

Morfološki kazalci rasti in razvoja navadnega jelena (*Cervus elaphus* L.) v dveh različnih območjih v Sloveniji

Morphological indicators of growth and development of red deer (Cervus elaphus L.) in two different areas in Slovenia

Miran HAFNER

Izvleček:

Hafner, M.: Morfološki kazalci rasti in razvoja navadnega jelena (*Cervus elaphus* L.) v dveh različnih območjih v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 62/2004, št. 5-6. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod v angleščino: Miran Hafner. Lektura angleškega besedila: Jana Oštir.

Analiza obravnava telesno maso in maso rogovja 2547 uplenjenih živali v dveh območjih z različno gostoto poseljenosti z jelenjadjo v SZ delu Slovenije. Jelenjad z večjo gostoto smo proučevali na območju vzhodnih Karavank, jelenjad z manjšo gostoto pa na območju Jelovice. Dinamika naraščanja telesnih mas s starostjo je med obema populacijama podobna. Povprečne vrednosti telesnih mas so v Karavankah nižje v vseh starostnih razredih razen v razredu 5-9 letnih košut. Poleg od starosti je v tem območju značilna tudi odvisnost telesne mase od meseca uplenitve. Med jesenjo in zimo pri mladih živalih telesne mase v Karavankah počasneje naraščajo, pri starejših živalih pa hitreje upadajo kot na Jelovici. Telesne mase samcev se močneje znižujejo v primerjavi z masami samic. Jesensko zimski trend upadanja telesnih mas srednjestarih in starejših samcev je večji od mlajših samcev. Pri samicah v Karavankah je največje upadanje zaznati v razredu srednjestarih živali. Masa rogovja je v obeh populacijah odvisna od starosti in telesne mase. Ob upoštevanju starosti in meseca uplenitve ter izključitvi telesne mase se mase rogovja med območjema ne razlikujejo. Ob vključitvi vpliva telesne mase, ki pa je večja na Jelovici, so razlike med območjema značilne v vseh starostnih razredih samcev. Zimska mortaliteta se v absolutni višini, glede na odstrel, kot tudi v strukturi med območjema ne razlikuje. Ugotovljamo, da jelenjad z morfološkimi spremembami odraža veliko stopnjo plastičnosti v prilagajanju na različne bivalne razmere.

Glavne besede: navadni jelen, telesna masa, masa rogovja, Jelovica, Karavanke

Abstract:

Hafner, M.: Morphological indicators of growth and development of red deer (*Cervus elaphus* L.) in two different areas in Slovenia. Gozdarski vestnik, Vol. 62/2004, No. 5-6. In Slovene, with abstract in English, lit. quot 17. Translated into English by Miran Hafner. English language editing by Jana Oštir.

The analysis deals with carcass mass and antlers mass of 2547 individuals that were shot within two areas with different population density. Both areas are located in north-western part of Slovenia. Red deer population with higher population density has been studied in the area of eastern Karavanke mountains, the population with lower density has been studied in the area of Jelovica mountain plateau. The dynamics of carcass mass increase with age is similar in both populations. The average values of carcass masses in population in Karavanke mountains are lower in all age classes with the only exception in the class of 5 – 9 year old females. Beside age, also dependance of carcass mass from the month of shooting is significant in this area. In the fall to winter period carcass masses of young animals in Karavanke area increase slower and carcass masses of older animals decrease faster as the ones in the Jelovica area. Carcass masses of males decrease more, compared to carcass masses of females. The fall to winter trend of carcass mass decrease among middle age and older males is higher compared to younger males. Among females in Karavanke area the highest carcass mass decrease is detected in the middle age class. Mass of antlers in both populations depends upon age and carcass mass. Excluding the influence of age, month of shooting and excluding carcass mass, masses of antlers do not differ in-between both areas. If we include the influence of carcass mass, which happens to be higher in Jelovica area, the differences in-between areas are significant in all age classes of males. Winter mortality does not differ in-between areas in respect of absolute height, shooting ratio and structure. We ascertain that red deer population with morphological changes reflects high level of plasticity in adaptations with respect to living conditions.

Key words: red deer, carcass mass, antlers mass, Jelovica plateau, Karavanke

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Tudi jeleni so izpeljali razvoj iz toplega podnebnja v mrzlo obdobje ledenih dob. V prilagajanju na hladno okolje so se spremenili v številnih pogledih, med njimi tudi v telesni velikosti in

razvoju luksuznih organov. Pleistocenska klima, favna in flora kažejo na obdobje velikih in hitrih klimatskih in krajinskih sprememb. Jeleni so se prilagodili na vmesno področje med gozdom in

* M. H., spec., univ. dipl. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, Staneta Žagarja 27b, 4000 Kranj

travnato pokrajino v sezonskih klimatih. Odrpta pokrajina s sezonsko pogostostjo visoko kvalitete hrane je spodbujala življenje v skupinah in razvoj velikega rogovja. Postali so v skupinah živeče tekaške živali (GEIST 1998). Navadni jelen je danes široko razprostranjen v palearktični regiji vse od Irske, proti vzhodu do Kitajske in skoraj od arktičnega kroga na Norveškem, do severne Afrike. Razvitost in telesna masa sta v različnih delih areala vrste različni. Največje mase dosega jelenjad v najvzhodnejših predelih razširjenosti.

S starostjo se spreminjajo številni telesni kazalniki, med njimi tudi masa telesa. Praviloma narašča v teku rasti in razvoja živali, preko leta pa se spreminja tudi glede na fiziološko stanje živali in letne periodične spremembe v okolju. Zmanjševanje telesnih mas je pogosta posledica prilagoditve na slabšo kvaliteto habitatov oziroma na visoko populacijsko gostoto. Jelenom zraste prvo rogovje v drugem letu življenja, z odraščanjem živali pa se povečuje. Postaja vedno bolj razvejano. Velikost in oblika rogovja se razlikujeta med geografskimi širinami in dolžinami ter habitatami. Njegova letna dinamika rasti in čiščenja je v tesni povezavi s sezono parjenja. Z velikostjo rogovja, telesno močjo in vitalnostjo jelena je povezan njegov reprodukcijski uspeh. Samci, ki so v procesu parjenja najbolj uspešni, imajo največje rogovje tako v absolutnem kot relativnem pomenu.

Veliko rogovje je v tesni korelaciji z rangom dominanc, aktivno udeležbo v parjenju in pogostostjo kopulacij (CLUTTON / BROCK 1982). V velikosti rogovja se odraža zmogljivost zbiranja viška hranljivih snovi. Rogovje je sekundarni spolni znak in tkivo z nizko rastno prioriteto, ki raste takrat, ko so tkiva z višjo stopnjo prioritete že zadovoljena. Bolj ko samec preusmeri hranilne snovi od telesa v rogovje, večje zraste rogovje. Obstoji tesna povezava med močjo rogovja ocenjeno s točkami in telesno velikostjo samca, kar kaže, da so rogovja bolj vidna z večjo telesno velikostjo. V tem pogledu se rogovje smatra kot luksuzni organ, odvisen od stanja okolja. Poškodba in s tem zmanjšanje stopnje vitalnosti živali praviloma reducira tudi maso rogovja.

2 NAMEN OBRAVNAVE

2 AIM OF THE STUDY

V prispevku želimo ugotoviti zakonitosti razvoja telesnih mas jelenjadi z morebitnimi razlikami v višini in dinamiki med obema območjema z različno gostoto poseljenosti. Zanima nas vpliv starosti in meseca uplenitve na višino telesnih mas. Želimo ugotoviti morebitne razlike med spoloma v dinamiki spreminjanja telesnih mas med jesenskim in zimskim obdobjem, kot tudi morebitne spremembe v dinamiki spreminjanja med proučevanima območjema. Ugotoviti želimo razlike v masi rogovja med obema populacijama in proučiti odvisnosti mase rogovja od starosti, telesne mase in meseca uplenitve. Z raziskavo želimo preveriti dosedanje domneve o različnih telesnih masah jelenjadi med obema območjema.

3 JELENJAD V OBMOČJU RAZISKOVANJA

3 RED DEER IN AREA OF RESEARCH

Po skorajšnjem iztrebljenju po revolucionarnem letu 1848 je bila jelenjad na Gorenjsko naseljena po letu 1890. Pridobljena je bila s Koroškega, Poljske, Ogrske in iz Zg. Štajerske. V svoji ogradi v Jelendolu je Born izpustil tudi nekaj vapiti jelenov (BEVK 1954/55). V Krmi so bili naseljeni tudi jeleni iz Belja. Po podrtju obor so se jeleni verjetno križali tudi z maloštevilnimi avtohtonimi živalmi. Na Jelovico je bila jelenjad naseljena v letu 1949, pripeljana je bila s Kočevske (ŽBONTAR, ustno sporočilo 1996). Kasneje se je verjetno križala tudi z jelenjadjo, ki je že živela v prosti naravi v Karavankah, občasno pa se je pojavljala tudi drugod na Gorenjskem.

Gorenjsko danes poseljujeta dve večji skupini jelenjadi. Med seboj sta ločeni z avtocesto, velikimi mesti in reko Savo, ki ovirajo intenzivnejše prehode živali med obema območjema. Jelenjad na Jelovici se v poletnem času zadržuje v večjem deležu na planoti, pozimi, še posebno v obdobjih višje snežne odeje se premakne na njeno obrobje. Spremenjeni gozdovi na Jelovici z nizkim deležem travniških in pašniških površin v zimskem obdobju ne nudijo zadostne prehrane. Na obrobju so rastlinske združbe bolj naravne, vrstna in strukturna pestrost je večja tako da je tudi obseg potrebnega

zimskega krmljenja zanemarljiv. Razporeditev jelenjadi v zimskem obdobju glede na krmišča ni bila ugotovljena (HAFNER 1997). Območje obsega približno 50.000 ha. Povprečni letni odstrel v obdobju 1996-2002 je znašal 141 živali z gostoto 0,28 živali /100 ha. Povprečne ugotovljene izgube so znašale 8,8 živali /leto ali 0,02 živali /100 ha.

