

Zb. gozdarstva in lesarstva, L. 16, št. 1, s. 167-204, Ljubljana 1978

UDK: 634.0.149.6 *Capreolus capreolus*  
(497.12 visoki kras)

PRISPEVEK K POZNAVANJU SRNJADI NA VISOKEM  
KRASU V SLOVENIJI

Mag. Marjan KOTAR, dipl. inž. gozd.  
Biotehniška fakulteta, VTOZD za ogozdarstvo  
61000 LJUBLJANA, Večna pot 83, YU

Ciril ŠTRUMBELJ, dipl. inž. gozd.  
ZKGP Kočevje, TOZD Medved  
61330 KOČEVJE, YU

### S i n o p s i s

V prispevku so statistično obdelani podatki uplenjenih srnjakov na območju gojitvenega lovišča Medved Kočevje v letih od 1964 do vključno leta 1973. Analiza obravnava odvisnosti med telesno težo, težo rogovja in starostjo kakor tudi od okolja in sicer po posameznih letih.

### S y n o p s i s

The paper deals statistically with the data on male roe-deer shot in the area of the game management organization Medved, Kočevje, in the decade 1964 - 1973. The analysis encompasses the dependance of weight of body and antlers on age and environment as well as on successive management years.

## 1. NAMEN NALOGE

Namen naloge je ugotoviti odvisnost teže srnjakov ter teže rogovij od posameznih ekoloških faktorjev kot so sestav biotopa po vegetacijskih enotah, različna nadmorska višina in različen delež sončnih dni v času rasti rogovja. Nadaljnji namen naloge je spoznavanje zakonitosti, ki vladajo med starostjo osebka, njegovo telesno težo in težo rogovja. Istočasno je namen analize tudi raziskati vpliv gospodarjenja na populacijo srnjadi.

Poznavanje teh zakonitosti in odvisnosti bo olajšalo naše gospodarjenje s srnjadjo, ki zaenkrat sloni na izkušnjah in dognanjih predvsem raziskovalcev iz tujine. Njihova spoznanja, se žal, največkrat nanašajo na biotope, ki imajo le malo skupnega z našimi področji srnjadi, zato tudi uporaba njihovih izsledkov ni vedno upravičena pri gospodarjenju z našo srnjadjo.

Raziskavo smo izvedli na področju gojitvenega lovišča Medved (prej Rog), ki je v sklopu Gozdnega gospodarstva Kočevje.

## 2.1 OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

V analizi obravnavamo dve področji, in sicer: področje Roga in področje Grmišč (Grmišča tu poimenujemo celo področje, kjer so bile nekdanje kočevske vasi z vsemi okoliškimi gozdovi. Ta izraz uporabljajo tamkajšnji gozdarji za vsa ta področja, ker se tu pojavljajo velike površine gozdov v nastajanju in zaraščajočih se košenic in pašnikov.)

### 2.11 PODROČJE ROGA

To področje zajema pogorje Roga, ki ga omejujejo naslednji kraji oz. ga omejuje naslednja črta: Lašče, Dvor, Soteska, Podturen, Črmošnjice, Vrčice, Kleč, Planina, Sredgora, podnožje Kope, nad Ušivo jamo, nad Trnovcem - Rdeč kamen, Komolec, Sv. Peter, od tu zopet na Lašče.

Površina področja znaša 15730 ha in je pretežno gozdnata, naseljenost z ljudmi je izredno majhna, saj so prisotne posamezne vasi le še ob meji območja. Rog predstavlja vzhodni del slovenskega Visokega krasa. V višinskem pogledu se razprostira od 200 do 1100 m nv., vendar pa se pretežni del območja nahaja v pasu 600 - 800 m nv. Ker v obravnavanem pasu ni meteoroloških postaj, ne moremo podati sr. letnih temperatur ter letnih količin padavin. Na severovzhodnem delu Roga, na meji tega območja, je registrirano za kraj Občice (214 m nv.) 1306 mm letnih padavin (poprečje 1925-1956). Vendar pa moramo poudariti, da so Občice najnižja točka z ozirom na nadm. višino in da se nahajajo na severovzhodu obravnavanega področja. Za ves ta predel pa velja, da padavine pojemajo v smeri severo-

vzhod. Zato lahko trdimo, da je za pretežni del Roga ta vrednost višja.

Gozdnatost v predelu Roga znaša 95%, le 5% površine prekrivajo travniki in pašniki.

Vegetacija je zastopana z naslednjimi vegetacijskimi enotami in z naslednjimi deleži:

1. Dinarski gorski gozd jelke in bukve	70%
2. Preddinarski gorski bukov gozd	20%
3. Bukov gozd z gradnom	5%
4. Pašniki in košenice	5%.

Bukovi gozdovi se pojavljajo v spodnjem delu območja.

Degradiranih gozdov ali grmišč v obravnavanem področju ne najdemo oz. je njihov delež neznaten.

Prevladujejo sestoji enomerne zgradbe, v posameznih predelih je močno prevladala jelka. Mestoma nahajamo smreko, ki je tu vnešena umetno. Nekaj večjih monokultur smreke je na severni strani Roga. Po zastopanosti drevesnih vrst prevladuje jelka. V glavnem pa je sestava po drevesnih vrstah naravna oziroma nekoliko pomaknjena v korist jelke.

Mlajše razvojne faze sestojev so zelo slabo zastopane.

Poleg srnjadi je tu zastopana še jelenjad in ves ostali živalski svet, vključno z mesojedimi živalskimi vrstami, ki je značilen za Visoki kras. Interspecifični odnosi med živalskimi vrstami so ohranjeni.

## 2.12 PODROČJE GRMIŠČ

To je svet med Stojno in Rogom; natančnejša meja pa je podana s črto med naslednjimi točkami: Sredgora, Nemška Loka, Spodnji log, Ferderb, Pevska gorica, Štalcarski hrib, Livold, Dolga vas, Cvišlerji, Somova gora, Kren, vzhodno podnožje Male gore, Kleč, Polomska cesta in od tu severovzhodno v smeri Lašče. Severna meja področja poteka po južni meji področja Rog (od Sredgore do Lašč).

Površina področja znaša 21100 ha.

Znotraj področja se nahajajo še posamezne manjše vasi. Karakteristične za to področje so velike površine nekdanjih pašnikov in travnikov katere je osvojil in še osvaja gozd. Danes je delež pašnikov in travnikov le še 24% od celotne površine področja Grmišč.

To področje zajema vzhodni del Kočevskega polja in pretežni del kočevske Male gore ter del Suhe krajine.

V višinskem pogledu se razprostira od 400 m do 872 m, pretežni del območja pa se nahaja v pasu 450 do 650 m.

Srednja letna temperatura je  $8,3^{\circ}\text{C}$ ; srednja letna količina padavin  $1406\text{ m}^{\text{m}}$ . Podatki so prikazani za meteorološko postajo Kočevje (nv. 461 m, poprečje 1925–1956) in jih lahko smatramo kot reprezentanta za celotno območje. Relief se namreč le neznatno spreminja in razdalje med skrajnimi točkami so razmeroma majhne. (V področju Roga pa se relief bistveno spreminja).

Vegetacijski sestav območja je sledeč:

1. Bukov gozd z gradnom in preddinarski predgorski bukov gozd	59%
2. Termofilni bukov gozd	8%
3. Preddinarski gorski bukov gozd	4%
4. Ilirski bukov gozd z belkasto bekico	3%
5. Dinarski gozd jelke in bukve	2%
6. Travniki, pašniki	24%

Gozdnatost znaša 76%, vendar je sestav gozdov močno spremenjen in velik del te gozdne površine je v fazi grmišč in gozdov v nastajanju.

Če razdelimo te gozdove (76%) po razvojnih fazah in sestojnih kategorijah, dobimo naslednjo sliko:

1. Sestoji čistih listavcev in mešani sestoji iglavcev in listavcev	57%
2. Čisti smrekovi sestoji	16%
3. Mlajši nasadi iglavcev (do 18 let)	11%
4. Grmišča (gozdovi v nastajanju, močno degradirani sestoji)	16%

Grmišča in nasadi iglavcev se nahajajo v združbi bukovih gozdov z gradnom in združbi preddinarskega predgorskega bukovega gozda.

Kot v področju Roga je tudi tu prisotna močna populacija jelenjadi, ravno tako so tudi tukaj ohranjene mesojede in ostale rastlinojede živalske vrste gozdov Visokega krasa, zato predpostavljamo, da so interspecifični odnosi ohranjeni.

Lega obeh področij je prikazana na priloženi topografski karti.

### 3. MATERIAL

V analizi obravnavamo vso uplenjeno srnjad v področju Roga in Grmišč od leta 1964 do vključno leto 1973 (10-letno razdobje).

V podrobnejši analizi, kjer iščemo zakonitosti med morfološki znaki srnjakov ter njihovo odvisnost od ekoloških faktorjev, pa obravnavamo samo dvo in večletne srnjake. Skupno so uplenili v tem 10-letnem razdobju

---

---

784 kosov dvo in večletnih srnjakov, vendar smo zaradi nepopolnih podatkov pri podrobnejših analizah obravnavali le 670 srnjakov.

Odstrel v letih, katera obravnava ta študija, je prikazan v tabeli 1 in to ločeno po spolu in starostnih kategorijah. V tabeli je podano tudi spolno razmerje odstrela.

