašotu Hrovatu za pomoč in svetovanje.

Hvala celotnemu kolektivu Kemijskega laboratorija za prehrano. Alenka, Marko, Anica in Mojca!

Hvala Sabini Knehtl, brez vaše pomoči bi bilo veliko težje!

Hvala sošolkam in sošolcem. Urša, Ajda, Klara, Barbara, Klavdija, Andrej, Gašper, Blaž... bili smo dobra ekipa!

Hvala vsem ostalim prijateljicam in prijateljem, vsak izmed vas je prispeval delčke tega mozaika!

Na koncu hvala še moji družini! Brez vaše pomoči odločitve na križiščih moje poti nebi bile tako odločne.

...pot gre naprej, spomini ostajajo!

Zupan M. Oskrba z rudninskimi snovmi in plodnost gamsov.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, 2010

Zupan M. Oskrba z rudninskimi snovmi in plodnost gamsov.

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Miha ZUPAN

**OSKRBA Z RUDNINSKIMI SNOVMI IN PLODNOST
GAMSOV**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2010