V Karavankah se jelenjad večinoma zadržuje v osrednjem delu območja tekom vsega leta. V poletnem času je v večjem deležu prisotna v višjih nadmorskih višinah, pozimi se premakne niže, v bližino velikih krmišč. Poletni habitati so boljše kakovosti kot na območju Jelovice saj je delež travnikov, pašnikov in planin znatno večji medtem ko zima predstavlja ozko grlo. S krmljenjem se jelenjad zadržuje v alpskih dolinah v bližini krmišč. Izvajati se prične že v začetku novembra, na krmišča prihajajo velike skupine, zagotovljeno je dnevno krmljenje. Količina porabljene krme je velika. Manjši delež jelenjadi se premakne na obrobje. Območje je veliko približno 30.000 ha. Povprečni letni odstrel v obdobju 1996-2002 je znašal 280 živali z gostoto 0,93 živali /100 ha. Povprečne ugotovljene naravne izgube so znašale 19,4 živali /leto ali 0,06 živali /100 ha.

Odstrel v Karavankah je bil v proučevanem obdobju večji z indeksom 1,99, njegova povprečna gostota zaradi manjšega areala pa je bila trikrat večja kot v območju Jelovice (indeks 3,3). Ugotovljene izgube so bile v absolutni vrednosti večje z indeksom 2,2, njihova gostota pa z indeksom 3,0 glede na območje Jelovice. Znatno delež izgub so predstavljale mlade živali, pogosto so bile v Karavanškem delu najdene tudi v bližini krmišč. V obdobju 1998-2002 ugotovljamo skupno 141 izgub zaradi različnih vzrokov. V strukturi izgub nismo odkrili značilnih razlik med obema območjema. Delež mladih živali v ugotovljenih izgubah je bil podoben, prav tako delež odraslih samcev v primerjavi s samicami

4 METODE DELA

4 WORKING METHODS

Telesne mase smo ugotovljali na osnovi vzorca, ki ga je predstavljal odstrel 2.547 živali v obdobju 1996-2002. Upoštevali smo podatke iz redne lovnice dobe, podatkov odstrela (telet in enoletne

jelenjadi) v podaljšani in predčasni dobi (odločba) nismo upoštevali. Ocenjujemo, da je bil dosedanji odstrel izven zakonsko določene lovnice dobe posamičen in omejen le na podpoprečne živali. Proučevali smo razlike srednjih vrednosti telesnih mas in srednjih vrednosti mas rogovja med populacijama po posameznih spolnih in starostnih kategorijah jelenjadi, dinamiko telesnih mas v okviru leta, starostno dinamiko ter razlike med spoloma. Razlike v telesnih masah med posameznimi starostnimi razredi smo ugotovljali s Scheffejevim testom. Razlike v telesnih masah in masah rogovja smo med posameznimi leti, kot tudi med območjema ugotovljali z analizo kovariance. Odvisnost telesne mase od starosti in meseca uplenitve in odvisnost trofejne mase od starosti in telesne mase smo izrazili z multiplo regresijo. Odvisnost telesnih mas med jesenjo in zimo med samci in samicami smo po posameznih masnih razredih ugotovljali s kontingenčnimi tabelami. Upoštevali smo podatke o starosti uplenjenih živali, ki je bila na osnovi priloženih čeljusti ocenjena na vsakoletni komisijijski kategorizaciji odstrela. Telesna masa je bila podana z maso izčiščenega osebka z glavo, nogami in rogovjem.

5 REZULTATI ANALIZE

5 RESULTS OF ANALYSIS

5.1 Telesna masa med posameznimi leti

5.1 Carcass mass in-between consecutive years

Z analizo kovariance smo primerjali telesne mase med posameznimi koledarskimi leti po starostnih razredih. Pri teletih in enoletnih živalih smo kot kovariato upoštevali mesec uplenitve, pri starejših živalih (starostnih razredih) pa mesec uplenitve in starost (pri starosti – starost in kvadrat starosti). V karavanški populaciji jelenjadi pri nobeni od obravnavanih spolnih in starostnih skupin razlike v srednjih vrednostih telesnih mas med posameznimi leti niso statistično potrjene. V jelovski populaciji smo odkrili razlike med posameznimi leti le pri lanščakah na stopnji tveganja $p = 0,014$, pri teletih Ž spola (košuticah) na stopnji tveganja $p = 0,025$ in pri košutah razreda 5+ ($p = 0,012$). Na osnovi teh rezultatov zaključujemo, da se v letih 1996-2002, telesna masa jelenjadi ni spremenila.

Z odstrelom in krmljenjem, to je načinom gospodarjenja, nismo spremenili telesne mase jelenjadi.

5.2 Povezave med telesno maso in starostjo

5.2 Relationship between carcass mass and age

Analiza odvisnosti telesne mase glede na starost je vključevala 1.158 jelenov in 1.389 košut (Karavanke 716 jelenov, 845 košut, Jelovica 442 jelenov, 544 košut). Upoštevali smo vso uplenjeno jelenjad v celotnem proučevanem obdobju. Spremembe telesnih mas glede na starost (leta) so za obe območji razvidne iz grafikonov 1-4. Ugotovljamo, da je dinamika naraščanja telesnih mas s starostjo med obema populacijama podobna. Pri jelenih se med seboj ločijo večinoma samci do štirih let starosti, dveletne košute se od starejših praktično ne razlikujejo (Scheffejev test, $p < 0,05$).

5.3 Telesna masa glede na čas odstrela

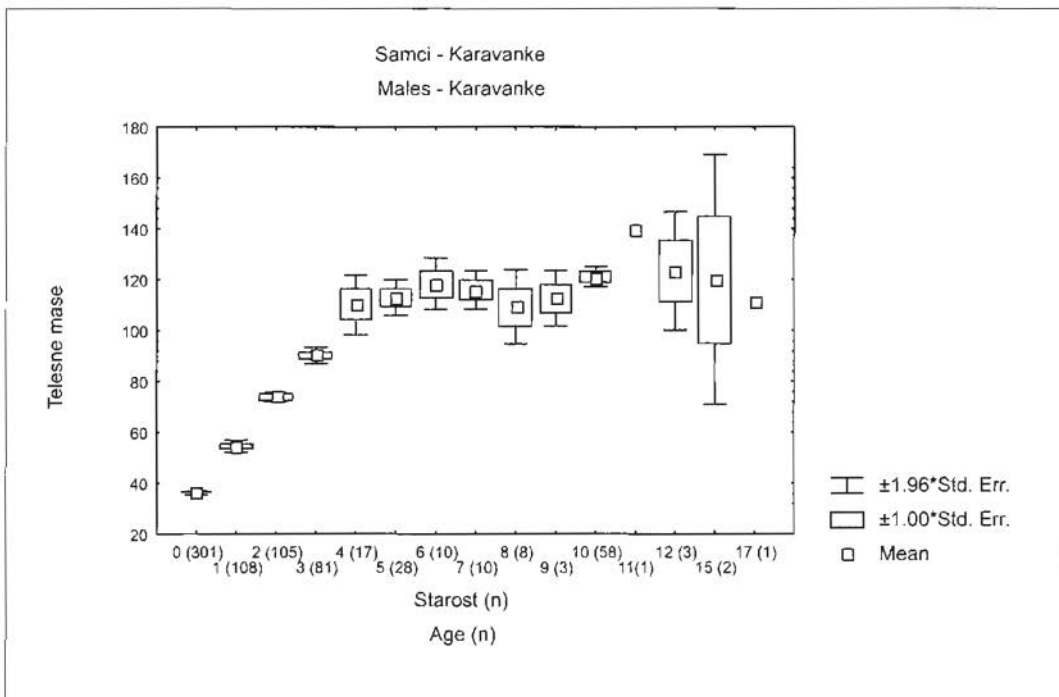
5.3 Carcass mass in dependence of time of shooting

Pri proučevanju odvisnosti telesne mase od meseca odstrela smo kot neodvisno spremenljivko uporabili koledarski mesec odstrela (mesec in kvadrat meseca). V primeru, da je bilo tveganje večje kot 5%, da so parcialni regresijski koeficienti pri spremenljivki kvadrat meseca različni od nič, smo upoštevali le spremenljivko mesec.

Odvisnost telesnih mas od meseca uplenitve pri teletih v Karavankah je šibka in ni bila potrjena z veliko verjetnostjo (jelenčki $R=0,12$, $p=0,101$, košutice $R=0,12$, $p=0,043$) na Jelovici pa je bila odvisnost tesnejša (jelenčki $R=0,45$, $p < 0,000$, košutice $R=0,31$, $p < 0,000$). Telesne mase telet z mesecem uplenitve na Jelovici naraščajo, v Karavankah se od septembra do decembra bistveno ne spreminjajo (preglednici 1 in 2, grafikon 5). Pri enoletni jelenjadi odvisnost od meseca odstrela v obdobju september-december tako v Karavankah kot na Jelovici ni bila potrjena (grafikon 6). V primeru, da smo pri šilarjih upoštevali tudi mesec

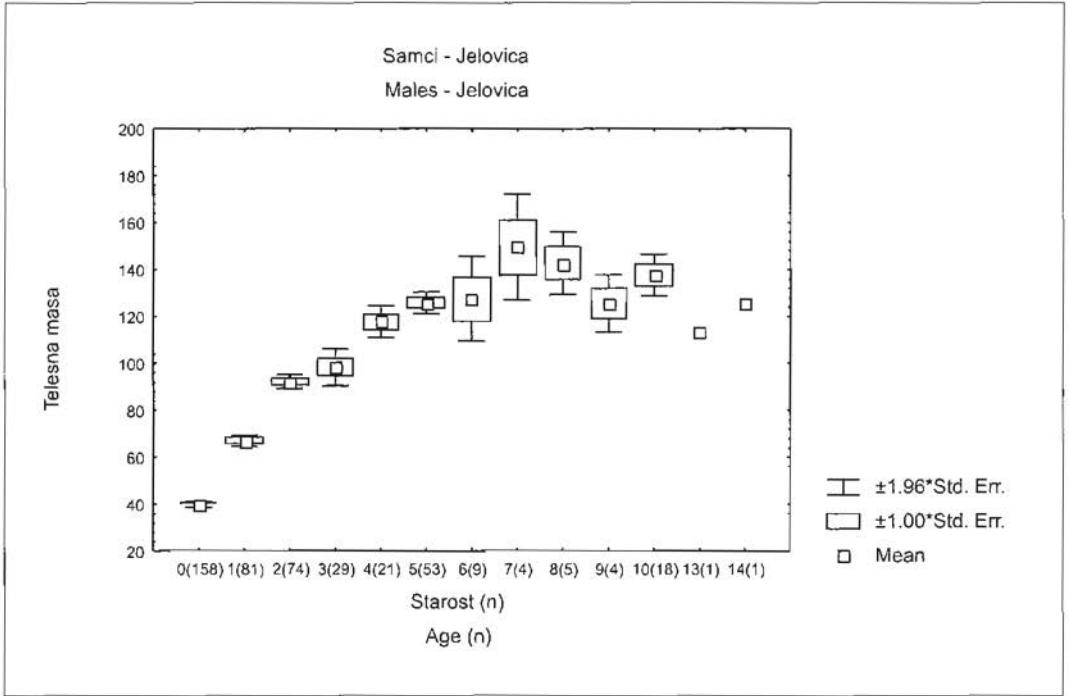
Grafikon 1: Telesna masa samcev glede na starost v Karavankah