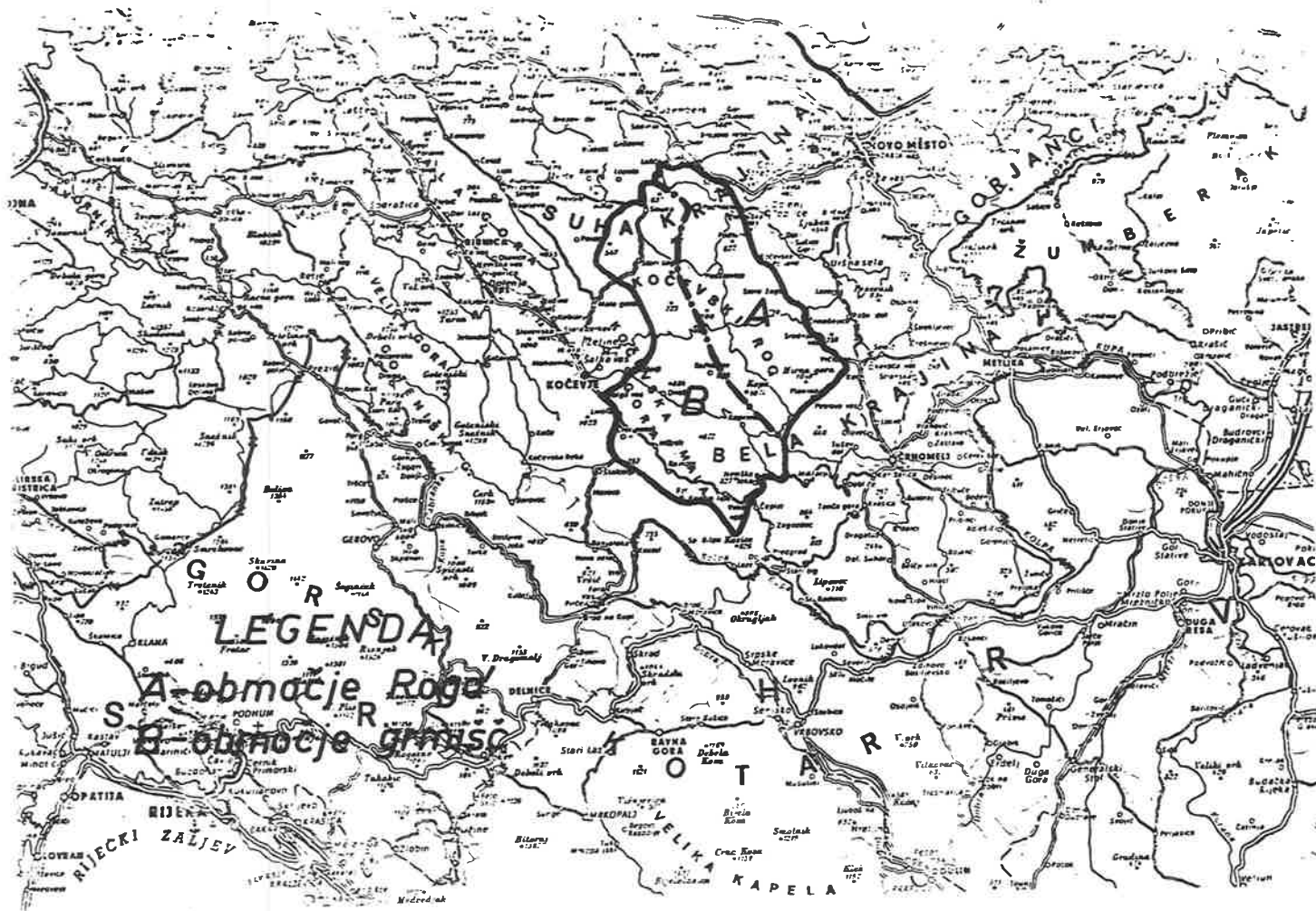


TABELA 1

## ODSTREL SRNJADI V LETIH 1964 - 1973 NA PODROČJU ROGA IN GRMIŠČ

Leto	Območje	SRNJAKI				SRNE				spolno razmerje ♂:♀	
		mladiči	eno- letni	2 in večletni	skupaj	mladiči	eno- letni	2 in večletni	skupaj		
1964	Rog	-	11	24	35	7	7	13	27	62	56:44
	Grmišče	5	10	58	73	15	3	27	45	118	62:38
1965	Rog	1	13	29	43	15	4	22	41	84	51:49
	Grmišče	9	47	86	142	29	15	56	100	242	59:41
1966	Rog	5	8	39	52	26	9	21	21	108	48:52
	Grmišče	10	37	91	138	47	17	72	136	274	50:50
1967	Rog	13	7	31	51	25	7	26	58	109	47:53
	Grmišče	15	33	71	119	54	15	74	143	262	45:55
1968	Rog	14	15	33	62	30	2	30	62	124	50:50
	Grmišče	25	38	64	127	48	16	72	136	263	48:52
1969	Rog	18	9	27	54	29	13	24	66	120	45:55
	Grmišče	30	31	68	129	46	16	66	128	257	50:50
1970	Rog	12	7	23	42	25	7	29	61	103	41:59
	Grmišče	32	10	58	100	44	4	50	98	198	51:49
1971	Rog	5	10	35	50	21	4	19	44	94	53:47
	Grmišče	12	15	42	69	25	19	37	81	150	46:54
1972	Rog	11	12	31	54	21	9	20	50	104	52:48
	Grmišče	23	35	43	101	33	14	63	110	211	48:52
1973	Rog	9	16	29	54	26	4	24	55	109	50:50
	Grmišče	14	14	50	78	36	6	38	80	158	49:51
1964 do	Rog	88	108	301	497	225	66	229	520	1017	49:51
1973	Grmišče	175	270	631	1076	377	125	555	1057	2133	50:50
	skupaj	263	378	932	1573	602	191	784	1577	3150	50:50



TABELA 1 (nadaljevanje)

Odstotni deleži	Rog	8,7	10,6	29,6	48,9	22,1	6,5	22,5	51,1	100	49:51
1964-	Grmišče	8,2	12,7	29,6	50,5	17,7	5,9	26,0	49,5	100	51:49
-1973	Skupaj	8,3	12,0	29,6	49,9	12,8	6,1	24,9	50,1	100	50:50

Starost srnjakov je bila ocenjena po obrabi zobovja. Poudariti moramo, da je tako ocenjena starost nezanesljiva in da imajo vse analize in rezultati v katerih se pojavlja starost manjšo uporabno vrednost. Točno pa je določena starost med starostnimi kategorijami mladiči, enoletni (lanščaki) srnjaki ter dvo in večletni srnjaki.

Težo srnjadi so ugotavljali s tehtanjem. Tehtali so izčiščene srnjake brez glave vendar z nogami in kožo (transportna teža). Težo rogovja predstavlja teža roževine, zgornjega dela lobanje in nosne kosti, to je teža rogovja po veljavni mednarodni formuli za srnjačje rogovje (C.I.C).

#### 4. METODA DELA

Ugotavljanje odvisnosti telesne teže od starosti ter teže rogovja od starosti, je potekalo preko enostavne regresijske analize. Odvisnost teže rogovja od starosti in telesne teže smo ugotavljali s pomočjo multiple regresijske analize. Te povezave smo ugotavljali ločeno za območje Roga in območje Grmišč ter skupno za obe področji. Odvisnost oziroma značilnost razlik v teži rogovja in telesni teži med posameznimi leti gospodarjenja, smo ugotavljali z multiplo, večstopenjsko analizo kovariance in to ločeno za obe območji. Iste metode smo se poslužili pri ugotavljanju razlik med območjem Roga in območjem Grmišč.

Vpliv števila sončnih dni v času rasti rogovja na težo rogovja smo preizkusili s Spearman-ovo korelacijo rangov.

Izračun parametrov regresijske krivulje je potekal preko metodo najmanjših kvadratov. Obliko krivulj smo preizkusili s "t" testom preko varianco regresijskih koeficientov.

Predpostavljamo, da so uplenjeni srnjaki slučajno izbrani, kar nedvomno drži, razen za srnjake stare dve leti. V tem starostnem razredu so odstreljevali predvsem srnjake z manjšo telesno težo in šibkejšim rogovjem. Zato so naše vrednosti v tem starostnem razredu verjetno nižje kot bi bile slučajno izbrane v populaciji.

Velikost vzorca v primerjavi s populacijo ni znana, ker ni poznana velikost populacije.

V kolikor izhajamo iz predpostavk, da lahko znaša trajni odstrel srnjadi 30-40% od velikosti populacije, da pa na posameznih primerih velikost populacije ocenimo le na polovico njene prave vrednosti, potem znaša vzorčni delež v obravnavani populaciji najmanj 15%. Že tolikšen delež pa uvršča naš vzorec med velike vzorce.

Elektronska obdelava podatkov je potekala preko oddelka za avtomatsko ob-

delavo podatkov pri Združenem kmetijsko-gozdarskem podjetju Kočevje.

## 5. REZULTATI

### 5.1 Odvisnost telesne teže srnjakov ( T ) od starosti ( S )

Telesna teža uplenjenih srnjakov v posameznih starostnih razredih je prikazana v tabeli 2. Poleg aritmetične sredine je podana še zastopanost (N) v posameznem starostnem razredu ter varianca ( $\sigma^2$ ).

TABELA 2

TELESNE TEŽE (ARITM.SR.) IN ŠTEVILO UPLENJENIH SRNJAKOV PO STAROSTI, UPLENJENIH OD 1964-1973

OBMOČJE	ROG			GRMIŠČE			SKUPAJ		
	Starost	N	T <sub>kg</sub>	$\sigma^2$	N	T <sub>kg</sub>	$\sigma^2$	N	T <sub>kg</sub>
2	21	15,3	2,5619	25	15,5	2,9267	46	15,4	2,7107
3	50	16,0	3,6395	51	16,3	2,4670	101	16,2	3,0403
4	53	17,1	3,1641	54	17,0	3,7593	107	17,0	3,4334
5	27	17,9	4,6652	62	17,7	3,5715	89	17,7	3,8631
6	34	16,7	3,3649	75	17,0	3,4488	109	16,9	3,4158
7	23	17,2	2,2369	36	17,2	4,0854	59	17,2	3,3138
8	23	16,6	3,0375	39	17,0	4,1694	62	16,8	3,7323
9	15	16,2	3,3143	25	17,6	3,9275	40	17,1	4,1051
10	18	15,9	3,8897	25	17,7	3,9608	43	17,0	4,6661
11	1	14,0	0,0000	5	15,8	3,2000	6	15,5	3,1000
12	7	15,5	3,0833	-	-	-	7	15,5	3,0833
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	1	18,5	0,0000	-	-	-	1	18,5	0,0000
Skupaj	273	16,6	3,7389	397	17,0	3,8112	670	16,8	3,8225

Območje Grmišče izkazuje večjo telesno težo.

