

ZNAČAJ I ULOGA BILJNIH VRSTA SVJETLIH PRUGA U PODRUČJU EUMEDITERANA KAO PREHRAMBENOG POTENCIJALA ZA UZGOJ KRUPNE DIVLJAČI¹

THE IMPORTANCE AND ROLE OF PLANT SPECIES FROM OPEN STRIPS
IN THE EU-MEDITERRANEAN AS A NUTRITIVE POTENTIAL
FOR THE GROWTH OF BIG GAME

Krešimir KRAPINEC*

SADRŽAJ: U radu je dana analiza oštećenosti biljnih vrsta na svijetlim prugama od muflona (*Ovis ammon musimon* Pal.) i jelena aksisa (*Axis axis* Erx). Ukupno je zabilježeno 70 biljnih vrsta, od kojih je divljač konzumirala njih 35. Zeljanice su bile zastupljene sa 37 vrsta, trave i šaševi sa 14, a drvenaste vrste s 19 vrsta. Preferabilnost vrsta određena je primjenom preference ratio indexa. Dio za divljač palatabilnih biljnih vrsta za stoku je škodljiv ili loše kvalitete pa bi stoga uzgoj divljači u ovim uvjetima predstavljao rentabilnu proizvodnju jer nije potrebna znatnija melioracija staništa. Pet najpreferabilnijih vrsta bile su: *Raphanus raphanistrum*, *Picris hieracioides*, *Senecio erraticus*, *Verbena officinalis* i *Daucus major*. Za razliku od krmnih površina, za divljač na svijetlim prugama je tijekom cijele godine moguće naći biljne vrste koje su više ili manje zelene i tako pogodne za pašu, što je u sušnom dijelu godine bitan čimbenik prirodne prehrane divljači u eumediterskim uvjetima.

Ključne riječi: svijetle pruge, prosjeke, muflon (*Ovis ammon musimon* Pal.), jelen aksis (*Axis axis* Erx.), drvenaste vrste, zeljanice, trave, paša, preferabilnost, preference ratio index.

UVOD – Introduction

Razvoj znanosti o ishrani životinja seže daleko u prošlost, odnosno prati razvoj čovjeka. Naši su daleki preci, orjentirani isključivo na lov, ribolov i sakupljanje plodova, veliku pozornost posvećivali hranidbenim navikama pojedinih vrsta živih organizama koje su rabili u prehrani, kako bi ista znanja mogli iskoristiti pri stavljanju mamaca u svrhu primamljivanja istih.

Sistematski pristup istraživanju prehrane divljih životinja počinje u drugoj polovici 19. stoljeća (Adamič, 1990 cit. Medin 1970, te cit. Robbins 1983:1), no pravi su uspon ova istraživanja doživjela nakon Drugog svjetskog rata. U to vrijeme počinju ve-

liki projekti zaštite rijetkih i ugroženih životinjskih vrsta, gospodarenje populacijama divljih biljojeda u Sjevernoj Americi i Africi. Uspjehu poludivljeg uzgoja divljih biljojeda u Skandinaviji, bivšem Sovjetskom Savezu, Sjevernoj Americi te na Novom Zelandu, upravo su doprinijela znanja proizašla iz ovih istraživanja.

Traženje hrane dominantna je aktivnost divljih životinja. Samo na traženje hrane životinje utroše 40 do 60 % vremena tijekom dana (Adamič, 1990 cit. Wickström et al. 1984). Iz toga proizlazi da je prehrambena strategija determinanta ekologije divljih biljoždera. Stanište divljači nalazi se u stalnoj promjeni. Na velikom prostoru čovjek ima male mogućnosti utjecaja na interakciju između životinja. Upravo iz tog razloga za gospodarenje populacijama divljih biljojeda potrebno je puno više temeljnih spoznaja koje omogućavaju razumijevanje, predviđanje te korištenje istih interakcija u procesu gospodarenja.

¹ Članak je sažetak magistarskog rada obranjenog 8. veljače 2001. na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Magistarski rad je izrađen u Zavodu za zaštitu šuma i lovstvo pod mentorstvom Doc. dr. sc. Marijana Grubešića.

* Mr. sc. Krešimir Krapinec, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25.