Figure 1: Carcass mass of males in dependence of age in Karavanke area



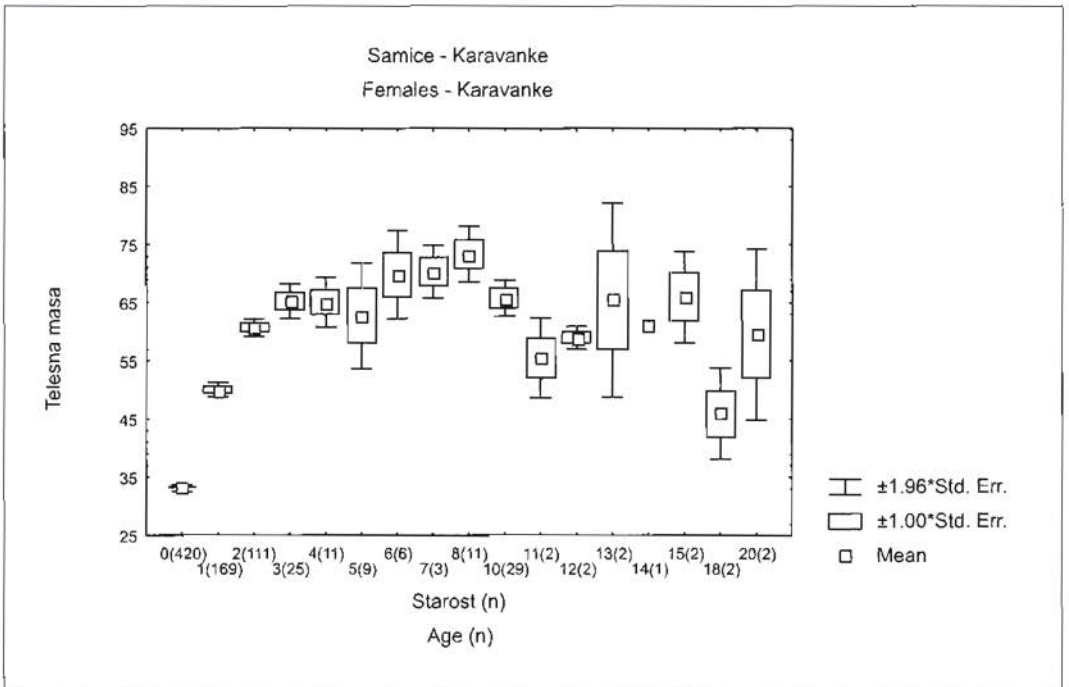
Grafikon 2: Telesna masa samcev glede na starost na Jelovici

Figure 2: Carcass mass of males in dependence of age in Jelovica area



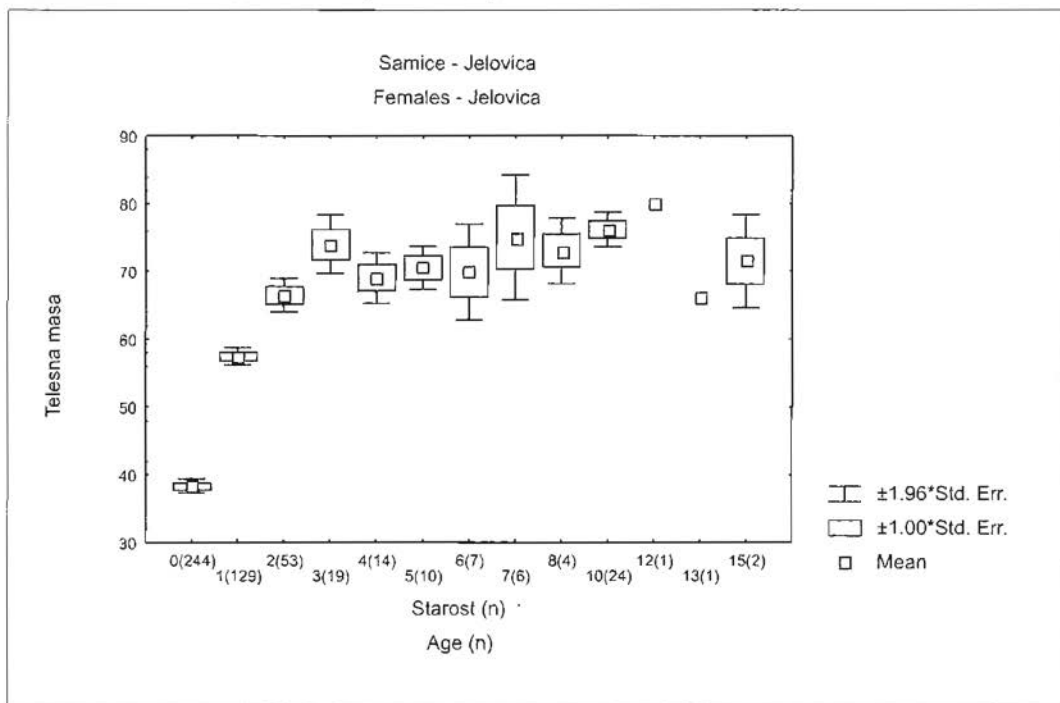
Grafikon 3: Telesna masa samic glede na starost v Karavankah

Figure 3: Carcass mass of females in dependence of age in Karavanke area



Grafikon 4: Telesna masa samic glede na starost na Jelovici

Figure 4: Carcass mass of females in dependence of age in Jelovica area



avgust v Karavankah odvisnosti nismo odkrili, medtem ko je bila na Jelovici ugotovljena odvisnost na meji značilnosti ($r=0,21$, $p=0,055$) in sicer telesne mase z mesecem uplenitve naraščajo.

Odvisnosti telesnih mas dvehletnih jelenov od meseca uplenitve nismo odkrili pri nobeni od populacij. Pri triletnih jelenih v Karavankah je bila odvisnost značilna ($r=0,32$, $p=0,004$), prav tako tudi na Jelovici ($r=0,40$, $p=0,031$). Tudi pri vseh ostalih starostnih kategorijah smo ugotovili značilno odvisnost od meseca uplenitve. (Karavanke - štiriletni $r=0,76$, $p<0,000$, 5-9 letni $r=0,42$, $p=0,001$, 10+ letni $r=0,43$, $p<0,000$; Jelovica - štiriletni $r=0,57$, $p=0,007$, 5-9 letni $r=0,40$, $p<0,000$, 10+ letni $r=0,68$, $p<0,000$). Pri vseh kategorijah telesne mase z mesecem uplenitve upadajo. Upadanje telesnih mas jelenov v starosti od 3 let dalje je povezano z aktivno udeležbo v pajenju. Domnevamo, da dvehletni jeleni še izrazito rastejo, v procesu parjenja pa še nimajo bistvenega vpliva, zato se njihove telesne mase tekom leta bistveno ne spreminjajo. Odvisnosti telesnih mas od meseca uplenitve pri dvehletnih košutah v Karavankah nismo odkrili, pri 3-4 letnih košutah je bila odvisnost

značilna ($r=0,47$, $p=0,004$) in sicer telesna masa upada. Podobno velja tudi za 5-9 letne ($r=0,40$, $p=0,027$) in 10+ letne košute ($r=0,52$, $p<0,000$). Na območju Jelovice nismo odkrili odvisnosti od meseca uplenitve pri dvehletnih, 3-4 letnih kot tudi ne pri košutah razreda 5-9 let, medtem ko telesne mase košut razreda 10+ let z mesecem uplenitve naraščajo ($r=0,47$, $p=0,011$).

Uplenjeno jelenjad v posameznih koledarskih mesecih smo združili v dve obdobji. V jesensko obdobje smo vključili meseca september in oktober (pri jelenih tudi avgust), v zimskem obdobju smo upoštevali meseca november in december. Za prikaz odvisnosti telesne mase od starosti smo v obeh obdobjih uporabili parabolo 2. stopnje, ki se je izkazala kot primerna v nekaterih dosedanjih raziskavah. Pri košutah na območju Jelovice je bilo ugotovljeno, da parcialni regresijski koeficienti pri spremenljivki S^2 niso značilno različni od nič ($p>0,05$), zato jih v regresijski enačbi nismo upoštevali. Ugotovili smo naslednje vrednosti parametrov:

Karavanke			
Samci 1 (<i>males 1</i>)	n = 218	$Y = 49,1850 + 16,2466 S - 0,8482 S^2$;	R = 0,78, p<0,0000
Samci 2 (<i>males 2</i>)	n = 109	$Y = 42,0510 + 18,1553 S - 1,1442 S^2$;	R = 0,70, p<0,0000
Samice 3 (<i>females 3</i>)	n = 86	$Y = 49,9651 + 6,8272 S - 0,4559S^2$;	R = 0,59, p<0,0000
Samice 4 (<i>females 4</i>)	n = 133	$Y = 56,9866 + 1,9840 S - 0,1351S^2$;	R = 0,20, p=0,062
Jelovica			
Samci 1 (<i>males 1</i>)	n = 135	$Y = 58,5817 + 19,4180 S - 1,0814 S^2$;	R = 0,75, p<0,0000
Samci 2 (<i>males 2</i>)	n = 84	$Y = 65,8656 + 13,2375 S - 0,7166 S^2$;	R = 0,66, p<0,0000
Samice 4 (<i>females 4</i>)	odvisnosti od starosti nismo odkrili ;		n = 53, R = 0,11, p=0,434
Samice 5 (<i>females 5</i>)	n = 90	$Y = 65,5768 + 1,1584 S$;	r = 0,44, p<0,0000

n = število analiziranih osebkov (*number of analysed specimen*)

S = starost v letih (*age in years*)

p = tveganje (*risk*)

R: pri odvisnosti od več spremenljivk; r: odvisnost od ene spremenljivke

Telesne mase jelenjadi se med jesenskim in zimskim obdobjem spreminjajo v obeh proučevanih območjih. V Karavankah je najmočnejše upadanje ugotovljeno pri starejših jelenih, izguba telesne mase na Jelovici pa je izrazitejša v razredu srednjestarih jelenov. Telesne mase košut med obema obdobjema v Karavankah upadajo, upadanje je najmočnejše med košutami srednjega starostnega razreda, medtem ko na Jelovici srednje stare in starejše košute telesno maso v zimskem obdobju celo pridobivajo. Ugotovljamo, da se v večini reprodukcijsko pomembnih starostnih razredov telesne mase med obdobjema v Karavankah izraziteje znižujejo kot na Jelovici. Grafičen prikaz sprememb telesnih mas tako za samce kot za samice je razviden iz krivulj na grafikonih 7 in 8.