Za samo ponazoritev odvisnosti telesne teže od starosti smo se poslužili regresijske analize. Vendar, v kolikor obravnavamo ta odstrel kot vzorec, regresijski koeficienti niso značilno različni od nič. Torej nobena od znanih krivulj ne ponazarja dobro te odvisnosti. Isto nam pokaže tudi nekoliko natančnejša proučitev tabele 2. Teža srnjakov ostaja na isti višini od 4. do 8.-10. leta. Nekoliko nižje teže imajo srnjaki po 10. letu oziroma 8. let letu v področju Roga in pa v drugem in tretjem letu starosti. Ta razlika pa bi bila še manjša oziroma bi izginila v kolikor odstrel v teh dveh razredih ne bi bil selektiven oziroma v kolikor se ne bi odstreljevalo predvsem telesno šibkejše srnjake. Statistično ugotovljenih razlik v telesni teži med dvo in večletnimi srnjaki ni, zato sklepamo, da so dvoletni srnjaki v obravnavanih območjih telesno odrasli.

## 5.2 ODVISNOST TEŽE ROGOVJA OD STAROSTI

Srednje vrednosti teže rogovja (t) analiziranih srnjakov po starosti so prikazane v tabeli 3.

TABELA 3

TEŽA ROGOVJA (aritm. sr.) IN NJENA VARIABILNOST PO STAROSTI PRI UPLENjenih SRNJAKIH OD 1964 - 1973

OBMOČJE	ROG			GRMIŠČE			SKUPAJ		
	N	t <sub>vgr</sub>	G <sup>2</sup>	N	t <sub>gr</sub>	G <sup>2</sup>	N	t <sub>gr</sub>	G <sup>2</sup>
2	21	177	1048,69	25	170	894,33	46	173	955,43
3	50	230	2630,36	51	306	1486,38	101	318	3136,46
4	53	258	2205,55	54	243	1926,63	107	250	2108,75
5	27	257	1800,00	62	240	1817,08	89	245	1848,93
6	34	268	2540,49	75	246	2046,81	109	253	2285,68
7	23	248	1772,33	36	243	1650,54	59	245	1674,11
8	23	259	2298,42	39	249	2204,18	62	253	2227,56
9	15	242	1438,81	25	255	1701,92	40	250	1600,00
10	18	244	2952,61	25	246	2747,21	43	246	2765,78
11	1	200	0,00	5	244	2592,50	6	237	2306,67
12	7	219	347,62	-	-	-	7	219	347,62
13	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00
14	1	200	0,00	-	-	-	1	200	0,00
Skupaj	273	244	2595,58	397	235	2287,55	670	239	2427,88

Teža gorovja je nižja v področju Grmišč. Od 4. leta do 10. leta starosti je vrednost tega znaka približno ista. Ponovno moram poudariti, da je ocenjevanje starosti po obrabi zobovja zelo nenatančno, vendar pa je to do danes pri srnjadi edina metoda, ki se uporablja v večjem obsegu. Zato je vse rezultate analiz v zvezi s starostjo treba vzeti z veliko rezervo.

V starostnem razredu 2. in 3. leto podana poprečja niso reprezentant vrednosti populacije, ker so izvajali odstrel le tistih srnjakov, ki so imeli slabše razvito rogovje.

Za ponazoritev odvisnosti teže rogovja od starosti smo se poslužili regresijske enačbe tipa  $Y = A + B_1 X + B_2 X^2$   
 kjer je  $Y = t$  = teža rogovja v gr  
 $X = S$  = starost v letih  
 $B_1, B_2$  = koeficienti regresijske enačbe  
 $A$  = parameter regresijske enačbe

Ta enačba ima naslednje vrednosti

Območje ROG

$$t = 144,81 + 34,69S - 2,48 S^2$$

$$t_{B1} = 6,97; t_{B2} = -6,60 \quad r^2 = 0,1546 \quad r = 0,39$$

Območje GRMIŠČ

$$t = 126,22 + 33,59S - 2,19 S^2$$

$$t_{B1} = 6,70; t_{B2} = -5,68 \quad r^2 = 0,1745 \quad r = 0,42$$

$t_{B1}$  = vrednost "t" pri testiranju regresijskega koeficienta  $B_1$

$t_{B2}$  = vrednost "t" pri testiranju regresijskega koeficienta  $B_2$

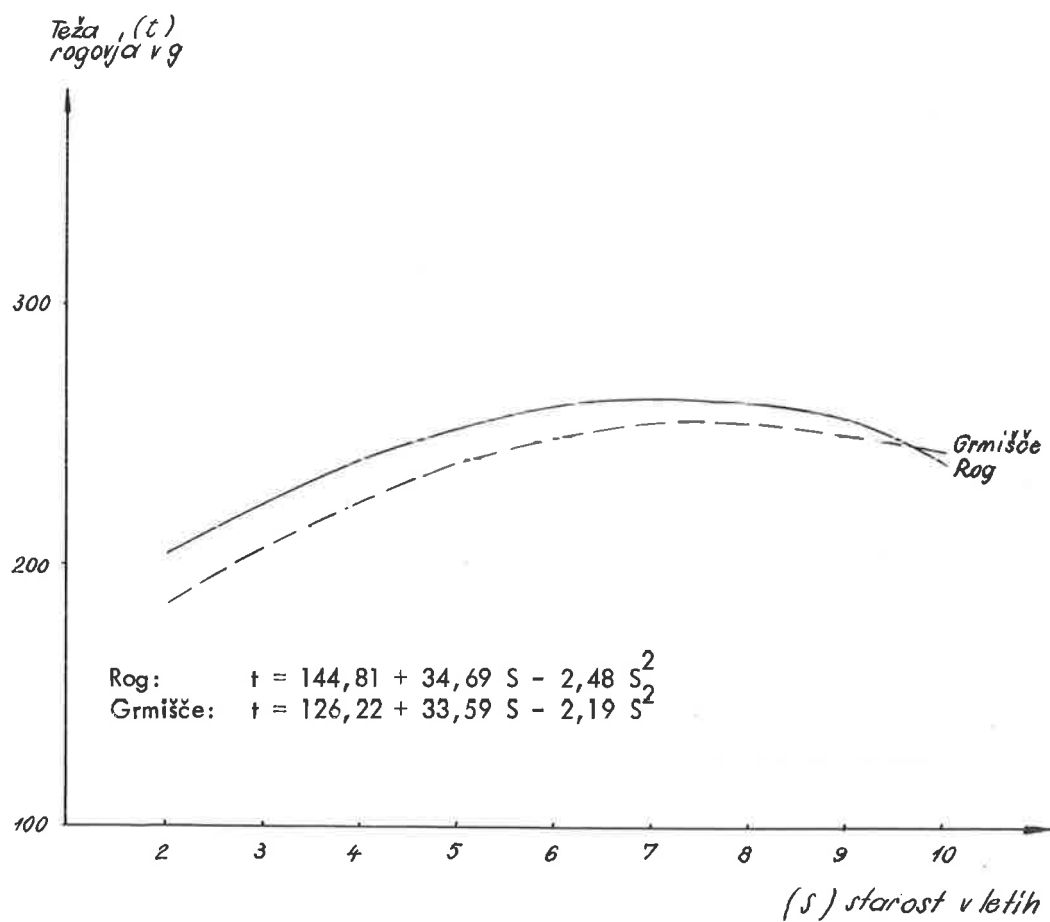
$r^2$  = indeks korelacije

$r$  = koeficient korelacije

Kot kažeta indeks in koeficient korelacije je le majhen del variabilnosti pojasnjen s starostjo. Odvisnost med težo rogovja in starostjo je torej zelo ohlapna. Na samo težo rogovja imajo močnejši vpliv neki drugi dejavniki.

Regressijske krivulje, ki kažejo odvisnost teže rogovja od starosti so prikazane v grafikonu št. 1

Grafikon št. 1. Odvisnost teže rogovja  $t$  od starosti  $S$



Nizke vrednosti indeksov korelacije predvsem pa pojav visokih vrednosti za teža rogovja tudi v nižjih starostnih razredih nas vodijo k naslednjemu sklepanju:

Teža rogovja pri srnjaku je po tistem času, ko je dozorel - to je po zaključenem 2. letu starosti neodvisna od same starosti, pač pa od drugih vplivov. Ob takšnem sklepanju imajo lahko 3-letni srnjaki enako močno rogovje kot npr. 4-7 letni, če imajo enake ostale pogoje življenja.

Drugi vplivi oziroma ostali pogoji, poleg prehrane, ki bi lahko vplivali na rast rogovja 3 in večletnih srnjakov so verjetno socialni položaj, ki ga zavzema posamezni srnjak v populaciji, gostota populacije, posredovanje in velikost teritorija ter nemir. Ob takem razmišljanju bi bila v populacijah z veliko gostoto, kjer so teritoriji majhni in zato vznemirjanje med posameznimi osebk večje, pogostnost pojavljanja višjih tež rogovja manjša, kot v populacijah z manjšo gostoto. Predvsem pa bi se to moralo odražati na mlajših, tj 2-3 letnih osebkih, oziroma tretjem in četrtem rogovju. (V naši analizi štejemo pod 3 letne srnjake tiste, ki imajo tretje rogovje, vendar so tega formirali v starosti 2 leti in pol).

Ti mlajši srnjaki so predvsem tisti, ki so v gostih populacijah moteni oziroma preganjani in zato je njihov socialni vzpon tu počasnejši kot v redkejših populacijah. Rast rogovja je pri srnjadi sicer postavljena v čas, ko je teritorialno obnašanje manj izrazito, vendar pa ostane socialni položaj srnjakov v populaciji tudi v tem času ohranjen. Po tej hipotezi bi morala biti v področjih, kjer je srnjad gosto naseljena pogostnost pojavljanja visokih tež rogovja pri 3 in 4 letnih srnjakih manjša kot pri 5 in večletnih, v redko naseljenih področjih pa bi morala biti ta pogostnost približno enaka od tretjega leta pa vse tja do tiste dobe, ko prične teža rogovja upadati zaradi starosti. Predpogoj pa so seveda enake prehrambene možnosti v obeh območjih.