Znanje o prehrani divljači zadire a područje ostalih bioloških i biotehničkih znanosti (ekologija, šumarstvo, bilinogojstvo, stočarstvo itd.) pri čemu svaka zasebno poboljšava ili pogoršava prehranbene uvjete (često puta slučajno). Ukoliko lovac-uzgajivač posjeduje dovoljnu količinu osnovnih znanja, moguće je izbjeći konflikte s ostalim privrednim granama na terenu. Isto je tako pomoću ovih znanja moguće riješiti temeljna pitanja lovnog gospodarenja kao što su: pomnjanje hrane, pravilna ishrana divljači, upravljanje staništima, procjena gospodarskih kapaciteta. Dakle, znanje o prehrani divljači je elementarna komponenta

ekologije divljači, strategije gospodarenja divljači te temelj poznavanja produkcijskog potencijala staništa i dinamike populacije u slobodnoj prirodi ili u umjetnom uzgoju.

Istraživanja hranidbenog ponašanja životinja trebala bi dati sljedeće odgovore:

- Čime se životinje sve hrane
- Koja se životinja čime hrani
- Kako se izbor hrane mijenja tijekom sezone
- Zašto životinje koriste za hranu samo određene biljne ili životinjske vrste (ili njihove dijelove).

MATERIJAL I METODE – Materials and methods

Istraživanja interakcije divlji biljojed-stanište u sredozemnom području Hrvatske započela su u ograđenom dijelu Državnog lovišta VIII/6 "Kalifront" površine 1351,22 ha (Slika 1). Navedeno lovište smješteno je na otoku Rabu. Od krupne divljači u lovištu obitavaju muflon (*Ovis ammon musimon* Pall.) i jelen axis (*Axis axis* Erx.). Obzirom da se radi o lovištu koje je u biti u cijelosti smješteno na poluotoku, izvršeno je pregrađivanje u središnjem dijelu lovišta pregradom (duljine 3,4 km). Time je sjeverozapadni dio lovišta (840 ha) i divljači ostao izoliran od domaće stoke koja je do tada na čitavoj površini lovišta "Kalifront" nekontrolirano brstila u šumi. Učinak ovakve pregrade jednak je učinku potpunog ograđivanja ovog dijela lovišta, jer su ostale tri strane okružene morem. Zbog toga će se u daljem tekstu više koristiti termin ograđeni dio lovišta. Dakle, stečeni su temeljni preduvjeti za istraživanja prirodnog uzgoja divljači.

U ograđenom dijelu lovišta tijekom uzimanja podataka za ovaj rad ukupno je bilo 45 grla muflonske divljači i 22 grla jelena aksisa. Ukupno gledano to čini gustoću populacije sve krupne divljači od 8 grla na 100 ha ukupne površine. Razlika u lovnoproduktivnoj površini nastala je pregrađivanjem lovišta ogradom na dva dijela. Pregrađeni dio u kome su vršena istraživanja ima površinu od 840 ha, pa se tako stvarni broj grla odnosi na prebrojavanje u tome dijelu lovišta.

Pregrađivanjem lovišta iz korijena se promijenio udio zemljišta po kategorijama. Od ukupno 840 ha ograđene površine oko 825 ha (98 %) otpada na šume, a ostalih 15 ha na puteve (8,8 ha), svijetle pruge (5,9 ha) i travnjačke površine (1,5 ha – rasadnik Topolje i rasadnik A. Petračić). Upravo iz toga razloga bilo je nužno osnovati krmne površine za ishranu divljači u lovištu, jer se pretpostavljalo da divljač neće moći zadovoljiti dovoljne hranidbene potrebe isključivo na šumskim površinama.

Budući da je primijećeno kako se divljač zadržava i hrani uz prometnice, u lovištu je bilo potrebno istražiti

koje biljne vrste uz šumske ceste i puteve divljač koristi za ishranu. Navedena istraživanja načinjena su 13., 14., 15., i 16. listopada 1999 godine, i to sljedećim redosljedom:

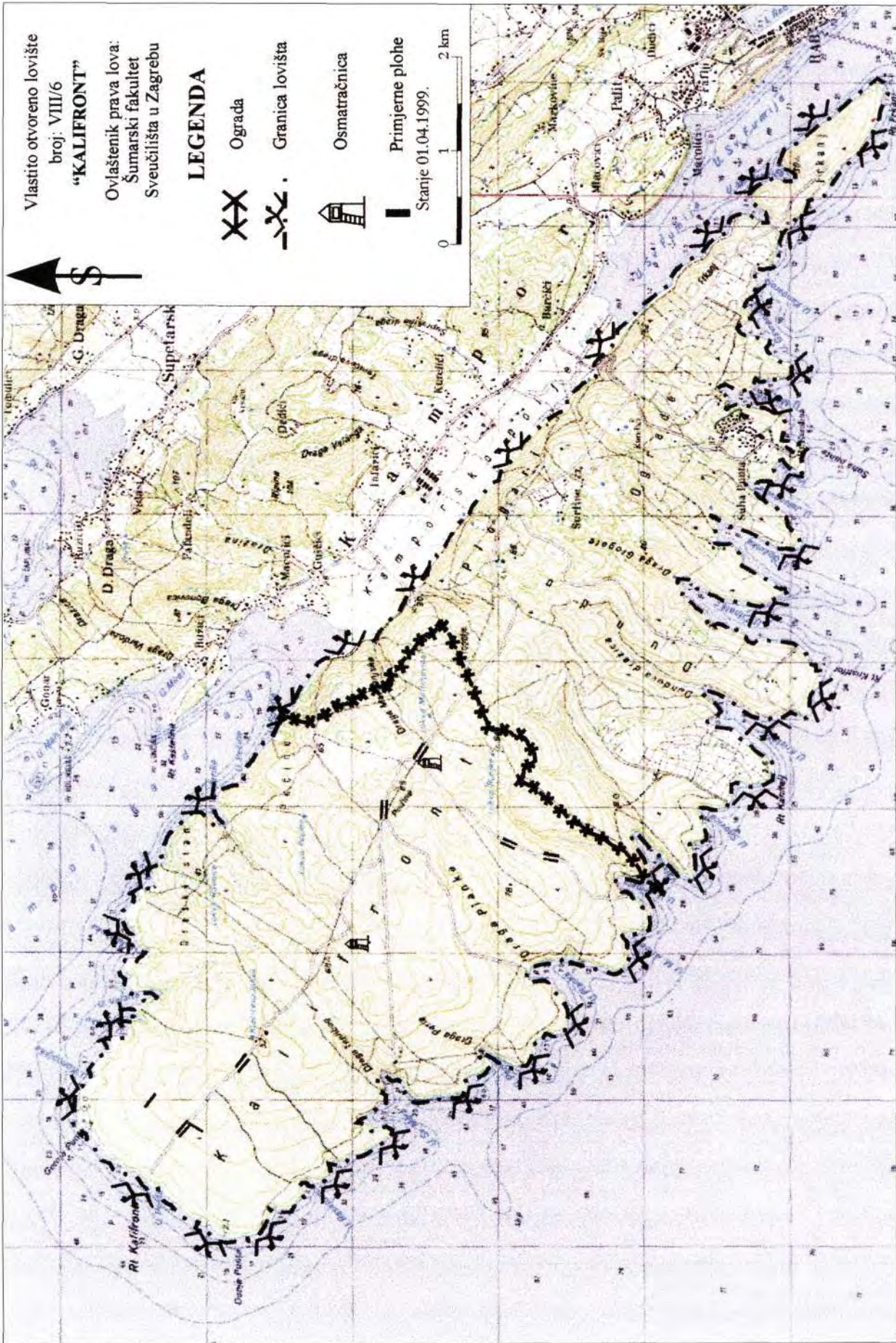
- Ubrzo nakon pregrađivanja dijela lovišta i ispuštanja muflonske divljači u lovište (ožujak 1998. – 28 grla porijeklom iz Slovačke, Šumarija Rimavska Sobota, lovni revir Tepli vrh te studeni 1998. – 11 grla iz Republike Češke, Šumarija Židlochovice) uočeno je da se divljač intenzivnije hrani uz glavnu cestu (odmah nakon ulaska u ograđeni dio lovišta – odjeli 18, 20a, 20c, 22b) te kraj glavne ceste koja vodi prema rtu Kalifront, a uz koju se nalaze odjeli 1, 2, 3, 4. Kako bi se doznalo koje biljne vrste tamo rastu i koje divljač koristi za hranu, iskolčeno je 50 ploha dimenzija 1 x 1 m (ploštine 1 m²) odmah nakon ulaza u lovište, te još 50 ploha u drugom dijelu lovišta (cesta prema rtu Kalifront). Plohe su iskolčene naizmjenično (u cik-cak rasporedu) s jedne i s druge strane ceste tako da je donji rub plohe bio naslonjen na bankinu (Slika 1.), a razmak između dvije susjedne plohe na istoj strani ceste bio je 3 m.
- Nakon toga prebrojane su sve biljke na plohi i razvrstane po vrsti (taksonu) i oštećenosti.

Preferabilnost od divljači oštećenih biljaka izračunata je primjenom **Preference ratio indexa** (P_i), prema obrascu:

$$P_i = \frac{\frac{N_i}{\sum N_j}}{\frac{E_i}{\sum E_j}}$$

gdje su:

- N_i = broj konzumiranih jedinki vrste i u uzorku;
- $\sum N_j$ = ukupan broj konzumiranih vrsta u uzorku;
- E_i = broj jedinki vrste i u uzorku;
- $\sum E_j$ = ukupan broj jedinki svih vrsta u uzorku.