5.4 Primerjava srednjih vrednosti telesnih mas med Karavankami in Jelovico

5.4 Comparison of mean values of carcass masses in-between Karavanke and Jelovica

Zaradi sprememb telesnih mas med posameznimi meseci smo v celotnem vzorcu z analizo kovariance preverjali razlike v srednjih vrednostih telesnih mas med obema populacijama. Pri teletih, enoletnih in dvehletnih živalih smo kot kovariato upoštevali mesec uplenitve, pri starejših živalih (starostnih razredih) pa mesec uplenitve in starost

(pri starosti – starost in kvadrat starosti). Razlike so bile značilne pri vseh spolnih in starostnih razredih razen pri košutah razreda 5-9 let, kjer so bile razlike ugotovljene na meji značilnosti. V vseh primerih ima jelenjad na območju Jelovice višje telesne mase kot jelenjad na območju Karavank. Primerjava Karavanke - Jelovica je razvidna v preglednici 1. Razlike med prilagojenimi aritmetičnimi sredinami med Jelovico in Karavankami so sledeče:

jelenčki	4,3 kg
košutice	5,6 kg
lanščaki	12,8 kg
junice	7,3 kg
jeleni 2-4	15,0 kg
jeleni 5-9	18,4 kg
jeleni 10+	18,6 kg
košute 2-4	6,0 kg
košute 10+	12,0 kg

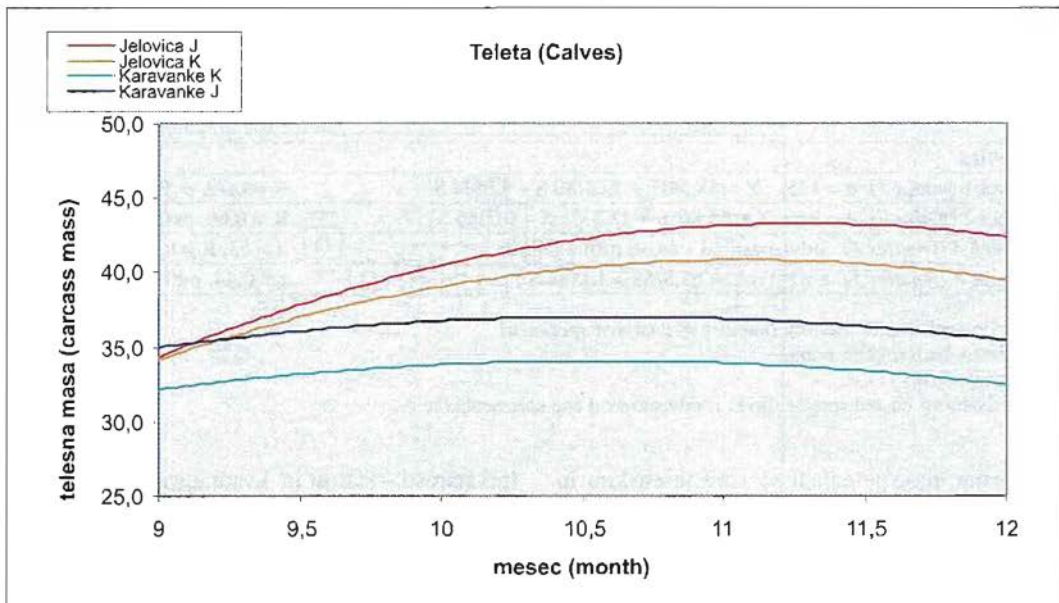
5.5 Gibanje telesnih mas jelenjadi od avgusta do decembra

5.5 Carcass mass dynamics of red deer from August to December

Glede na to, da se telesne mase spreminjajo tako s starostjo kot mesecem uplenitve, smo odvisnost telesnih mas od obeh znakov izrazili z multiplo regresijo, ki ima naslednje vrednosti parametrov:

Grafikon 5: Telesna masa telet glede na mesec odstrela

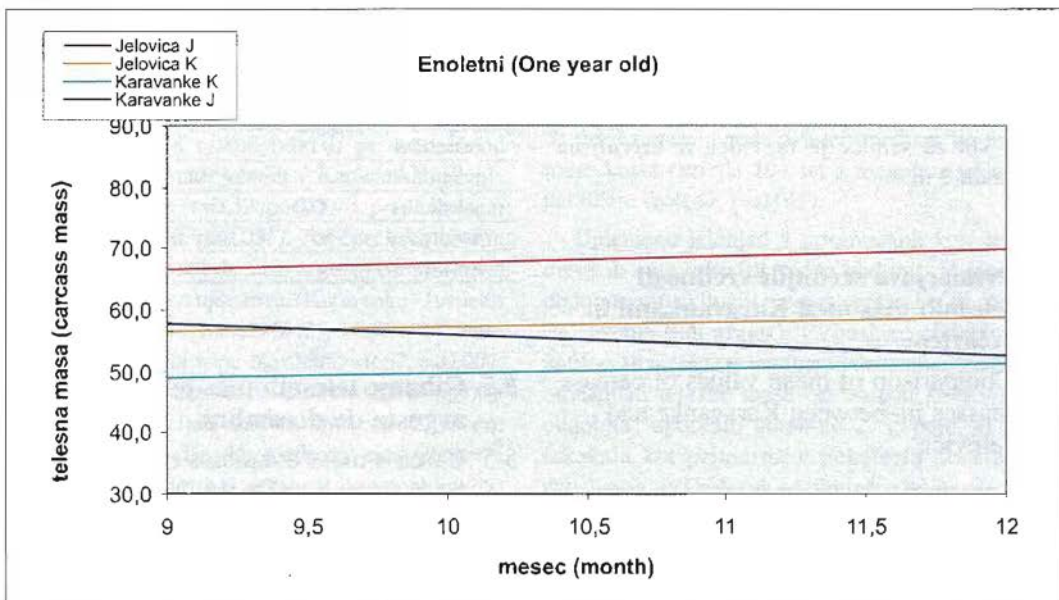
Figure 5: Carcass mass of calves with respect to month of shooting



Jelovica J = Jelovica jelenčki (*Jelovica male calves*), Jelovica K = Jelovica košutice (*Jelovica female calves*), Karavanke J = Karavanke jelenčki (*Karavanke male calves*), Karavanke K = Karavanke košutice (*Karavanke female calves*), mesec 9 (month 9) = september, mesec 12 (month 12) = december

Grafikon 6: Telesna masa enoletne jelenjadi glede na mesec odstrela

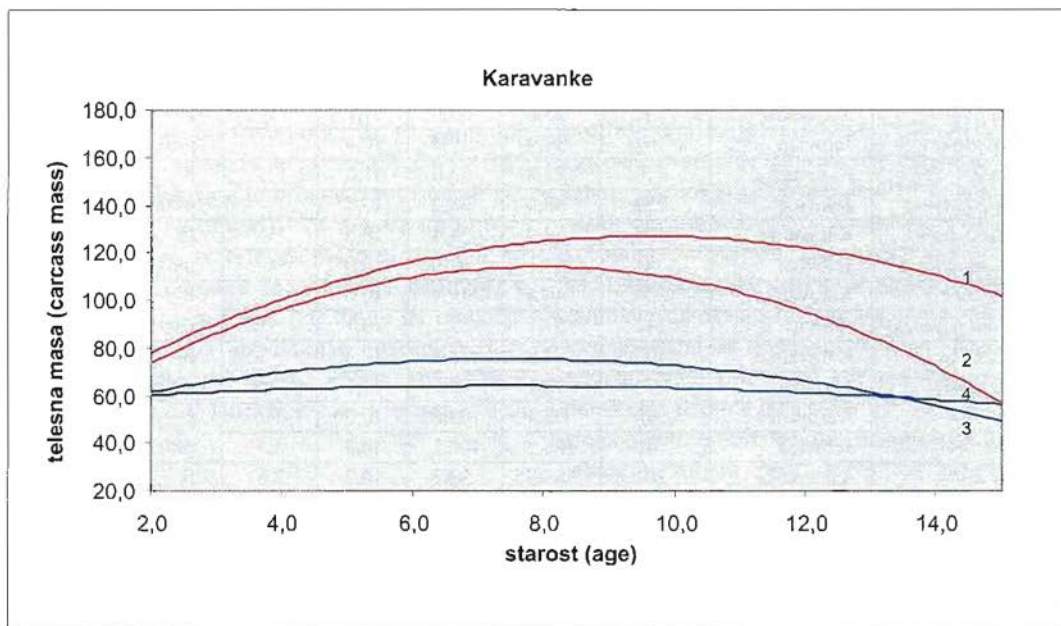
Figure 6: Carcass mass of one year old red deer with respect to month of shooting