Za preskus te domneve moramo ugotoviti zastopanost srnjakov z največjo težo rogovja po starostnih razredih in to ločeno po območjih.

Najvišje vrednosti smo vzeli v treh variantah:

Varianta a - Kot najvišjo vrednost smatramo tisto vrednost, ki jo dosega ali presega 5% uplenjenih srnjakov, ki so imeli najtežje rogovje. Če predpostavljamo, da je teža rogovja normalno porazdeljena, potem je spodnja

meja tega razreda  $\bar{X} + 1,64 \sigma$  ( $\bar{X}$  = aritm. sredina iz teže rogovja vseh uplenjenih srnjakov). Ta meja znaša za obe populaciji 319 gramov. Vsi srnjaki s težo rogovja 319 gr ali več spadajo v razred najmočnejših.

Varianta b - Tu je razred najmočnejših razširjen na 10%. Meja razreda je  $\bar{X} + 1,28 \sigma = 302$  gramov

Varianta c - Razred najmočnejših obsega 15% srnjakov z najvišjo vrednostjo za težo rogovja. Meja razreda je  $\bar{X} + 1,04 \sigma = 290$  gramov.

Število srnjakov z najvišjimi vrednostmi po teži rogovja je podano v naslednjih prikazih:

I varianta	(Število srnjakov z rogovjem nad 319 gr)								
	s t a r o s t								
	3	4	5	6	7	8	9	10 in več	skupaj
ROG št.v. uplenj.	50	53	27	34	23	23	15	27	252
št. srnj. z najv. sr.	1	6	2	4	1	3	0	2	19
%	2%	13%	7%	12%	4%	13%	0%	7%	7,5%
<b>GRMIŠČE</b>									
št. uplenj. srnj.	51	54	62	75	36	39	25	30	372
št. srnj. z najv. sr.	-	4	3	5	-	4	1	2	19 vr.
%	0%	7%	5%	7%	0%	10%	4%	7%	5,0%
<b>SKUPAJ</b>									
št. uplenj. srnj.	101	107	89	109	59	62	40	57	624
št. srnj. z najv. vr.	1	10	5	9	1	7	1	4	38
%	1%	9%	6%	8%	2%	11%	3%	7%	6,1%



II varianta	(štev. srnjakov z rogovjem nad 302 gr)								skupaj
	starost								
	3	4	5	6	7	8	9	10	in več
ROG	1	6	2	4	2	3	1	3	23
%	2%	13%	7%	12%	9%	13%	7%	11%	9%
GRMIŠČE	-	4	4	7	1	4	2	3	25
%	0%	7%	6%	9%	3%	10%	8%	10%	7%
SKUPAJ	1	10	6	11	3	7	3	6	47
%	1%	9%	7%	10%	5%	11%	8%	11%	7,5%

III varianta	(štev. srnjakov z rogovjem nad 290 gr)								skupaj
	starost								
	3	4	5	6	7	8	9	10	in več
ROG	5	14	6	12	4	6	2	4	53
%	10%	26%	22%	35%	17%	26%	13%	15%	21%
GRMIŠČE	3	7	8	12	4	6	7	7	54
%	6%	13%	13%	16%	11%	15%	28%	23%	15%
SKUPAJ	8	21	14	24	8	12	9	11	107
%	8%	20%	16%	22%	14%	19%	23%	19%	17,1%

Relativni deleži so računani tako, da smo število srnjakov danega starostnega razreda, ki imajo težo rogovja nad dano mejo, delili s številom uplenjenih srnjakov v tem starostnem razredu.

V I. varianti, kjer smo računali deleže po starostnih razredih za 5% srnjakov z najtežjim rogovjem, znaša v prikazu skupni delež 6,1% in ne 5%. Ta razlika nastopi zaradi tega, ker v prikazu nismo upoštevali dve leti starih srnjakov, ki pa so zajeti v populaciji (5% od celotnega vzorca znaša 6,1% od vzorca, ki je zmanjšan za število dvoletnih srnjakov. Iz istega razloga je tudi v varianti III poprečni delež večji, v varianti II pa je nižji zaradi asimetričnosti porazdelitve. Meje razredov smo namreč izračunali iz aproksimirane normalne porazdelitve).

Pogostnost najvišjih vrednosti za rogovje je v tretjem letu manjša kot pri ostalih starostih. V območju Roga je vedno večja kot v območju Grmišč, zato lahko sklepamo, da je teža rogovja v odvisnosti od gostote srnjadi in z njo povezanim posedovanjem teritorija. To sklepanje potrjuje tudi dejstvo, da je absolutno najvišjo vrednost v teži rogovja dosegel srnjak z območja Roga, star 3 leta ( $t = 450$  gr,  $T = 18$  kg,  $S = 3$  leta).

### 5.3 Odvisnost teže rogovja od telesne teže

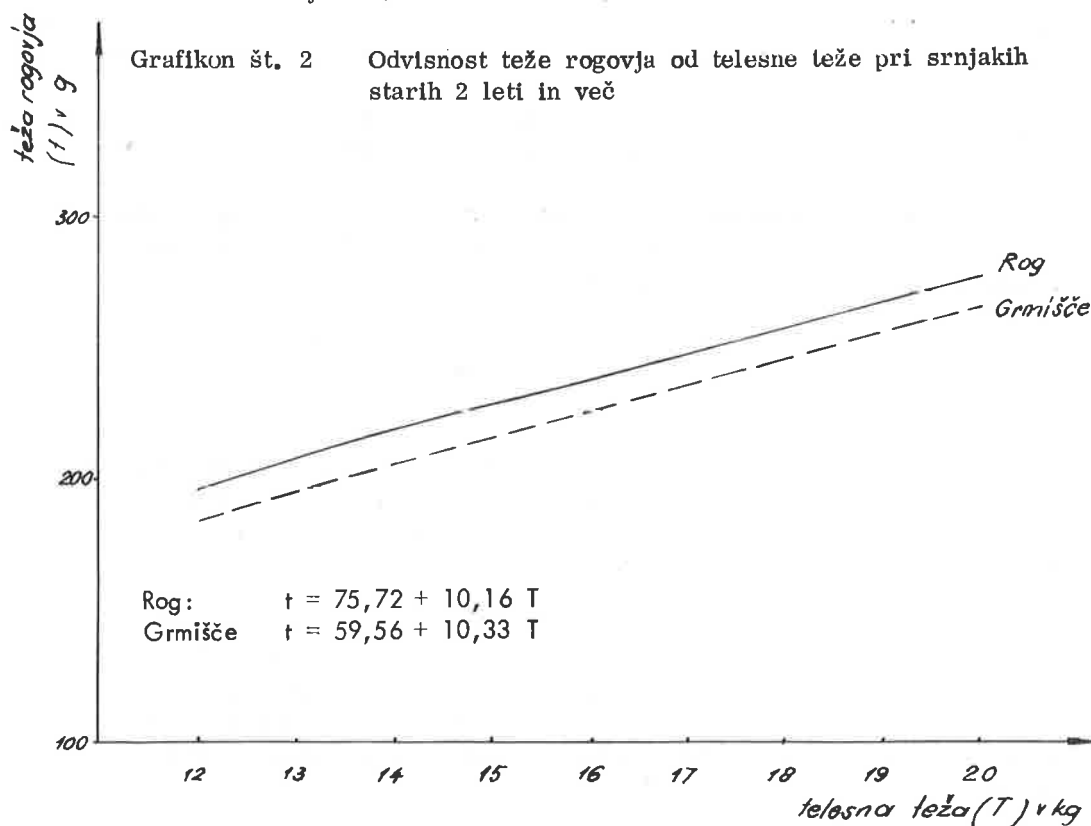
Predpostavljamo, da na težo rogovja ( $t$ ) vpliva telesna teža ( $T$ ). Ta preizkus odvisnosti smo izvedli z regresijsko analizo. Izkazalo se je, da je ta odvisnost v linearni povezavi v kolikor vzamemo v analizo vse starostne razrede. Vrednosti regresijskih enačb za to odvisnost so naslednja:

$$\begin{aligned} \text{ROG} \quad t &= 75,72 + 10,16 T \\ t_{Bl} &= 6,87 \quad r^2 = 0,1485; 0,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{GRMIŠČE} \quad t &= 59,56 + 10,33 T \\ t_{Bl} &= 9,26 \quad r^2 = 0,1778; r = 0,42 \end{aligned}$$

Povezava med telesno težo in težo rogovja je ohlapna, vendar pa ta odvisnost obstoja. Za razliko od odvisnosti med  $t$  in  $S$  je odvisnost med  $t$  in  $T$  bolj gotova, ker so vhodni podatki za  $t$  in  $T$  zanesljivi, medtem ko je vrednost za  $S$  nezanesljiva.

Zato lahko trdimo, da s telesno težo srnjakov raste tudi teža rogovja. Vendar sama variabilnost teže rogovja je le v manjši meri pojasnjena s telesno težo. Na težo rogovja vpliva še neki drug, v tej analizi do sedaj še ne obravnavani dejavnik.



Telesna teža je v drugem in tretjem letu pri analiziranih srnjakih nekoliko manjša, zato je gornja odvisnost  $t$  od  $T$  tudi delna odvisnost od  $S$ , ker smo analizirali to odvisnost v vseh starostnih razredih.

Ta medsebojni vpliv odstranimo tako da analiziramo odvisnost  $t$  od  $T$  znotraj istega starostnega razreda. Ker je frekvenca v starostnih razredih po območjih majhna, smo za to analizo združili oba vzorca.

Vse regresijske enačbe so parabole druge stopnje, vendar pa vrednosti  $t_{B1}$  in  $t_{B2}$  kažejo, da koeficienti niso značilno različni od nič oziroma, da je za tako trditev precejšnje tveganje.