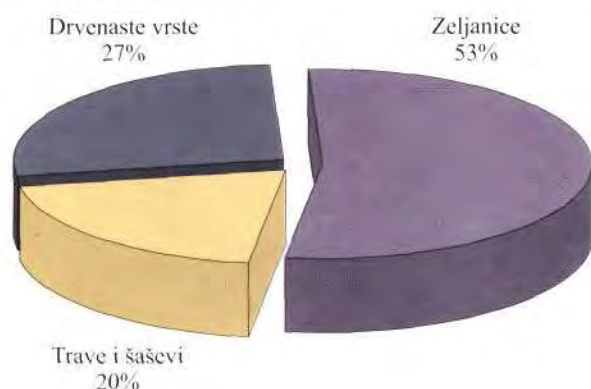


Slika 1. Karta vlastitog otvorenog lovišta broj VIII/6 "Kalifront"
 Figure 1. The map of the state hunting ground VIII/6 "Kalifront" with recorded experimental plots

REZULTATI ISTRAŽIVANJA – Results

Brojnost i udio biljnih vrsta – The number and proportion of plant species

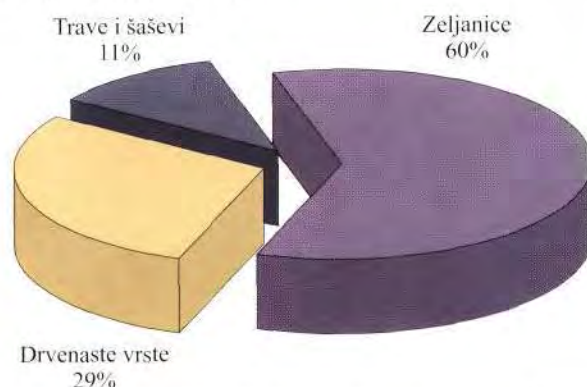
Na primjernim plohama svjetlih pruga ukupno je bilo zabilježeno 190 700 biljaka/ha. Najbrojnija biljka bila je *Rubus dalmaticus* s ukupno 20 600 biljaka/ha, a to je ujedno vrsta s najvišom pojavnošću (87 %). Zatim slijede *Daucus major* s 14 800 jedinki/ha ($f = 52$ %) te *Picris hieracioides* s 11 900 jedinki/ha ($f = 38$ %). Od drvenastih vrsta zabilježene su još *Viburnum tinus* (3500 jedinki/ha), *Erica arborea* (3400 jedinki/ha), *Fraxinus ornus* (1400 jedinki/ha), *Myrtus communis* (1200 jedinki/ha), *Clematis flammula* (1100 jedinki/ha), *Spartium junceum* (1300 jedinki/ha), *Coronilla emeroides* (1000 jedinki/ha), *Cistus salvifolius* (800 jedinki/ha), *Arbutus unedo* (700 jedinki/ha), *Pinus pinaster* (700 jedinki/ha), *Cistus villosus* (600 jedinki/ha), *Ligustrum vulgare* (400 jedinki/ha), *Prunus domestica* (400 jedinki/ha), *Quercus ilex* (400 jedinki/ha), *Clematis vitalba* (300 jedinki/ha), *Crataegus transalpina* (200 jedinki/ha) i *Phillyrea latifolia* (100 jedinki/ha). Zajedno s *Rubus dalmaticus* to čini 19 drvenastih vrsta. (Grafikon 1. i 3.)



Graf. 1. Udio drvenastih vrsta, trava i zeljanica s obzirom na broj vrsta u primjernim plohama

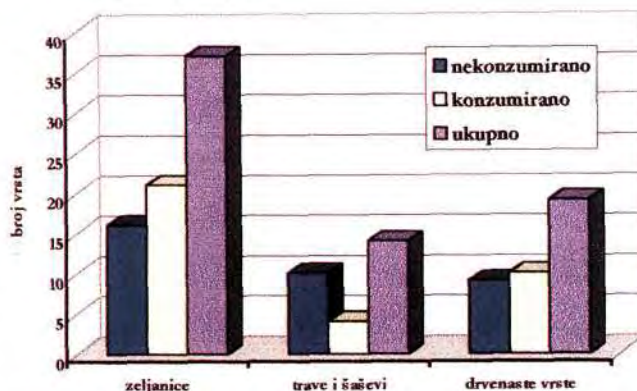
Fig. 1 The proportion of woody species, grasses and herbaceous species with regard to the number of species in experimental plots

Na prosjekama je ukupno registrirano 70 biljnih vrsta (Tablica 1). Divljač je za ishranu koristila njih 35 (50 %). Gledano po broju vrsta i oblika na primjernim plohama bilo je 53 % zeljanica, 27 % drvenastih vrsta te 20 % trava i šaševa. Promatra li se udio vrsta u konzumiranim vrstama, odnos je nešto drukčiji. Zeljanice čine 60 %, drvenaste vrste čine 29 %, a trave i šaševi 11 % (Grafikon 2. i 3.).