Jelovica J = Jelovica enoletni jeleni (*Jelovica one year old males*), Jelovica K = Jelovica enoletne košute (*Jelovica one year old females*), Karavanke J = Karavanke enoletni jeleni (*Karavanke one year old females*), Karavanke K = Karavanke enoletne košute (*Karavanke one year old females*), mesec 9 (month 9) = september, mesec 12 (month 12) = december

Grafikon 7: Telesne mase glede na spol in starost ter čas odstrela – Karavanke

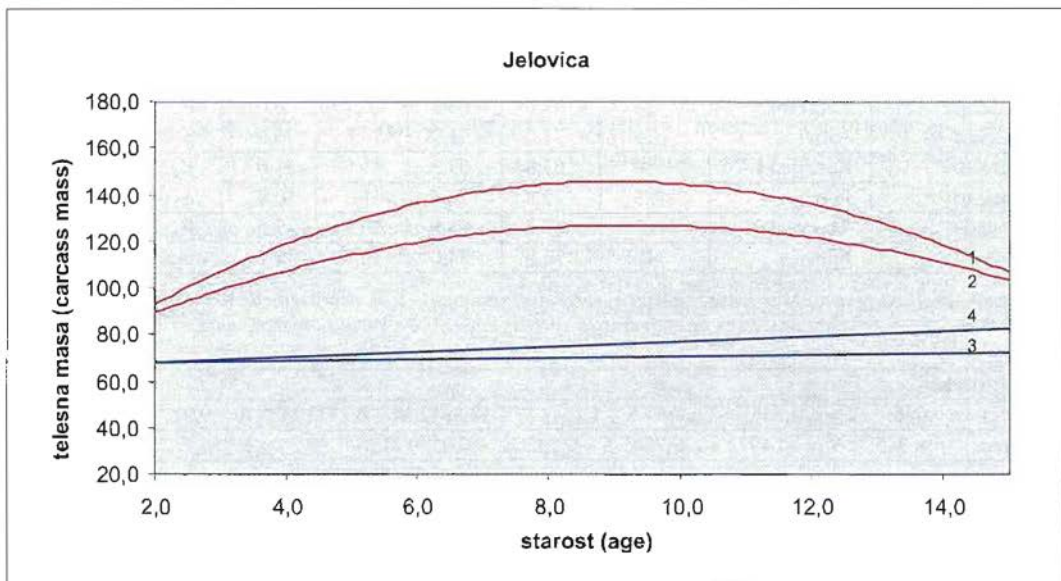
Figure 7: Carcass masses in respect of sex, age and time of shooting - Karavanke



1 = samci (males) avgust-oktober, 2 = samci (males) november-december, 3 = samice (females) avgust-oktober, 4 = samice (females) november-december, starost 15 let (age 15 years) = 15 in več let (15 years and more)

Grafikon 8: Telesne mase glede na spol in starost ter čas odstrela – Jelovica

Figure 8: Carcass masses in respect of sex, age and time of shooting - Jelovica



1 = samci (males) avgust-oktober, 2 = samci (males) november-december, 3 = samice (females) avgust-oktober, 4 = samice (females) november-december, starost 15 let (age 15 years) = 15 in več let (15 years and more)

Preglednica 1: Primerjava srednjih vrednosti telesnih mas med V Karavankami in Jelovico v obdobju 1996-2002
 Table 1: Comparison of mean values of carcass masses in-between Karavanke and Jelovica in 1996-2002 time period

Starostni razred (age class)	Območje (area)	n	T _p	T _n	M	S	Razlike med območjema (F test) (differences in-between areas (F test))
Teleta M (male calves)	Karavanke	302	35,6	36,0	11,1		F _(1, 466) = 41,886, p < 0,000
	Jelovica	167	39,9	39,4	10,4		
Teleta Z (female calves)	Karavanke	426	32,8	33,0	11,0		F _(1, 682) = 101,743, p < 0,000
	Jelovica	259	38,4	38,2	10,5		
Lanščaki (one year old males)	Karavanke	108	54,3	54,4	10,5		F _(1, 186) = 52,127 p < 0,000
	Jelovica	81	67,1	67,0	10,0		
Junice (one year old females)	Karavanke	200	49,8	49,9	10,3		F _(1, 339) = 67,059, p < 0,000
	Jelovica	142	57,1	57,1	10,1		
Jeleni 2 (males 2 years old)	Karavanke	105	73,8	73,8	10,3		F _(1, 176) = 113,818, p < 0,000
	Jelovica	74	92,1	92,1	10,1		
Jeleni 3-4 (males 3-4)	Karavanke	96	95,4	93,8	10,0	3,2	F _(1, 137) = 16,089, p < 0,000
	Jelovica	46	106,5	108,1	10,2	3,4	
Jeleni 2-4 (males 2-4)	Karavanke	201	83,3	83,3	10,2	2,6	F _(1, 316) = 90,049, p < 0,000
	Jelovica	120	98,3	98,3	10,2	2,5	
Jeleni 5-9 (males 5-9)	Karavanke	37	114,0	114,9	9,8	6,7	F _(1, 79) = 23,173, p < 0,000
	Jelovica	47	132,4	131,6	9,9	5,9	
Jeleni 10+ (males 10+)	Karavanke	40	118,8	123,3	9,5	10,6	F _(1, 47) = 13,464, p < 0,000
	Jelovica	12	137,4	133,0	10,3	10,6	
Jeleni 5+ (males 5+)	Karavanke	77	116,9	119,2	9,6	8,7	F _(1, 131) = 34,714, p < 0,000
	Jelovica	59	134,2	131,9	10,0	6,9	
Košute 2 (females 2 years old)	Karavanke	112	60,7	60,7	10,7		F _(1, 164) = 17,172, p < 0,000
	Jelovica	55	66,4	66,4	10,5		
Košute 3-4 (females 3-4)	Karavanke	35	65,7	65,3	11,1	3,3	F _(1, 58) = 8,821, p = 0,004
	Jelovica	28	71,8	72,2	10,7	3,4	
Košute 2-4 (females 2-4)	Karavanke	147	62,1	61,8	10,8	2,3	F _(1, 225) = 27,098, p < 0,000
	Jelovica	83	68,1	68,4	10,6	2,5	
Košute 5-9 (females 5-9)	Karavanke	28	67,6	68,6	10,7	6,6	F _(1, 48) = 3,982, p = 0,052
	Jelovica	25	73,0	71,9	10,8	6,0	
Košute 10+ (females 10+)	Karavanke	39	63,8	63,3	11,1	11,6	F _(1, 57) = 33,861, p < 0,000
	Jelovica	23	75,8	76,3	11,0	10,7	
Košute 5+ (females 5+)	Karavanke	67	65,7	65,6	10,9	9,5	F _(1, 110) = 23,139, p < 0,000
	Jelovica	48	73,8	74,0	10,9	8,2	

S = starost -leta (age-years), M = mesec uplenitve (month of shooting), T_n = neprilagojena telesna masa (unadjusted carcass mass), T_p = prilagojena telesna masa (adjusted carcass mass), N = število osebkov (number of individuals)

Karavanke:

Samci: n = 716; Y = 141,8551 + 21,7467 S - 1,2347 S² - 18,8842 M - 0,7773 M²; R = 0,92, p < 0,0000

Samice: n = 845; Y = 40,4972 + 9,7565 S - 0,5320 S² - 0,0590 M²; R = 0,73, p < 0,0000

Jelovica:

Samci: n = 442; Y = 31,0346 + 29,5585 S - 1,8858 S²; R = 0,91, p < 0,0000

Samice: n = 544; Y = 37,3005 + 12,4847 S - 0,8239 S²; R = 0,75, p < 0,0000

n = število analiziranih osebkov (number of analysed individuals)

S = starost v letih (age in years)

M = mesec uplenitve (time of shooting)

p = tveganje (risk)

V populaciji jelenjadi v Karavankah je bilo ugotovljeno, da so parcialni regresijski koeficienti pri spremenljivki M in M^2 (samci) ter M^2 (samice) značilno različni od nič ($p < 0,05$), zato smo jih poleg starosti upoštevali v regresijski enačbi. Pri obeh spolih na Jelovici pa smo ti spremenljivki izpustili, saj je bilo tveganje, da so parcialni regresijski koeficienti različni od nič večje kot 5%. Na območju Jelovice je bila tako pri samcih kot pri samicah spremenljivka mesec uplenitve neznačilna, ker se telesna masa v mesecih od avgusta oz. septembra do decembra spreminja v veliko manjši meri kot v populaciji na območju Karavank. V obeh populacijah dosežejo samci kulminacijo telesne mase pri 8 letih, košute pa v Karavankah pri 9 letih in na Jelovici pri 8 letih starosti.

5.6 Razlike v telesni masi glede na spol

5.6 Differences in carcass mass in respect of sex

Telesne mase samcev in samic se razlikujejo že med teleti (Karavanke $F_{(1,725)} = 43,433$, $p < 0,000$, Jelovica $F_{(1,423)} = 3,888$, $p = 0,049$ – analiza kovariance, kovariata mesec uplenitve). Razmerje telesnih mas se s starostjo povečuje ($R_s = 0,96$, $p < 0,000$). Največje razlike nastopijo v razredu odraslih živali. Razlike v telesnih masah med samci in samicami po posameznih starostnih razredih smo izrazili z razmerjem prilagojenih telesnih mas. Po posameznih starostnih razredih je za obe populaciji prikazano v preglednici 2.

Glede na to, da se tekom leta telesne mase med samci in samicami različno spreminjajo, smo v okviru posameznih območij primerjali spremembe v telesnih masah med obema spoloma po posameznih težnostnih razredih med jesenskim in zimskim obdobjem. V Karavankah nastopajo razlike predvsem pri jelenjadi razreda 10+, zaradi močnejšega zmanjševanja telesnih mas jelenov (večje število jelenov v zimskem obdobju je uplenjeno v nižjih masnih razredih kot jeseni) v primerjavi s košutami. Na Jelovici smo ugotovili razlike med teleti, kjer se razlike med spoloma povečujejo (mase samčkov naraščajo hitreje kot mase samičk) in srednjestariimi ter starejšimi živalmi, kjer nastajajo razlike zaradi zniževanja telesnih mas samcev in naraščanja telesnih mas košut. V obeh populacijah srednje stari in starejši samci pozimi, v primerjavi z jesenjo v večjem obsegu izgubljajo telesne mase v primerjavi s samicami.