Pregled po teh regresijskih enačbah pokaže, da je ocenjevanje starosti po obrabi zobovja res lahko problematično, saj v nekaterih razredih  $t$  pada z naraščanjem  $T$  vsaj na delu variacijskega razmika.

Regresijske enačbe za posamezne starostne razrede imajo naslednje vrednosti:

2-letni srnjaki:  $t = -84,55 + 29,53 T - 0,82 T^2$   
 $t_{B1} = 0,72$  ;  $t_{B2} = -0,61$  ;  $r = 0,25$

3-letni srnjaki:  $t = 607,40 - 57,23 T + 2,03 T^2$   
 $t_{B1} = -1,69$  ;  $t_{B2} = 1,91$  ;  $r = 0,33$

Regresijske enačbe za posamezne starostne razrede imajo naslednje vrednosti:

4-letni srnjaki:  $t = -62,37 + 29,35 T - 0,64 T^2$   
 $t_{B1} = 1,00$  ;  $t_{B2} = -0,76$  ;  $r = 0,30$

5-letni srnjaki:  $t = -202,16 + 43,22 T - 1,00 T^2$   
 $t_{B1} = 1,47$  ;  $t_{B2} = -1,22$  ;  $r = 0,35$

6-letni srnjaki:  $t = 245,88 - 11,13 T + 0,68 T^2$   
 $t_{B1} = -0,35$  ;  $t_{B2} = 0,73$  ;  $r = 0,45$

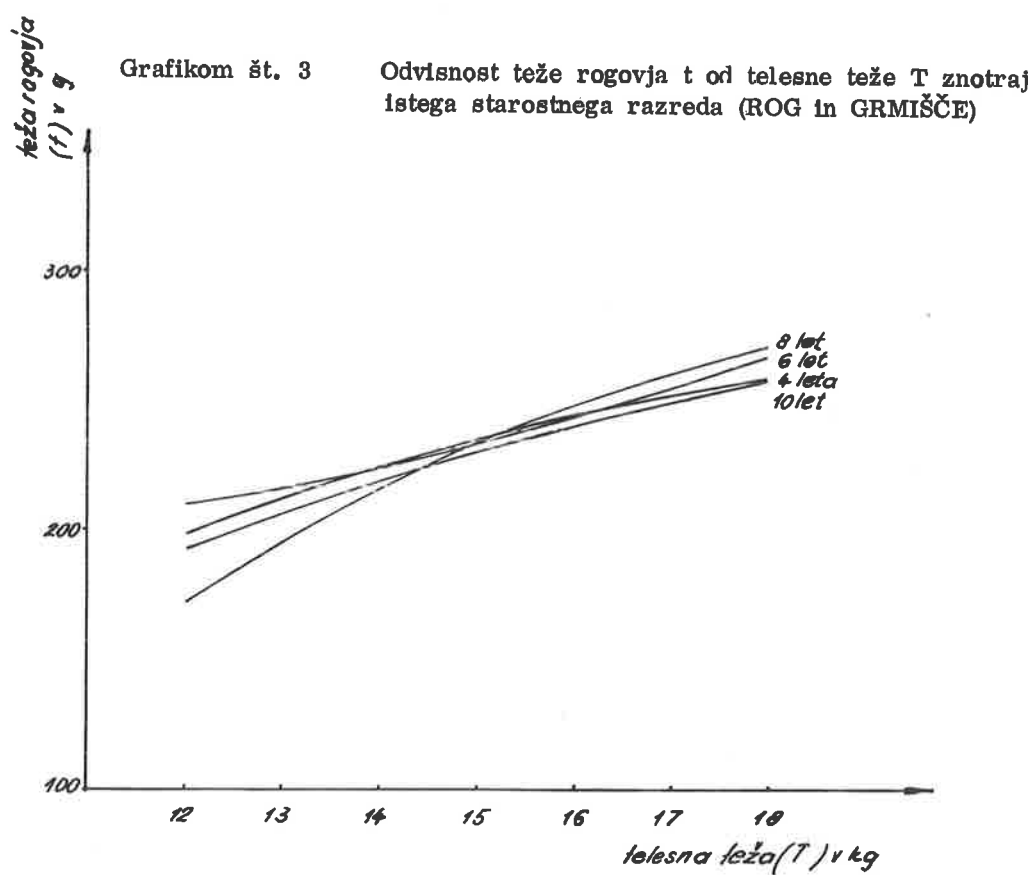
7-letni srnjaki:  $t = -196,71 + 43,32 T - 1,01 T^2$   
 $t_{B1} = 1,27$  ;  $t_{B2} = -1,04$  ;  $r = 0,37$

8-letni srnjaki:  $t = -298,42 + 54,38 T - 1,27 T^2$   
 $t_{B1} = 1,81$  ;  $t_{B2} = -1,45$  ;  $r = 0,48$

9-letni srnjaki:  $t = 531,08 - 36,00 T + 1,13 T^2$   
 $t_{B1} = -0,65$  ;  $t_{B2} = 0,71$  ;  $r = 0,20$

10-letni srnjaki:  $t = -50,61 + 26,44 T - 0,52 T^2$   
 $t_{B1} = 0,62$  ;  $t_{B2} = -0,42$  ;  $r = 0,37$

Te odvisnosti  $t$  od  $T$  so grafično ponazorjene v grafikonu št. 3.



#### 5.4 ODVISNOST TEŽE ROGOVJA OD TELESNE TEŽE IN STAROSTI

To odvisnost podajamo z multiplo regresijsko enačbo, ločeno za področji Roga in Grmišč. Ker smo že v prejšnjih podpoglavjih spoznali, da je povezava med  $t$  in  $T$  s premico, smo tudi pri multipli regresijski analizi uporabili te oblike povezav. Druga oblika povezave v multipli korelaciji pa je tam, kjer smo predpostavili, da so faktorji v multiplikativni povezavi.

##### 5.41 Območje Roga

Vrednosti regresijskih enačb za odvisnost  $t$  od  $T$  in  $S$  so:

$$\begin{aligned} \text{I} \quad t &= 25,49 + 8,26 T + 28,05 S - 1,97 S^2 \\ t_{B1} &= 5,76 ; t_{B2} = 5,78 ; t_{B3} = -5,3 ; r^2 = 0,247 ; r = 0,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II} \quad t &= 33,2912 T^{0,64283} \cdot S^{0,10585} \\ t_{B1} &= 6,50 ; t_{B2} = 4,37 ; r^2 = 0,197 ; r = 0,43 \end{aligned}$$

##### 5.42 Območje Grmišč

Vrednosti regresijskih enačb za odvisnost  $t$  od  $T$  in  $S$  so:

$$\begin{aligned} \text{I} \quad t &= 4,03 + 8,41 T + 27,11 S - 1,77 S^2 \\ t_{B1} &= 7,83 ; t_{B2} = 5,97 ; t_{B3} = -4,84 ; r^2 = 0,286 ; r = 0,53 \end{aligned}$$

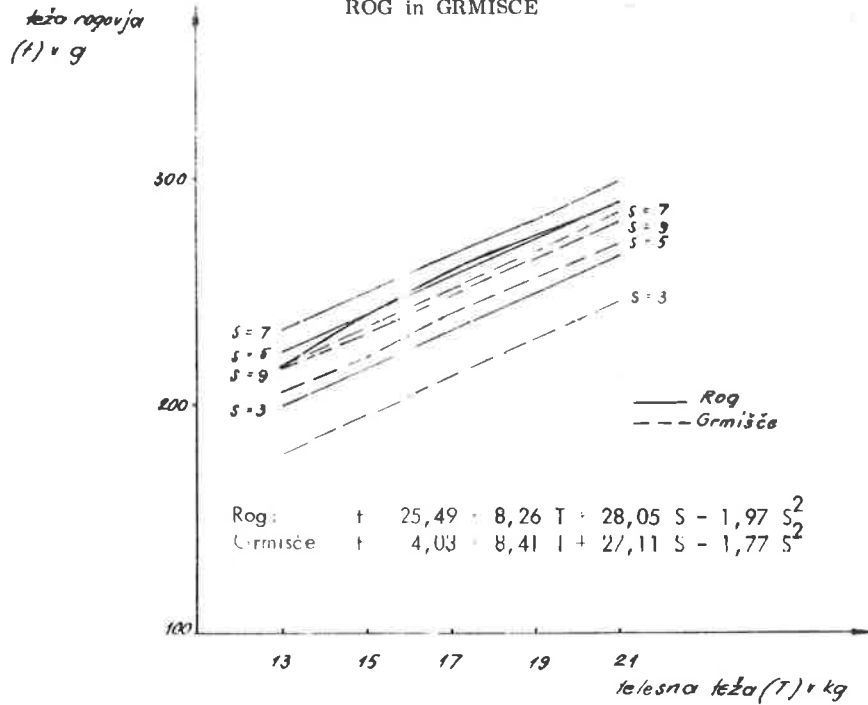
$$\begin{aligned} \text{II} \quad t &= 27,61531 T^{0,65715} \cdot S^{0,15878} \\ t_{B1} &= 8,40 ; t_{B2} = 7,63 ; r^2 = 0,287 ; r = 0,53 \end{aligned}$$

Medtem, ko pri prvem tipu enačb podaja  $r^2$  razmerje med pojasnjeno varianco z znakoma  $T$  in  $S$  in celotno varianco originalnih - netransformiranih podatkov, pa je v enačbah drugega tipa (II)  $r^2$  razmerje med pojasnjeno in celotno varianco transformiranih vrednosti (logaritemska transformacija).