Graf. 2. Udio konzumiranih drvenastih vrsta, trave i zeljanica s obzirom na broj vrsta na primjernim plohama

Fig. 2 The proportion of consumed woody species, grasses and herbaceous species with regard to the number of species in experimental plots



Graf. 3. Ukupni broj vrsta te broj konzumiranih i nekonzumiranih vrsta na primjernim plohama

Fig. 3 A total number of species and the number of consumed and non-consumed species in experimental plots

Tablica 1. Udio biljnih vrsta, na primjernim plohama

Table 1 The proportion of plant species in experimental plots

R. B.	SPECIES	Broj biljaka po hektaru			UDIO (%)	Frekvencija, f^0	P_i^a
		O ^b	N ^c	UKUPNO			
1	<i>Rubus dalmaticus</i>	2500	18100	20600	10,80	87	0,51
2	<i>Daucus major</i>	12400	2400	14800	7,76	52	3,55
3	<i>Picris hieracioides</i>	11200	700	11900	6,24	38	3,99
4	<i>Imula viscosa</i>	0	9200	9200	4,82	31	0,00
5	<i>Carex sp.</i>	700	8300	9000	4,72	18	0,33
6	<i>Trifolium ohroleucum</i>	0	8800	8800	4,61	24	0,00

^a P_i = preference ratio index

^b O = oštećene biljke

^c N = neoštećene biljke

7	<i>Bromus erectus</i>	0	8600	8600	4,51	17	0,00
8	<i>Dactylis hispanica</i>	600	7700	8300	4,35	31	0,31
9	<i>Lotus corniculatus</i>	400	7400	7800	4,09	30	0,22
10	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	500	6700	7200	3,78	16	0,29
11	<i>Festuca heterophylla</i>	0	6700	6700	3,51	1	0,00
12	<i>Centaurea tomasinii</i>	1600	3400	5000	2,62	24	1,36
13	<i>Rosa sempervirens</i>	0	3500	35txč	1,84	18	0,00
14	<i>Viburnum tinus</i>	1200	2300	3500	1,84	25	1,45
15	<i>Erica arborea</i>	300	3100	3400	1,78	18	0,37
16	<i>Poa sylvicola</i>	0	3400	3400	1,78	13	0,00
17	<i>Trifolium angustifolium</i>	0	3400	3400	1,78	16	0,00
18	<i>Senecio erraticus</i>	2900	300	3200	1,68	16	3,84
19	<i>Stipa bromoides</i>	0	3000	3000	1,57	9	0,00
20	<i>Viola sylvestris</i>	200	2700	2900	1,52	12	0,29
21	<i>Verbena officinalis</i>	2500	300	2800	1,47	12	3,78
22	<i>Dorycnium hirsutum</i>	600	1900	2500	1,31	7	1,02
23	<i>Agrimonia eupatoria</i>	1000	1400	2400	1,26	10	1,77
24	<i>Holcus lanatus</i>	400	2000	2400	1,26	7	0,71
25	<i>Calamintha vulgaris</i>	0	1700	1700	0,89	4	0,00
26	<i>Rubia peregrina</i>	500	1200	1700	0,89	13	1,25
27	<i>Setaria glauca</i>	0	1600	1600	0,84	2	0,00
28	<i>Hypericum perforatum</i>	0	1500	1500	0,79	6	0,00
29	<i>Pulicaria dysenterica</i>	300	1200	1500	0,79	3	0,85
30	<i>Smilax aspera</i>	100	1400	1500	0,79	13	0,28
31	<i>Fraxinus ornus</i>	100	1300	1400	0,73	13	0,30
32	<i>Trifolium rubens</i>	0	1400	1400	0,73	7	0,00
33	<i>Spartium junceum</i>	400	900	1300	0,68	10	1,30
34	<i>Agrostis alba</i>	0	1200	1200	0,63	5	0,00
35	<i>Galium mollugo</i>	600	600	1200	0,63	9	2,12
36	<i>Myrtus communis</i>	0	1200	1200	0,63	9	0,00
37	<i>Clematis flammula</i>	400	700	1100	0,58	8	1,54
38	<i>Cichorium pumilum</i>	700	400	1100	0,58	3	2,70
39	<i>Hieracium racemosum</i>	300	800	1100	0,58	6	1,16
40	<i>Plantago intermedia</i>	0	1100	1100	0,58	7	0,00
41	<i>Coronilla emeroides</i>	800	200	1000	0,52	1	3,39
42	<i>Dorycnium germanicum</i>	300	600	900	0,47	12	1,41
43	<i>Filago germanica</i>	0	900	900	0,47	29	0,00
44	<i>Plantago lanceolata</i>	100	800	900	0,47	5	0,47
45	<i>Solanum nigrum</i>	0	900	900	0,47	2	0,00
46	<i>Cistus salviefolius</i>	0	800	800	0,42	4	0,00
47	<i>Arbutus unedo</i>	0	700	700	0,37	5	0,00
48	<i>Pinus pinaster</i>	0	700	700	0,37	4	0,00
49	<i>Poa trivialis</i>	0	700	700	0,37	4	0,00
50	<i>Cistus villosus</i>	0	600	600	0,31	9	0,00
51	<i>Eupatorium cannabinum</i>	200	400	600	0,31	4	1,41
52	<i>Prunella vulgaris</i>	0	600	600	0,31	4	0,00
53	<i>Plantago major</i>	0	500	500	0,26	2	0,00
54	<i>Asparagus acutifolius</i>	100	300	400	0,21	4	1,06
55	<i>Cynodon dactylon</i>	0	400	400	0,21	3	0,00
56	<i>Foeniculum vulgare</i>	300	100	400	0,21	7	3,18
57	<i>Ligustrum vulgare</i>	300	100	400	0,21	2	3,18
58	<i>Lolium multiflorum</i>	0	400	400	0,21	2	0,00
59	<i>Prunus domestica</i>	300	100	400	0,21	2	3,18
60	<i>Quercus ilex</i>	0	400	400	0,21	4	0,00
61	<i>Clematis vitalba</i>	0	300	300	0,16	5	0,00