5.7 Primerjava mas rogovja med populacijami

5.7 Comparison of masses of antlers in-between populations

Mase rogovja smo proučevali z analizo kovariance za obdobje 1998-2002. Med posameznimi leti smo razlike po območjih primerjali za celoten starostni razred 2+ jelenov. Kot kovariato smo upoštevali starost (S , S^2), mesec uplenitve (M , M^2) in telesno maso (T , T^2). Razlik med posameznimi leti nismo odkrili pri nobenem od proučevanih območij. Ocenjujemo, da v proučevanem obdobju z gospo-

Preglednica 2: Razmerje telesnih mas po starostnih razredih med samci in samicami

Table 2: Relationship of carcass masses in-between males and females

Starostni razred (age classe)	Razmerje telesnih mas med samci in samicami (relationship of carcass masses in-between males and females)					
	Karavanke			Jelovica		
	Jesen (fall)	Zima (winter)	Skupaj (total)	Jesen (fall)	Zima (winter)	Skupaj (total)
Teleta (calves)	1,08	1,10	1,09	1,02	1,08	1,04
Lanščaki (one year old)	1,15	1,06	1,09	1,20	1,18	1,19
Dveletni (two years old)	1,20	1,22	1,22	1,46	1,33	1,39
3-4 letni (3-4 years old)	1,35	1,38	1,41	1,47	1,40	1,48
2-4 letni (2-4 years old)	1,35	1,30	1,34	1,51	1,36	1,44
5-9 letni (5-9 years old)	1,55	1,68	1,63	1,93	1,60	1,77
10+ letni (10+ years old)	1,74	1,82	1,89	2,04	1,58	1,79
5+ letni (5+ years old)	1,65	1,76	1,78	1,93	1,58	1,75
2+ letni (2+ years old)	1,52	1,42	1,52	1,72	1,44	1,59

darjenjem z jelenjadjo nismo vplivali na spremembe mas rogovja v okviru posameznih populacij.

Sredine mas rogovja smo primerjali med obema območjema. Pri tem smo tako kot v primerjavi med posameznimi leti po starostnih razredih kot kovariato upoštevali starost, mesec uplenitve in telesno maso, pri dveletnih jelenih pa le mesec uplenitve in telesno maso. Razlik med posameznimi leti nismo odkrili, tudi razlike med območjema niso bile značilne. Pri izračunu prilagojenih aritmetičnih sredin za maso rogovja, kjer smo izključili samo vpliv starosti, smo ugotovili značilne razlike med območjema. V vseh starostnih razredih razen v razredu 10+ jelenov (velikost vzorca) je masa rogovja večja na območju Jelovice. Na osnovi tega sklepamo, da imajo jeleni težje rogovje na Jelovici zato, ker je v tem območju tudi večja njihova telesna masa. Razlike v masi rogovja med obema območjema zato lahko pripišemo boljšim prehranskim razmeram oziroma nižji gostoti populacije (preglednica 3).

5.8 Odvisnost mase rogovja od telesne mase, starosti in meseca uplenitve

5.8 Dependence of antlers mass from carcass mass, age and month of shooting

Odvisnost mase rogovja od telesne mase, starosti osebkov ter meseca uplenitve (ker le ta vpliva na

telesno maso) smo izrazili z multiplo regresijo. Ta ima naslednje vrednosti parametrov:

Karavanke:

$$Y = -1,2339 + 0,5143 S + 0,0184 T - 0,0214 S^2$$

$$n = 222, R = 0,85, p < 0,0000$$

Jelovica:

$$Y = -1,2873 + 0,4686 S + 0,0196 T - 0,0136 S^2$$

$$n = 130, R = 0,90, p < 0,0000$$

n = število analiziranih osebkov (*number of analysed animals*)

S = starost v letih (*age in years*)

T = telesna masa v kg (*carcass mass in kg*)

p = tveganje (*risk*)

Ugotavljamo, da je v obeh območjih masa rogovja odvisna le od starosti in telesne mase. Spremenljivko M (mesec) smo izpustili, saj je bilo tveganje, da so parcialni regresijski koeficienti različni od nič večje kot 5%. Kulminacija mas rogovja v obeh populacijah nastopi pri 11 letih starosti.

Relativna masa rogovja (masa rogovja : telesna masa) se tekom mesecev s spreminjajočo telesno maso spreminja, zato jo v preglednici po starostnih razredih prikazujemo v razmerju do prilagojenih telesnih mas. Pri masi rogovja smo upoštevali le prilagoditev glede na starost. Ugotavljamo, da se

Preglednica 3: Primerjava mas rogovja med območjema (upoštevan samo vpliv starosti)

Table 3: Comparison of masses of antlers in-between areas (the influence of age has been taken into account)

Starostni razred (age class)	Območje (area)	N	Rp	Rn	S	
Dveletni (2 years old)	Karavanke	78		1,127		$F_{(1, 135)} = 10,161, p = 0,002$
	Jelovica	59		1,380		
3-4 letni (3-4 years old)	Karavanke	70	1,933	1,834	3,2	$F_{(1, 94)} = 5,217, p = 0,025$
	Jelovica	28	2,265	2,364	3,4	
2-4 letni (2-4 years old)	Karavanke	142	1,470	1,476	2,6	$F_{(1, 213)} = 13,103, p < 0,000$
	Jelovica	75	1,758	1,752	2,5	
5-9 letni (5-9 years old)	Karavanke	29	3,126	3,191	6,7	$F_{(1, 56)} = 4,312, p = 0,042$
	Jelovica	31	3,609	3,544	6,0	
10+ letni (10+ years old)	Karavanke	31	4,008	3,974	10,5	$F_{(1, 33)} = 1,674, p = 0,205$
	Jelovica	6	4,536	4,570	11,2	
2+ letni (2+ years old)	Karavanke	202	2,057	2,106	4,4	$F_{(1, 310)} = 25,287, p < 0,000$
	Jelovica	112	2,448	2,399	3,9	
5+ letni (5+ years old)	Karavanke	60	3,399	3,596	8,7	$F_{(1, 93)} = 6,969, p = 0,010$
	Jelovica	37	3,907	3,710	6,8	

S = starost v letih (*age in years*), M = mesec uplenitve (*month of shooting*), T = telesna masa v kg (*carcass mass in kg*), Rn = neprilagojena masa rogovja (kg) (*unadjusted mass of antlers (kg)*), Rp = prilagojena masa rogovja (kg) (*adjusted mass of antlers*), N = število osebkov (*number of animals*)

Preglednica 4: Relativna masa rogovja

Table 4: Relative mass of antlers

Starostni razred (age class)	Relativna masa rogovja (Relative mass of antlers)					
	Karavanke			Jelovica		
	R _p	T _n	RMR	R _p	T _n	RMR
2 letni (2 years old)	1,127	73,8	1,53	1,380	92,1	1,50
3-4 (3-4 years old)	1,933	95,4	2,03	2,265	106,5	2,13
2-4 (2-4 years old)	1,470	83,3	1,76	1,758	98,3	1,79
5-9 (5-9 years old)	3,126	114,0	2,74	3,609	132,4	2,73
10+ (10 + years old)	4,008	118,8	3,37	4,536	137,4	3,30
5+ (5 + years old)	3,399	116,9	2,91	3,907	134,2	2,91

RMR = relativna masa rogovja (relative mass of antlers), R_p = prilagojena masa rogovja (adjusted mass of antlers), T_p = prilagojena telesna masa (adjusted carcass mass)

relativna masa rogovja med obema območjema bistveno ne razlikuje.

Relativno maso rogovja smo ugotavljali na sledeč način:

$$\text{RMR} = (R / T_p) \cdot 100$$

6 RAZPRAVA

6 DISCUSSION

V obeh populacijah dosežejo samci kulminacijo telesne mase pri 8 letih, podobno tudi košute pri 8 oziroma 9 letih starosti. Starostna dinamika telesnih mas se bistveno ne razlikuje od drugih podobnih raziskav. ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974) za jelenjad na visokem krasu (Kočevska) ugotavljata kulminacijo telesnih tež v 7. in 8. letu starosti. ADAMIČ / KOTAR (1983) za jelenjad v Snežniku ugotavljata, da je spreminjanje telesne mase v starosti nad 6 let neznatno. Prav tako ugotavljata v lovišču »Jelen« v Snežniku v obdobju 1976-1980 podobne telesne mase telet in enoletne jelenjadi, kot smo jih ugotovili za območje Jelovice. CLUTTON / BROCK (1982) omenjata podobne trende v razvoju telesnih mas, RAESFELD / REULEKE (1991) pa za populacijo jelenjadi v Harzu in Reinhardswaldu navajata za jelene najvišje telesne mase med 6 in 9 letom starosti, za košute pa med 3 in 9 letom. BREWCZYNSKI (2002) navaja najvišjo telesno maso med 8 in 9 letom, po 11 letu opaža znatno upadanje.

Prilagojene sredine telesnih mas se značilno razlikujejo med obema populacijama pri vseh starostnih razredih z izjemo košut razreda 5-9 let. Jeleni dosežejo največje telesne mase v razredu 10+

s povprečno maso v Karavankah 118,8 kg in na Jelovici 137,4 kg, košute pa v Karavankah v razredu 5-9 letnih s povprečno višino 67,6 in na Jelovici v razredu 10+ letnih s povprečno višino 75,8 kg. V Snežniku so dosegli največje telesne mase jeleni v začetku proučevanega obdobja (1976) v starosti 12 let v višini blizu 130 kg, ob koncu proučevanega obdobja (1980) pa jeleni med 8 in 10 letom starosti v višini blizu 150 kg. Telesne mase košut starejših od 3 let se v obdobju 1976-1980 niso tako močno spreminjale kot telesne mase jelenov. Najvišje mase so dosegale med 7 in 10 letom. ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974) za obdobje 1965/72 navajata na visokem krasu (lovišče »Rog« Kočevje) povprečne teže dve in večletnih jelenov v višini 143,4 kg in so bližje telesnim masam v Jelovškem kot v Karavanškem območju. BREWCZYNSKI (2002) navaja za odrasle jelene v starosti nad 5 let v Karpatih telesno maso 146,1 kg, jeleni v starosti 8-9 let pa imajo največjo, dosegaajo cca. 150 kg.