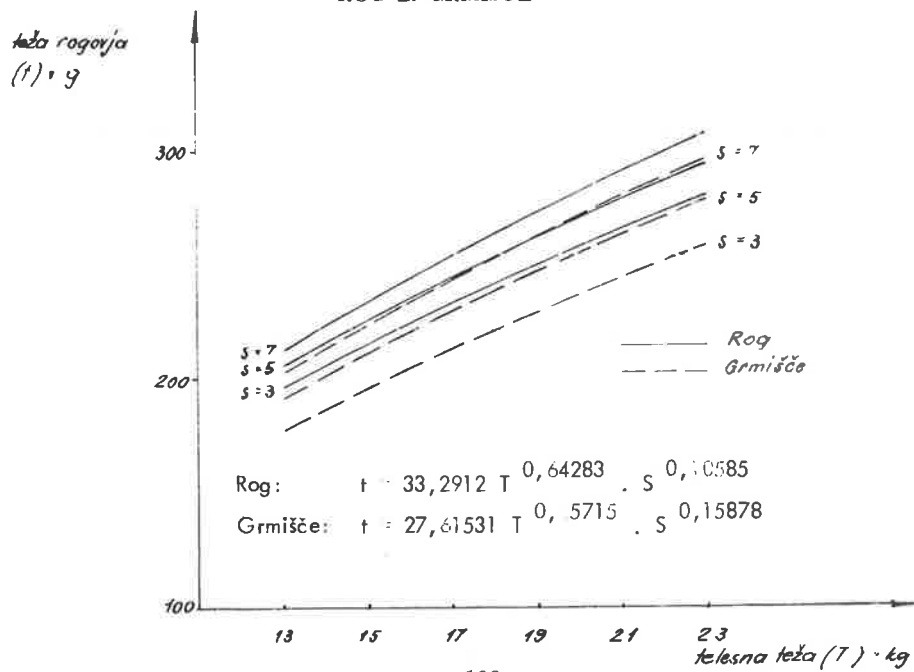
Odvisnost teže rogovja od telesne teže in starosti skupaj, je še vedno ohlapna, vendar pa obstoja.

Grafični prikaz teh vrednosti je podan v grafikonih št. 4 in št. 5.

Grafikon št. 4 Odvisnost teže rogovja od telesne teže in starosti - ROG in GRMIŠČE



Grafikon št. 5 Odvisnost teže rogovja od telesne teže in starosti - ROG in GRMIŠČE



## 5.5 ODVISNOST TELESNE TEŽE IN TEŽE ROGOVJA OD OKOLJA

Že v tabelah 2 in 3 je razvidno, da se teže rogovja in telesne teže ustreljenih srnjakov v obravnavanih območjih med seboj razlikujejo. Sedaj nas pa zanima ali se razlikujejo tudi teže v celotnih populacijah, ker odstrel je le del populacije oziroma vzorec.

Za preizkus teh razlik smo uporabili variančne analize. Srednje vrednosti vseh obravnavanih znakov po območjih so podane v tabeli št. 4, rezultati variančne analize pa v tabeli št. 5.

Tabela 4 Prikaz srednjih vrednosti za razdobje 1964-73

Območje		ROG (N = 273)	GRMIŠČE (N = 397)
znak			
Starost	- S v letih	5,5	5,7
telesna teža	- T v kg	16,6	17,0
teža rogovja	- t v gr	244	235

Tabela 5 Prikaz rezultatov analize variance

vir variacije		št.st. pr. (d.f.)	popr.kv. MQ	izrač. F	tablični F
telesna teža	med območji	1	22,9886	6,10*	3,86
	nepojasnjeni del	658	3,7666		
	skupaj	659	3,7957		
teža rogovja	med območji	1	12215,48	5,07*	3,86
	nepojasnjeni del	658	2407,06		
	skupaj	659	2421,95		

Srnjaki s področja Roga imajo težje rogovje kot srnjaki s področja Grmišč s tveganjem  $\alpha = 5\%$  in obratno telesna teža srnjakov s področja Grmišč je večja kot s področja Roga s tveganje  $\alpha = 5\%$ .

V tej analizi smo spustili srnjake stare nad 10 let, tako da je s področja Roga zajetih le 263 in s področja Grmišč 397 srnjakov, (10 manj kot v ostalih analizah). Razlog je negotova starost teh nad 10 let starih srnjakov.

Ker je starost in telesna teža uplenjenih srnjakov po območjih različna in, ker ta dva elementa vplivata na težo rogovja, je pri primerjavi vrednosti za težo rogovja potrebno izločiti različne višine starosti in telesne teže. Za ugotovitev značilnih razlik med težo rogovja med območjema moramo zato primerjati prilagojene vrednosti (kjer sta vrednosti za starost in telesno težo istl).

Ta preizkus razlik smo opravili z analizo kovariance. Končni izračun je podan v tabeli 6.

Tabela 6                      Rezultat analize kovariance za preizkus razlik v teži rogovja med območjem ROG in območjem GRMIŠČE

Vir variacije	Stop. pr.	Popr. kvadr.	F izrač.	F tabl.
Med območji	1	13136,91	5,71*	3,86
nepojasneni del	656	2299,28		
Skupaj	657	2315,77		

$$B_1 = 9,7522, \quad B_2 = 4,0751$$

$B_1$  = regresijski koeficient za odvisno spremenljivko telesna teža T

$B_2$  = regresijski koeficient za odvisno spremenljivko starost S

Značilnost razlik med območji je potrjeno na stopnji tveganja  $\alpha = 5\%$ .



Prilagojene vrednosti na skupne aritmetične sredine smo izračunali po obrazcu:

$$\bar{t}_{\text{pril. Rog}} = \bar{t}_{\text{Rog}} - B_1 (\bar{T}_{\text{Rog}} - \bar{T}_{\text{Skupaj}}) - B_2 (\bar{S}_{\text{Rog}} - \bar{S}_{\text{Skupaj}})$$

$$\bar{t}_{\text{pril. Grm}} = \bar{t}_{\text{Grm}} - B_1 (\bar{T}_{\text{Grm}} - \bar{T}_{\text{Skupaj}}) - B_2 (\bar{S}_{\text{Grm}} - \bar{S}_{\text{Skupaj}})$$

Te tako izračunane prilagojene vrednosti znašajo

$$\bar{t}_{\text{pril. Rog}} = 246 \text{ gr}$$

$$\bar{t}_{\text{pril. Grm}} = 233 \text{ gr}$$

Srnjaki s področja Roga imajo 246 gr težko rogovje, srnjaki s področja Grmišč pa 233 gr, če je starost s prvega in drugega področja  $S = 5,6$  let in njihova telesna teža 16,8 kg.

Oznake v zgornjih obrazcih  $\bar{t}$ ,  $\bar{T}$  in  $\bar{S}$  pomenijo aritmetične sredine za težo rogovja, telesno težo in starost, indeks - ROG, GRM, SKUPAJ pa področja na katera se te srednje vrednosti nanašajo.

## 5.6 ODVISNOST TEŽE ROGOVJA OD ŠTEVILA SONČNIH DNI V ČASU RASTI ROGOVJA

Ker je tvorba kostnega tkiva odvisna od sončne svetlobe, smo naredili preizkus odvisnosti teže rogovja v posameznih letih od deleža sončnih dni v času rasti rogovja. Kot sončen dan smo upoštevali le tiste dneve, ko je bilo jasno 4 ure ali več. Podatki se nanašajo na meteorološko postajo Šmarata v Loški dolini. Ker so znani tovrstni podatki le za razdobje 1967-73, smo v primerjavo vzeli težo rogovij le iz teh let.

Kot čas rasti rogovja smo upoštevali mesece januar, februar, marec in december predhodnega leta. Vpliv prestopnih let smo odstranili tako da smo vzeli deleže sončnih dni od skupnega števila dni v teh mesecih.

Odvisnost smo preizkusili s Spearmanovo korelacijo rangov. Rangirali smo vrednost za težo rogovja v posameznih koledarskih letih, enako smo rangirali deleže sončnih dni v času rasti rogovja. Iz razlik med rangi smo izračunali Spearmanov koeficient korelacije po formuli:

$$r_s = \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

d = razlika med rangon v istem koledarskem letu  
n = število let.

Osnovne vrednosti po območjih so prikazane v tabeli 7.

Tabela 7 Teže rogovja in deleži sončni dni v času rasti rogovja

Leto	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
<b>ROG</b>							
teža rogovja v gr	243,6	236,1	244,5	234,0	258,7	242,9	244,1
rang	4	6	2	7	1	5	3
delež sončnih dni %	43	34	21	21,1	36	24	34
rang	1	3,5	7	6	2	5	3,5
<b>GRMIŠČE</b>							
teža rogovja v gr	222,8	246,5	236,2	225,8	229,6	238,1	215,2
rang	6	1	3	5	4	2	7
delež sončnih dni %	43	34	21	21,1	36	24	34
rang	1	3,5	7	6	2	5	3,5

Ta koeficient znaša za območje Roga  $r = 0,24$   
in za območje Grmišča  $r_s = -0,31$

Nizke vrednosti teh koeficientov niso potrdile nikakršne povezave med številom sončnih dni v dobi rasti rogovja in težo rogovja.

5.7 VARIRANJE TELESNE TEŽE IN TEŽE ROGOVJA V LETIH  
1964 - 1973

To poglavje bi lahko tudi imenovali odvisnost teže rogovja od ekoloških faktorjev in to predvsem klimatskih. V posameznih koledarskih letih so vrednosti klimatskih faktorjev različne; od različno dolgih zim, različnih višin snega in dežja, do različne radiacije. Istočasno pa so lahko različne vrednosti za težo rogovja tudi odraz gospodarjenja oziroma različnih višin odstrela.

Osnovni namen analize gibanja teže rogovja za razdobje 1964-1973 je, ali veljajo tudi za ti dve populaciji ugotovitve drugih avtorjev, da teža rogovja in telesna teža srnjadi v Srednji Evropi upada.

Pregled srednjih vrednosti za te znake je podan v tabeli 8. V tabeli je podana še srednja starost uplenjenih srnjakov

Tabela 8 Gibanje telesne teže, teže rogovij in starosti (srednje vrednosti od 1964 do 1973)

Leto	Teža rogovja v gr		Telesna teža v kg		Starost v letih	
	Rog	Grmišče	Rog	Grmišče	Rog	Grmišče
1964	228	240	16,0	16,6	5,8	5,5
1965	241	234	17,4	17,0	5,9	5,6
1966	251	256	16,8	17,6	5,9	6,2
1967	243	223	15,7	16,4	5,5	5,8
1968	236	247	16,4	17,2	5,9	5,9
1969	244	236	16,8	16,8	5,8	6,0
1970	234	226	16,5	16,8	5,3	5,4
1971	259	230	16,4	17,3	5,5	5,6
1972	243	238	16,9	17,5	4,8	5,5
1973	244	215	16,4	16,8	4,8	5,2

Preizkus razlik v telesni teži smo izvedli z analizo variance. Preizkus ni odkril statistično potrjenih razlik. (Za območje Roga je  $F = 1,37$ , d.f. = 9 in 263; tabl.  $F = 1,90$  za  $\alpha = 5\%$ ).