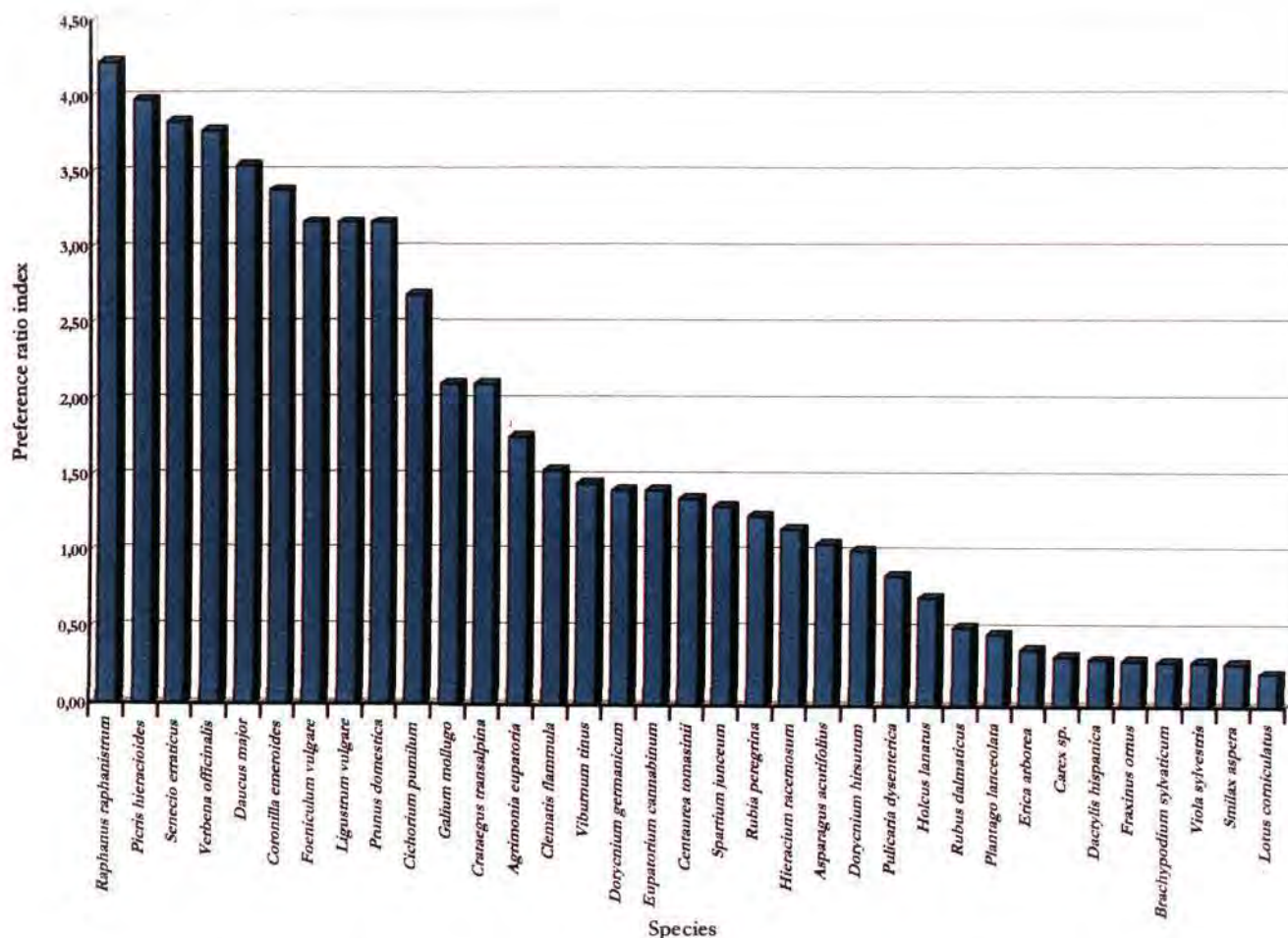
62	<i>Erigeron canadensis</i>	0	300	300	0,16	3	0,00
63	<i>Galega officinalis</i>	0	300	300	0,16	1	0,00
64	<i>Poa annua</i>	0	300	300	0,16	1	0,00
65	<i>Taraxacum officinale</i>	0	300	300	0,16	1	0,00
66	<i>Crataegus transalpina</i>	100	100	200	0,10	9	2,12
67	<i>Stenactis annua</i>	0	200	200	0,10	1	0,00
68	<i>Phyllirea lalifolia</i>	0	100	100	0,05	1	0,00
69	<i>Raphanus raphanistrum</i>	100	0	100	0,05	1	4,24
70	<i>Rumex sanguineus</i>	0	100	100	0,05	1	0,00
	UKUPNO	45000	145700	190700	100,00		