V teku leta se telesne mase spreminjajo skladno z značilnostjo posameznih starostnih razredov in vremenskimi periodičnimi značilnostmi okolja. Značilno spreminjanje telesnih mas med posameznimi meseci smo ugotovili pri večjem deležu proučevanih starostnih razredov. Pri mladih živalih (teleta) nastajajo spremembe predvsem zaradi rasti in razvoja živali, na starejše starostne razrede pa vplivajo stroški reprodukcije z značilnostmi periodike okolja. Med jesenskim in zimskim obdobjem telesne mase pri mladih živalih na Jelovici hitreje naraščajo kot v Karavankah, pri košutah počasneje upadajo, pri jelenih pa med populacijama nastopajo razlike med srednje starimi in starejšimi samci. V Karavankah smo ugotovili

odvisnost telesne mase od starosti in meseca uplenitve pri obeh spolih, na Jelovici pa le od starosti.

Vpliv drugih dejavnikov na telesno maso poleg starosti ugotavljajo tudi drugi avtorji. LOISON / LANGVATN / SOLBERG (1999) navajajo, da izguba telesne mase tekom zime med spoloma ni bila različna, verjetnost preživetja telet pa je bila v tesni povezavi z njihovo maso. RAESFELD / REULEKE (1991) ugotavljata trend naraščanja telesnih mas telet do 180 dneva starosti, kar sovпада z začetkom decembra. Tudi ADAMIČ / KOTAR (1983) ugotavljata v Snežniku kulminacijo telesnih mas telet in enoletne jelenjadi večinoma v novembru. POLANC (2001) ugotavlja za del karavanske populacije jelenjadi statistično neznačilno odvisnost med telesno maso telet in mesecem odstrela. Tudi ADAMIČ / KOTAR ne ugotavljata (1983) v nekaterih letih odvisnosti med telesno maso telet in enoletne jelenjadi in mesecem odstrela. V proučevanih populacijah smo odvisnost od meseca odstrela pri mladih živalih odkrili pri jelenčkih in košuticah na Jelovici, pri košuticah v Karavankah in pri šilarjih na Jelovici. Upadanje telesnih mas v teku zime navajajo tudi tuji avtorji. BREWCZYNSKI (2002) ugotavlja, da so najtežji jeleni uplenjeni pred in med rukom (september, oktober), najlažji pa februarja. DELGIUDICE s sod. (2000) navaja, da belorepi jelen v času zimskega pomanjkanja izgubi do 32% telesne mase, DAVENPORT 1939; MOEN/SEVERINGHAUS 1981; SEVĚRINGHAUS 1981; DELGIUDICE et al. 1992 – citira DELGIUDICE 2000 pa navajajo, da prosto živeči kopitarji tekom zime izgubijo do 33% telesne mase. Izgubo telesne mase med poletjem in zimo navajata tudi BIDOVEC / KOTAR (1998) pri gamsih v Sloveniji. BUBENIK (1966) navaja, da navadni jelen med rukom izgubi tudi 30% svoje teže. V Karavankah doseže telesna masa najnižjo točko decembra, najbolj upade pri samcih razreda 5-9 let in 10+ let in sicer do 30 kg oziroma 22% telesne mase (avgusta). V Jelovici doseže najnižjo točko novembra z razliko tudi do 30 kg (z nekaj nižjimi odstotki kot v Karavankah), vendar se izguba telesne mase v decembru zmanjša. Potek gibanja mase do začetka avgusta v naših proučevanih populacijah ni znan, domnevamo pa, da od pomladi dalje narašča, tako kot za samce ugotavljajo tudi drugi avtorji. RAESFELD / REULEKE (1991) navajata, da samci priraščajo na

masi od pomladi preko poletja do letnega viška v avgustu in septembru, kasneje, v jesensko zimskem obdobju pa jo izgubljajo. Po naših ugotovitvah so najnižje mase dosežene v decembru, verjetno pa tudi nadalje upadajo do konca zime.

Upadanje telesnih mas med jeleni različnih starostnih razredov je med jesenskim in zimskim obdobjem različno. Mlajšim jelenom telesne mase manj izrazito upadejo v primerjavi s srednje starimi in starejšimi jeleni. RAESFELD / REULEKE (1991) npr. navajata, da telesne mase v obdobju avgust, september – januar močneje upadejo pri starejših kot pri mlajših jelenih. RAESFELD / REULEKE (1991) tudi navajata za obdobje avgust, september, januar izgubo telesne mase pri lanščakih za 0-5 kg, pri dve do triletnih jelenih za 5 kg, štiriletnih ter 5-6 letnih za 10 kg in pri starejših jelenih za 25 kg. Pri teletih je razbrati povečanje za cca 40%. Povečanje pri naših proučevanih populacijah v obdobju avgust (september) – december je še posebno v Karavankah pri teletih manjše, kasnejše znižanje pa je večje v vseh razredih razen v razredu dve do štiriletnih jelenov.

CLUTTON / BROCK (1982) navajata, da držijo harem in sodelujejo v bojih predvsem jeleni v starosti od 4-11 let, delež ostalih udeleženih starosti pa je nizek. Mlajši jeleni v starosti od 1-3 let so večinoma preganjani od haremskih jelenov. Ločena primerjava (v razredu 2-4 let) med 2 ter 3-4 letnimi samci pokaže, da pri dve letnih jelenih razlike v telesni masi med meseci niso značilne, tri in štiriletni pa že izkazujejo značilno upadanje telesnih mas v obdobju avgust-december. Ugotovitvi veljata za obe proučevani populaciji. Domnevamo, da dveletni jeleni še izrazito rastejo, v procesu parjenja pa nimajo bistvenega vpliva. Tri in štiriletni jeleni so že bolj dorasli, večji delež jih tudi sodeluje v ruku, če že ne direktno pri razmnoževanju, pa so vsaj v večjem deležu udeleženi v kontaktih s haremskimi jeleni.

Pri košutah v starosti od vključno dveh let dalje je v Karavankah zaznati značilno upadanje telesnih mas v obdobju od septembra do decembra. Zniževanje telesnih mas ugotavljamo do 12 leta starosti in je najbolj izrazito med srednjestariimi samicami. Na območju Jelovice je med jesenskim in zimskim obdobjem zaznati naraščanje telesnih mas košut v vseh starostih od 5 leta dalje. V Karavankah ob znatnem znižanju telesnih mas košut dosega največjo stabilnost telesnih mas dveletne

košute. Očitno na znatno zniževanje telesnih mas košut v Karavankah od 2 leta dalje vpliva vsakoletno poleganje in vodenje telet. Delež telet pri starejših košutah je nižji, izguba telesne mase med obdobjema je pri njih nižja kot pri srednjestarih košutah. Na Jelovici se od jeseni do zime telesna masa srednjestarih in starejših košut celo povečuje, medtem ko se telesna masa samcev zmanjšuje. CLUTTON / BROCK (1982) ugotavljata, da so samice v primerjavi s samci sposobnejše zagotoviti dostopnost do kvalitetnih virov naravne prehrane v primerjavi s samci.

Navadni jelen spada med vrste z znatnim spolnim dimorfizmom, saj so razlike v telesnih značilnostih med samci in samicami velike. Razlika v masah teles se pokaže že pri poleženih teletih, saj so samčki praviloma večji od samičk. V obeh proučevanih populacijah so bile razlike v masi uplenjenih telet med spoloma značilne. Razlika med jelenčki in košuticami je v Karavankah znašala 2,8 kg, v jelovski populaciji pa 1,5 kg. RAESFELD / REULEKE (1991) navajata, da je v obdobju maksimuma, v začetku decembra razlika med jelenčki in košuticami cca 4 kg. LOISON / LANGVATN / SOLBERG (1999) ugotavljajo, da je smrtnost med samčki večja ob isti masi v primerjavi s samičkami zato morajo biti cca 1 kg težji od povprečja njihove mase, da se smrtnost med obema spoloma izenači, kar vodi k spolnem dimorfizmu že med teleti. Razlike naraščajo tekom rasti in razvoja živali in dosežejo največje vrednosti v razredu odraslih živali. Iz podatkov v literaturi je razbrati, da so razlike v telesnih masah med samci in samicami v dveh populacijah jelenjadi v Harzu in Reinhardswaldu (RAESFELD / REULEKE 1991) zelo podobne našim ugotovitvam (lanščaki 1,17 oz. 1,08, 2-4 letni 1,36 oz. 1,40, 5-9 letni 1,54 oz. 1,51 in v razredu 10+ 1,78 oziroma 1,72). CLUTTON / BROCK (1982) navajata, da je bila v jesenskem času povprečna telesna masa odraslih jelenov cca. 1,7 krat večja od samic. Zaradi razlik v spreminjanju telesnih mas med spoloma se tekom leta spreminja tudi razmerje telesnih mas. Razmerje telesnih mas med spoloma se med jesenjo in zimo v Karavankah zmanjšuje predvsem pri starejših živalih (mase samcev upadajo močneje kot mase košut), na Jelovici pa se pri teletih povečuje, pri srednjestarih in starejših živalih pa tudi zmanjšuje. Vzrok je v zniževanju telesnih mas jelenov in naraščanju telesnih mas košut. LOISON / LAN-

GVATN / SOLBERG (1999) npr. navajajo, da izguba telesne mase tekom zime med spoloma ni bila različna. V našem primeru ugotavljamo, da se v razmerju telesnih mas med spoloma populaciji med seboj najmanj razlikujeta pri živalih v starosti 5-9 let.

RAESFELD / REULEKE (1991) na osnovi analize odpadlega rogovja za populacijo jelenjadi v Harzu ugotavljata največje mase rogovja med 9 in 14 letom starosti. BREWCZYNSKI (2002) ugotavlja v Karpatih največje mase rogovja (5,5-6 kg) v starosti med 10 in 11 leti, bistveno pa se ne zmanjša skoraj do 14 leta. V obeh proučevanih populacijah ugotavljamo kulminacijo mase rogovja pri 11 letih starosti. Tudi ADAMIČ / KOTAR (1983) za populacijo jelenjadi na Postojnskem območju ne ugotavljata kulminacije mase rogovja pred 12. letom starosti, ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974) pa ugotavljata kulminacijo teže rogovja pri 10-11 letih. Prilagojene sredine mase rogovja so bile največje na območju Jelovice pri jelenih razreda 10+, ki so dosegli tudi največjo telesno maso (137,4 kg) in so znašale v povprečju 4,57 kg. ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974) za območje Kočevske navajata za jelene 7+ s srednjo telesno maso 154 kg povprečno maso rogovja 5,27 kg.