Preizkus razlik v teži rogovja med posameznimi leti gospodarjenja smo izvedli z analizo kovariance, ker je teža rogovja v korelaciji s telesno težo in starostjo. Povezava t s T je linearna, t s S pa kvadratična. Izračunane F vrednosti, stopinje prostosti (d.f.) ter tablične F vrednosti pri  $\alpha = 5\%$  so prikazane v tabeli 9.

Tabela 9 Izračunani F iz analize kovariance za težo rogovja ob upoštevanju telesne teže in starosti

	d.f.	izračun F	tablični F
Rog	9 - 260	1,80	1,91
Grmlišče	9 - 384	1,78	1,90

Razlike v teži rogovja med leti gospodarjenja niso statistično potrjene.

Izračun prilagojenih srednjih vrednosti za težo rogovja v posameznih koledarskih letih smo izvedli po obrazcu

$$\bar{t}_{\text{pril.n}} = \bar{t}_n - B_1 (\bar{T}_n - \bar{T}_{\text{sk}}) - B_2 (\bar{S}_n - \bar{S}_{\text{sk}}) - B_3 (\bar{S}_n^2 - \bar{S}_{\text{sk}}^2)$$

kjer pomeni:

$\bar{t}_{\text{pril.n}}$  = prilagojena teža rogovja za n - to leto

$\bar{t}_n$  = poprečna teža rogovja za n - to leto

$\bar{T}_n$  = poprečna telesna teža uplenjenih srnjakov v letu n

$\bar{T}_{\text{sk}}$  = poprečna telesna teža uplenjenih srnjakov v letih 1964-73

$\bar{S}_n$  = poprečna starost uplenjenih srnjakov v letu n

$\bar{S}_{\text{sk}}$  = poprečna starost uplenjenih srnjakov v letih 1964-73

$\bar{S}_n^2$  = poprečje kvadratov starosti srnjakov uplenjenih v letu n

$\bar{S}_{\text{sk}}^2$  = poprečje kvadratov starosti srnjakov uplenjenih v letih 1964-73

$B_1, B_2, B_3$  regresijski koeficienti, izračunani v postopku analize kovariance.

Ti znašajo po območjih

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
ROG	8,595	30,891	- 2,178
GRMIŠČE	7,877	27,024	- 1,781

Vsi koeficienti so značilno različni od nič.  
(Vrednosti "t" - Studentove porazdelitve so večje od 4,00)

Prilagojene vrednosti teže rogovja na skupno srednjo vrednost za telesno težo in starost so prikazane v tabeli 10.

Tabela 10 Prilagojene srednje vrednosti za težo rogovja na skupno srednjo vrednost iz telesne teže in starosti

leto	ROG		GRMIŠČE	
	$\bar{t}_n$	$\bar{t}_{pril.n}$	$\bar{t}_n$	$\bar{t}_{pril.n}$
1973	244	252	215	221
1972	243	242	238	240
1971	259	265	230	228
1970	234	229	226	228
1969	244	240	236	237
1968	236	239	246	243
1967	244	252	223	226
1966	251	245	256	247
1965	241	230	233	236
1964	228	229	244	241

Statistični preizkus ni ugotovil razlik v telesnih težah in težah rogovij med leti v populacijah srnjakov v območju Roga in Grmišč. Ugotovitve tujih avtorjev ne veljajo za ti dve področji in za čas od leta 1964 do 1973.

## 5.8 ANALIZA GOSPODARJENJA ZA OBDOBJE 1964 - 1973

Že v poglavju 5.7 smo ugotovili, da naše poseganje v populacijo srnjadi, skupno z različnimi vremenskimi pogoji, ki so vladali v posameznih gospodarskih letih ni imelo vpliva na spreminjanje telesne teže in teže rogovja oziroma naš preizkus ni odkril tovrstnih sprememb v populaciji. (Izkazane razlike so posledica vzorčenja).

Poseganje v populacijo srnjadi je razvidno iz tabele 1. Višina odstrela je bila približno na isti višini, z izjemo v letu 1964, ko je bil odstrel zelo nizek in to kot posledica hudih izgub v zimni 1962/63.

Odstrel po spolih se je ustalil na razmerju 1 : 1, čeprav je še leta 1964 znašal 1,5 : 1.

Višina odstrela srnjadi na enoto površine na eno leto (izračunano iz 10-lotnega odstrela) znaša za območje ROG 0,65 kosa srnjadi/100 ha in 1,01 kosa/100 ha za področje GRMIŠČ. Višina odstrela je bila na področju Grmišč v teku obravnavanih let 56% večja.

V obeh obravnavanih področjih je prisotna še velika populacija jelenjadi, ki se giblje tako v Rogu kot v predelu Grmišč. Zato lahko računamo odstrel in iz njega izvedeno gostoto populacije jelenjadi kot enakomerno razporejeno po območju Roga in Grmišč, čeprav so poznane sezonske koncentracije v posameznih predelih - predvsem v področju Grmišč.

Populacija jelenjadi je bila v veliki ekspanziji ravno v času, ki ga obdeluje naša analiza.

Prikaz gostote odstrela na 100 ha površine za srnjad in jelenjad v razdobju 1964 - 1973 prikazuje tabela 11.

Tabela 11 Višina odstrela na 100 ha površine v letih 1964 - 1973 v kosih

Leto	S R N J A D		J E L E N J A D
	ROG	GRMIŠČE	ROG + GRMIŠČE
1973	0,69	0,75	0,59
1972	0,66	1,00	0,50
1971	0,60	0,71	0,46
1970	0,65	0,94	0,44
1969	0,76	1,22	0,41
1968	0,79	1,25	0,36
1967	0,69	1,24	0,29
1966	0,69	1,30	0,24
1965	0,53	1,15	0,16
1964	0,39	0,56	0,05

Odstrel jelenjadi je enakomerno naraščal in se v 10 letih povzpел na skoraj 12-kratno velikost. Gotovo, da je v tem času naraščala tudi populacija jelenjadi. Odstrel srnjadi je bil razmeroma konstanten, v področju Grmišč pa v zadnjih letih že upada. Tu se populacija srnjadi dejansko že zmanjšuje in to ali zaradi večanja populacije jelenjadi ali zaradi spreminjajočega se okolja - zaraščanja travnikov v grmišča in spreminjanja grmišč v gozdove.

## 6. ZAKLJUČKI

Analiza uplenjene srnjadi v območju Roga in Grmišč nas vodi k naslednjim zaključkom:

1. V območju Grmišč, kjer nastopajo gozdni sestoji, ki so šele v nastajanju in kjer je delež pašnikov in travnikov 24% od skupne površine, je gostota srnjadi večja, kot na območju Roga, kjer znaša delež gozdov 95% in kjer rastejo gozdovi z revno grmovno podrastjo. Gostota srnjadi - cenjena na podlagi 10-letnega odstrela, je v območju Grmišč večja preko 50% kot v območju Roga.

2. Telesna teža uplenjenih srnjakov z območja Grmišč je večja, kot telesna teža srnjakov z območja Roga, kljub večji gostoti srnjadi v Grmišču. Zato sklepamo, da je telesna teža močno odvisna od prehrabnih zmogljivosti biotopa.
3. Teža rogovja pri srnjakih je višja v območju Roga kot v območju Grmišč. Istočasno ugotavljamo pozitivno korelacijo med telesno težo in težo rogovja. Iz teh dveh ugotovitev sklepamo, da teža rogovja zavisi sicer od prehrabne zmogljivosti biotopa, da pa nanjo vplivajo še drugi dejavniki. Za obravnavani območji je ta dejavnik verjetno različna gostota populacije. Območje Grmišč ima namreč večjo gostoto populacije srnjadi in ta vpliva močneje na težo rogovja kot pa sama telesna teža in z njo povezana ponudba hrane; slednja je namreč večja v območju Grmišč.
4. Povečevanje gostote jelenjadi - ta se je namreč povečala celo 12 krat (gostota jelenjadi je ocenjena na podlagi 10-letnega odstrela) v opazovalnem obdobju v obravnavanih območjih - ni vplivalo na zmanjševanje telesne teže in teže rogovja srnjakov.

V območju Grmišč je opazno zmanjševanje gostote srnjadi vzporedno z naraščanjem gostote jelenjadi. To zmanjševanje gostote srnjadi je lahko tudi posledica spreminjanja biotopa in ne samo povečevanja števila jelenjadi. V obravnavanem razdobju so velike površine pašnikov prešle v grmišča, enako pa tudi velike površine grmišč v gozdove in smrekove nasade.

5. Srnjak odraste z ozirom na telesno težo v drugem letu starosti. To svojo težo zadrži vse tja do 8. leta oziroma celo do 10. leta starosti. V večji starosti telesna teža upada.
6. Srnjakovo rogovje je najtežje med 3. in 10. letom njegove starosti. Verjetnost oblikovanja najvišjih tež rogovja je v 3. letu manjša kot v dobi od 4. do 10. leta. Ta manjša verjetnost je verjetno posledica socialnega položaja, ki ga ima srnjak v populaciji. Triletni srnjak je telesno sposoben oblikovati enako močno rogovje, kot 5 ali 6-leten in ga v primerih, ko ima enak socialni položaj tudi oblikuje.
7. V redko naseljenih populacijah je verjetnost oblikovanja težkega rogovja pri 3-letnih srnjakih večja kot v gosto naseljenih populacijah.

Ta pojav je verjetno povezan s socialnim položajem oziroma večjo možnostjo, da imajo srnjaki med drugim in tretjim letom svoj teritorij.