Preferabilnost biljnih vrsta – The preferability of plant species

Promatrajući odnose konzumiranih i nekonzumiranih vrsta po kategorijama: zeljanice, trave i šaševi te drvenaste vrste, vidljivo je da od ukupno 37 zeljanica divljač za ishranu koristi njih 21 (57 %), od 19 drvenastih vrsta divljač za ishranu koristi 10 (53 %), a od ukupno 14 vrsta trava divljač konzumira samo njih 4 (29 %).

Najpreferabilnija vrsta (Grafikon 4.) bila je *Raphanus raphanistrum* – $P_i = 4,24$, zatim *Picris hieracioides* –

$P_i = 3,99$, *Senecio erraticus* – $P_i = 3,84$, *Verbena officinalis* – $P_i = 3,78$ te *Daucus major* – $P_i = 3,54$. Sve ove vrste spadaju u zeljanice. Najpreferabilnija drvenasta vrsta bila je *Coronilla emeroides*, koja se po preferabilnosti nalazi na šestom mjestu ($P_i = 3,39$), dok je najpreferabilnija trava bila *Holcus lanatus*, a po preferabilnosti se nalazi na 25 mjestu ($P_i = 0,71$).



Graf. 4. Preferabilnost biljnih vrsta na svjetlim prugama u lovištu VIII/1 "KALIFRONT" tijekom ljeta 1999. godine

Fig. 4 The preferability of plant species in the open strips in the hunting ground VIII/1 "KALIFRONT" in the course of summer 1999

RASPRAVA – Discussion

Prosjeke su nastale isključivo za potrebe lovnog gospodarenja u Novom dobu u Francuskoj. Njihova funkcija je u lovnom gospodarenju višestruka te služe:

- kao prometne površine;
- za promatranje i zaštitu divljači;
- za vršenje različitih tehnika lova na divljač;
- za proizvodnju hrane za divljač,
- za sprječavanje širenja šumskih požara.

Važnost svjetlih pruga, odnosno održavanja svjetlih pruga u sredozemnom području od velikog je značaja ne samo za ishranu divljači, nego i za obranu od eventualnih požara. Održavanje svjetlih pruga pogotovo dobiva na značenju sa stajališta lovnog gospodarstva, jer se njihovom košnjom dobije relativno kvalitetna paša te nije potrebno dodatno krčiti i zatravnjivati šumske površine da bi se divljači osigurala dovoljna prehrana.