Mase rogovja so v obeh populacijah odvisne od telesne mase in starosti. Med obema območjema se ne razlikujejo v nobenem razredu, če odstranimo vpliv starosti, meseca uplenitve in vpliv telesne mase. V primeru, da odstranimo samo vpliv starosti in meseca uplenitve, so razlike značilne v vseh razredih z izjemo jelenov 10+. Odvisnost mase rogovja od telesne mase in starosti navajajo tudi ADAMIČ / KOTAR (1983) in ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974). Povprečne mase rogovja v obdobju 1976-1980 so bolj podobne masam na območju Jelovice, kot v Karavankah. POLANC (2001) za del populacije v Karavankah ugotavlja podobno stopnjo pojasnenosti variabilnosti mase rogovja s telesno maso in starostjo pri jelenih od 3-10 življenjskega leta in pri jelenih od 6-10 leta. Podobne koeficiente odvisnosti ugotavljata za populacijo jelenjadi v Snežniku v obdobju 1976-1980 tudi ADAMIČ / KOTAR (1983). ŠTRUMBELJ / KOTAR (1974) za območje Kočevske ugotavljata, da v odvisnosti med maso rogovja in telesno maso ter starostjo le 32% variabilnosti ni pojasnjene. V našem primeru je bilo v navedeni odvisnosti pri vseh jelenih starejših od

1 leta v Karavankah pojasnjeno 72%, v Jelovici pa 81% variabilnosti. BREWCZYNSKI (2002) navaja tesno odvisnost mase rogovja od starosti, telesne mase in oblike rogovja. Ugotavlja tudi, da je masa rogovja najprej v korelaciji s starostjo, nato s telesno maso in nazadnje z obliko rogovja. V našem primeru ugotavljamo največjo korelacijo s starostjo in nato s telesno maso. Zaradi pomanjkanja podatkov o obliki rogovja le te v analizi nismo upoštevali.

Zaradi razlik v telesnih masah in masah rogovja ostaja v relativni masi rogovja med obema populacijama velika podobnost. Relativna masa rogovja dosega največje vrednosti v razredu odraslih jelenov z vrednostjo 3,37. Iz podatkov analize za populacijo v Karpatih (BREWCZYNSKI 2002) je pri vseh uplenjenih jelenih (povprečna starost ni znana) razbrati vrednost 3,0; pri odraslih jelenih (nad 5 letni in starejši) pa vrednost 3,3. Iz prispevka o jelenjadi na visokem krasu (ŠTRUMBELJ / KOTAR 1974) je razbrati, da znaša relativna masa rogovja odraslih 7+ letnih jelenov 3,42, vendar je potrebno upoštevati transportno telesno težo proučevanih jelenov.

7 ZAKLJUČEK

7 CONCLUSION

Na višino in dinamiko telesnih mas ter moč rogovja v veliki meri vplivata okolje in številčnost divjadi. MYSTERUD s sod. (2002) ugotavlja pozitiven vpliv deleža travnikov na telesne mase jelenjadi. Prve ugotovitve o povezanosti telesnih mas in številčnosti jelenjadi naj bi objavil BENINDE, 1937- citirata RAESFELD / REULEKE (1991), kasneje pa podobno ugotavljajo tudi drugi avtorji. Visoka številčnost (glede na nosilno zmogljivost okolja) se odraža z nižjimi telesnimi masami in s tem slabšo kondicijo ter večjo smrtnostjo predvsem mladih živali, ob visoki populacijski gostoti in omejeni migraciji pa med spoloma v večjem obsegu pri samcih v primerjavi s samicami (CLUTTON / BROCK 1982). Redukcija telesnih mas se odraža kot strošek prilagoditve na slabše habitate oziroma večjo gostoto divjadi. Z naraščajočo številčnostjo jelenjadi se ob večjem upadanju telesnih mas samec v primerjavi s samicami pričakuje tudi zniževanje spolnega dimorfizma.

V obeh proučevanih populacijah je starostna dinamika telesnih mas zelo podobna. Sredine telesnih mas so z izjemo v razredu 5-9 letnih košut v vseh starostnih skupinah nižje v okolju z večjo populacijsko gostoto. Poleg razlik v sredinah telesnih mas je opazna tudi razlika v letni dinamiki med obema območjema. V območju z večjo gostoto so telesne mase poleg od starosti značilno odvisne tudi od meseca uplenitve. Mlade živali maso počasneje pridobivajo, večina razredov odraslih živali pa jo, še posebno pri samicah in hitreje izgublja kot v območju z manjšo gostoto. Upadanje telesnih mas samec med jesenjo in zimo je v obeh območjih praviloma močnejše kot pri samicah. V upadanju mas med območjema se najmanj razlikujejo dveletne živali obeh spolov. Upadanje telesnih mas med jesenjo in zimo je večje pri starejših in srednjestarih jelenih v primerjavi z mlajšimi. Upadanje telesnih mas košut je večje v populaciji z večjo gostoto. Masa rogovja je odvisna od telesne mase in starosti. Mase rogovja so večje v populaciji z večjo telesno maso jelenov, ob odstranitvi vpliva telesne mase se med populacijama ne razlikujejo. Relativna masa rogovja se med območjema bistveno ne razlikuje.

Jelenjad je vrsta z izrazito sposobnostjo prilagajanja na spremenjene prehranske in bivalne razmere. Z nižjimi telesnimi masami se prilagaja na slabše življenjske pogoje. Posledično se zaradi vpliva znižanih telesnih mas prilagodljivost odraža tudi preko velikosti rogovja kot sekundarnega spolnega znaka in sicer se moč rogovja zmanjšuje. Osnovna starostna dinamika telesnih mas tako pri samcih in samicah in mas rogovja ostaja med populacijama zelo podobna, večja gostota jelenjadi pa ob zniževanju telesnih mas v obdobju manjše prehranske ponudbe, povzroči večje spremembe pri mladih živalih, samicah in starejših samcih kar spreminja tudi morfološke razlike med spoloma. Ob tem, da se absolutna naravna mortaliteta med obema območjema glede na višino odstrela bistveno ne razlikuje, prav tako pa ni bistvenih razlik v strukturi ugotovljenih izgub med obema populacijama ugotavljamo, da jelenjad ob prilagajanju na drugačne bivalne in prehranske razmere z morfološkimi spremembami odraža veliko stopnjo plastičnosti v strategiji preživetja.

8 ZAHVALA

8 ACKNOWLEDGEMENT

Za nasvete pri statistični obdelavi podatkov in predstavitvi rezultatov se zahvaljujemo prof. dr. Marijanu Kotarju.

9 VIRI

9 REFERENCES

- ADAMIČ, M., KOTAR, M. 1983. Analiza gibanja telesne teže rogovja pri jelenjadi in srnjadi v lovišču Jelen – Snežnik v letih 1976–1980. Zbornik gozdarstva in lesarstva 22. Ljubljana, s 5–78
- BEVK, S., 1954/55. Jeleni na Gorenjskem, Lovec, 37, s. 477–478.
- BIDOVEC, A., KOTAR, M. 1998. Morfološki kazalci rasti in razvoja gamsov v dveh različnih biotopih v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva 55. Ljubljana, s 29–62.
- BREWZINSKI, P., 2002. Body weight and antler quality of the red deer *Cervus elaphus* L. in the game breeding centres in the Regional Directorate of State Forests in Krosno (Carpathians). http://www.ibles.waw.pl/sylwan/summary/2002_07.html
- BUBENIK, A. B., 1966. Das Geweih. Hamburg-Berlin, 214 s.
- CLUTTON-BROCK, T. H. / GUINES, F. E. / ALBON, S. D., 1982. Red deer, behavior and ecology of two sexes, The university of Chicago, Edinburgh University Press, 333 s.
- DELGIUDICE, G. D. / KERR, K. D. / MECH, L. D. / SEAL, U. S., 2000. Prolonged Winter Undernutrition and the Interpretation of Urinary Allantoin: Creatinine Ratios in White-tailed Deer. Canadian Journal of Zoology, 78, 2147–2155.
- GEIST, V., 1998. Deer of the World. Their Evolution, Behavior, and Ecology. Stackpole Books, Mechanicsburg.
- HAFNER, M., 1997. Vpliv nekaterih ekoloških dejavnikov na razširjenost jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) na Jelovici. Specialistična naloga, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 100 s., 121 ref.
- KOTAR, M., 1977. Statistične metode: izbrana poglavja za študij gozdarstva (1. in 2. zvezek). Ljubljana, Biotehniška fakulteta. Oddelek za gozdarstvo, 378 s.
- LOISON, A., LANGVATN, R. & SOLBERG, E. J. 1999. Body mass and winter mortality in red deer calves: Disentangling sex and climate effects. *Ecography*, 22, 20–30.
- MYSTERUD, A., / LANGVATN, R. / YOCCOZ N.G. / STENSETH, N.CHR., 2002. Large-scale habitat variability, delayed density effects and red deer populations in Norway. *Journal of Animal Ecology*, 71, 569–580.
- Podatki odstrela jelenjadi v obdobju 1996–2002.
- POLANC, J., 2001. Karavanška jelenjad in proučevanje njenega širjenja, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 85 s.
- RAESFELD, F., REULECKE K. 1991. Jelenjad I. Biologija in gojitev. – (prevod Blaž Krže). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije, 245 s.
- ŠTRUMBELJ, C., KOTAR, M. 1974. Prispevek k spoznavanju morfologije jelenjadi (*Cervus elaphus* L.) na visokem krasu v Sloveniji. Zbornik biotehniške fakultete univerze v Ljubljani, veterinarstvo, 11, s. 69–90.
- ŽBONTAR, A., 1996. Razgovor o zgodovini jelenjadi in lovišč na Jelovici (ustni vir).