8. Pri srnjakih moramo torej ločiti razvojno krivuljo rasti rogovja od krivulje pogostosti pojavljanja težkega rogovja. V kolikor jih obravnavamo skupno, pridemo do napačnih zaključkov, da je srnjak sposoben razviti močno rogovje med 5. do 7. letom. Srnjak - v kolikor je zdrav, je telesno sposoben razviti močno rogovje že v tretjem letu (med 2. in 3. letom starosti) in naprej, seveda v kolikor mu odnosi znotraj populacije to dovoljujejo. Ti pa so od populacije do populacije različni, ker imajo posamezne populacije različne gostote. Zato bodo nekje že triletni srnjaki nosili težko rogovje, drugje pa šele štiri ali večletni. Zato je krivulja pogostosti pojavljanja težkega rogovja različna od populacije do populacije, krivulja rasti rogovja pa ista za vso srnjad, seveda velja to za področja, ki so primerna za njeno življenje.
9. Teža rogovja narašča s telesno težo.
10. Število sončnih dni v času rasti rogovja ne vpliva na njihovo težo oziroma, če se večja delež sončnih dni od 21 - 43% od skupnega števila dni (v decembru, januarju, februarju in marcu) ni opaznih nobenih sprememb v teži rogovja.
- Za sončen dan smo vzeli dan, ko je sijalo sonce 4 ure ali več.
11. Telesna teža srnjakov v obravnavanem razdobju ni niti padla niti se ni dvignila. Isto velja za težo rogovja. Izbirni odstrel v desetih letih ni imel nobenega opaznega učinka ne na rogovje in ne na telesno težo. Seveda velja to slednje samo za območji Roga in Grmišč.

## 7. RAZPRAVA

V analizi obravnavani morfološki značilnosti telesna teža in teža rogovja sta odvisni od cele vrste dejavnikov in ne samo od starosti srnjadi, kvalitete biotopa in gostote populacije - te smo namreč zajeli v analizi - zato je primerjava absolutnih vrednosti za ti dve značilnosti z vrednostmi, ki so jih ugotovili ostali raziskovalci, tvegana. Pač pa je umestno primerjati zakonitosti, ki veljajo med tema dvema značilnostima in obravnavanimi faktorji.

Srnjak, ki dopolni 2. leto starosti je telesno dozorel. Ta ugotovitev se ujema s trditvijo Ellenberga (1974), ki ugotavlja, da je srnjad s 24 meseci telesno odrasla.

Naša ugotovitev, da ima srnjak lahko najtežje rogovje med 3 in 10 letom se ne ujema z ugotovitvijo znanih raziskovalcev srnjadi Bubenika (1966) in Nečasa (1963). Ta dva namreč ugotavljata, da srnjak nosi najtežje rogovje lahko šele po 5. letu starosti.

Različne ugotovitve so lahko posledica različnih gostot populacij. V populacijah z večjo gostoto smo tudi mi ugotovili, da je verjetnost, da že 3. letni srnjak (srnjaki med 2. in 3. letom) oblikujejo težko rogovje mnogo manjša, kot v redko naseljenih populacijah. Podobno kot mi ugotavlja tudi Strandgaard (1972), da srnjak doseže najtežje rogovje med 3. in 7. letom starosti. Da se ta doba pri nas zavleče vse do 8. oziroma celo 10. leta starosti je mogoče posledica napake pri ugotavljanju starosti. Cenitev starosti po obrabi zobovja je precej nezanesljiva, posebno pa še pri starostih nad 7 let.

Enako se ujema naša ugotovitev z rezultati istega avtorja, ki ugotavlja, da srnjak v 3. letu starosti razvije slabše rogovje, če nima lastnega teritorija - torej v gosto naseljenih populacijah.

Ugotovitev, da obstoja pozitivna korelacija med telesno težo in težo rogovja se ne ujema s trditvijo Ueckermanna (1952), da te povezave ni. Nečas (1963) pa ugotavlja obstoj te povezave, torej se naši rezultati ujemajo z njegovimi.

Vzrok različnim ugotovitvam je verjetno proučevanje srnjadi v različnih biotopih, kjer vladajo drugačni pogoji kot na Kočevskem. Ravno teža rogovja je namreč odvisna še od vrste drugih dejavnikov in ne samo od telesne teže in starosti. Zato je mogoče, da drug nivo nekega dejavnika, ki ga v analizi nismo obravnavali, poruši to povezavo med telesno težo in težo rogovja. Pozitivno korelacijsko odvisnost med telesno težo in težo rogovja pri srnjadi je ugotovil tudi Bubenik (1966).

Za gospodarjenje s srnjadjo daje analiza naslednje ugotovitve: Telesna teža je odvisna od biotopa, torej z izboljševanjem biotopa dvignemo telesno težo s tem pa vitalnost srnjadi. Teža rogovja je odvisna od telesne teže, ob nespremenjenih ostalih pogojih kot so kvaliteta biotopa, gostota populacije itd. Na težo rogovja močno vplivajo intraspecifični odnosi in pa gostota populacije. V populacijah z večjo gostoto ima večji delež mlajših srnjakov lažje rogovje, poprečna teža rogovja vseh srnjakov je v gostejših populacijah manjša kot v populacijah z manjšo gostoto. Zato je potrebno, v kolikor želimo, da imamo srnjake z močnim rogovjem, ohranjevati manjšo gostoto srnjadi seveda pa v odvisnosti od kvalitete biotopa.

Iz populacije je potrebno odstranjevati predvsem telesno šibkejše srnjake, s tem izboljšujemo tudi težo rogovja v populaciji.

Srnjak ima lahko najmočnejše rogovje že v tretjem letu, vendar to ne pomeni, da smemo odstreliti takšnega srnjaka; ti srnjaki so zelo pomembni za populacijo in bodo njeni nosilci nekaj let. Kljub temu, da srnjak lahko razvije najmočnejše rogovje že v tretjem letu, pa je večji delež srnjakov, ki imajo močno rogovje v starosti med 4. in 8. letom. Izrazitega mesta kulminacije teže rogovja nismo odkrili, tako kot ga pogosto navajajo nekateri avtorji, da je v 6. letu.

Ker je teža rogovja odvisna od telesne teže in od vrste drugih faktorjev, ki imajo na samo težo rogovja močnejši vpliv kot telesna teža, in ker je telesna teža za preživetje osebkov važnejša kot pa oblika in teža rogovja, je potrebno kriterije pri odstrelitvi oblikovati predvsem po telesni teži.

Osnovni kriterij izbire naj bo telesna teža in le dodatni teža in oblika rogovja.

## Beitrag zur Kenntnis des Rehwildes auf dem hohen Karst in Slowenien

### Zusammenfassung

Hinsichtlich der Bewirtschaftung des Rehwildbestandes ergeben sich aus der Analyse folgende Feststellungen. Das Körpergewicht hängt vom Biotop ab, somit erbringt eine Verbesserung des Biotopes eine Erhöhung des Körpergewichtes und der Vitalität des Rehwildes. Das Gewicht des Geweihs hängt seinerseits vom Körpergewicht, wenn die übrigen Bedingungen wie die Biotopqualität Populationsdichte u.a. unverändert bleiben. Das Gewicht des Geweihs wird stark von den intraspezifischen Beziehungen und von der Populationsdichte beeinflusst. In dichteren Populationen besitzt ein höherer Anteil von jüngeren Rehböcken leichteres Geweih, das Durchschnittsgewicht der Geweihe aller Rehböcke ist in dichteren Populationen niedriger als in weniger dichten Populationen. Falls der Wunsch besteht, stärkere Geweihe zu erzielen, soll der Rehbestand weniger dicht gehalten werden, wobei die Dichte selbstverständlich der Biotopqualität angepasst sein muss. Körperlich schwache Rehböcke sollen aus der Population entfernt werden, womit auch das Gewicht der Geweihe in der Population verbessert wird. Der Rehbock kann sein stärkstes Geweih schon im dritten Altersjahr entwickeln, das bedeutet jedoch nicht, dass ein solcher Rehbock abgeschossen werden darf. Derartige Rehböcke haben für die Population eine grosse Bedeutung und bleiben ihre Aufrechterhalter einige Jahre hindurch. Obwohl das stärkste Geweih schon im dritten Altersjahr erscheinen kann, ist der Anteil von Rehböcken mit einem starken Geweih zwischen dem 4. und 8. Altersjahr höher. Es konnte kein ausgesprochener Höhepunkt des Geweihgewichtes festgestellt werden, wie ein solcher oft von einigen Autoren für das 6. Altersjahr angeführt wird.

Da das Geweihgewicht vom Körpergewicht und einer Reihe anderer Faktoren abhängig ist, welche einen stärkeren Einfluss ausüben als das Körpergewicht selbst, und da das Körpergewicht für das Überleben der Individuen wichtiger als die Form und das Gewicht des Geweihs ist, soll unter den Abschusskriterien das Körpergewicht an erster Stelle stehen.

## LITERATURA

1. BUBENIK, A.B.: Das Geweih. Hamburg - Berlin 1966
2. ELLENBERG, H.: Die Körpergrösse des Rehes als Bioindikator, Sanderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Erlangen 1974
3. HRIBAR, H., VALENTINČIČ, S.: Prispevek k poznavanju teže srnjadi v Sloveniji. Zb. Biotehn.fak. UL, Vet 11 (1974) 1-2, 91-96, Ljubljana
4. SIMONČIČ, A.: Srnjad, biologija in gospodarjenje, Zlatorogova knjižnica, Ljubljana 1976
5. SNEDECOR, W.G., COCHRAN, G.W.: Statistical methods. The Yowa state University USA 1967
6. STRANDGAARD, H.: The roe deer population at Kalö and the factors regulating its size. Danish Review of Game Biologie 7 (1), 1972
7. ŠTRUMBELJ, C., KOTAR, M.: Prispevek k poznavanju morfologije jelenjadi (*C. elaphus* L.) na Visokem krasu v Sloveniji. Zb. Biotehn.fak. UL, Vet 11 (1974) 1-2, 69-90 Ljubljana