U stočarskoj je literaturi zabilježeno da navedene biljne vrste imaju lošu krmnu vrijednost bilo zbog kemijskog sastava ili različitih izraslina koje ih štite od zuba biljojeda (Tablica 2.). Vrijednosti **Kompleksne metode za utvrđivanje kvalitete i sumarne vrijednosti travnjaka i djetelišta** (Šoštarić-Pisačić, K., Kovačević, J., 1974) bazirane su na zahtjevima intenzivnih rasa goveda. Pri tomu korištene oznake imaju sljedeće značenje:

- Kvalitetna klasa

Odl = odlična kvaliteta

Vd = vrlo dobra kvaliteta

D = dobra kvaliteta

S = slabija do srednja kvaliteta

L = loša kvaliteta (niska krmna vrijednost)

B = bezvrijedna biljka

dp = depresivna biljka – pod ovime se misli na depresivno djelovanje pri iskorištenju krme uslijed oštarih zubaca, jake dlakavosti i ostalih nepovoljnih morfoloških svojstava, nepodesnog kemijskog sastava, kao visokog sadržaja balasta, laksativnog djelovanja i sl.

šk = škodljiva biljka – izazivanje jačih probavnih smetnji i oboljenja, koja ipak ne dovode do uginuća.

Všk = vrlo škodljiva – teška oboljenja i opasnost uginuća zbog jake otrovnosti te ozljede i infekcije uslijed vrlo oštarih bodlji.

- Oznake uz kvalitetnu klasifikaciju

x = kod neznatnog težinskog udjela, do 3 %

xx = kod znatnog težinskog udjela, tj. 3 do 10 %

xxx = kod visokog težinskog udjela, tj. preko 10 %

Neke palatabilne vrste (Tablica 1.) Forenbacher (1997) opisuje kao otrovne te je stoga nužno osvrnuti se na toksičnost istih.

Tablica 2. Kvaliteta nekih biljaka zabilježenih na primjernim plohama (prema Šoštarić-Pisačić K., i Kovačević, J., 1974)

Table 2 The quality of some plants recorded in experimental plots (according to Šoštarić-Pisačić K., and Kovačević, J., 1974)

R.B.	VRSTA BILJKE	KVALITETA U ZELEKOM STANJU
1	<i>Raphanus raphanistrum</i>	S<20 % - L-30 %- dp>30 %
2	<i>Picris hieracioides</i>	L _x - B>3 %
3	<i>Senecio erraticus</i>	Šk _x - Všk>3 %
4	<i>Verbena officinalis</i>	B _x - DP>3 %
5	<i>Daucus major (carota)</i>	S _x -L3-5 % B5-10-10 % Dp>10 %
6	<i>Coronilla emeroides</i>	Dp _x -šk>3 %
7	<i>Cichorium pumilum (intybus)</i>	D _x -S _{xx} L 10-20 % Dp>20 %
8	<i>Galium mollugo</i>	S _x - L _{xx} dp 10-20 % šk>20 %
9	<i>Agrimonia eupatoria</i>	B (za ovce i koze S)
10	<i>Clematis flammula</i>	Šk _x -Všk _{xx} >30 %
11	<i>Dorycnium germanicum</i> ^a	B
12	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Šk
13	<i>Centaurea tomasinii</i>	
14	<i>Hieracium racemosum</i>	L _x -B _{xx} -dp _{xxx}
15	<i>Dorycnium hirsutum</i> ^a	B
16	<i>Pulicaria dysenterica</i>	B<5 % dp<5 %
17	<i>Holcus lanatus</i>	L _n <10 % B _n <10 %
18	<i>Plantago lanceolata</i>	Odl _x -Vd _{xx} -D _{xxx}
19	<i>Erica arborea</i>	B
20	<i>Larex sp.</i>	B<5 % dp 5s-15 % Šk>15 %
21	<i>Dactylis hispanica</i>	D<10 % S> 10 %
22	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	L<5 % B>5 %
23	<i>Viola sylvestris</i>	Lx-dp>3 %
24	<i>Lotus corniculatus (ssp. ciliatus)</i>	S

^a Škodljiv za ovce – Harmful for sheep

Clematis vitalba – cijela biljka sadrži protoanemonin, tj. anemonol. Zabilježeno je trovanje goveda, pa čak i smrt.

Raphanus raphanistrum – životinje se mogu otrovati ako pojedu velike količine zelene rotkve i zrelih

sjemenki, pogotovo janjad prilikom paše na polju koje je potpuno prerasla livadna rotkva u cvatnji. U stadu od 50 janjadi smrtnost iznosi oko 3 %.

Solanum nigrum – crna pomoćnica je više ili manje otrovna ili tek uvjetno otrovna biljka. Sadržaj otrova u biljci manji je u područjima s mnogo padalina, veći u sunčanim predjelima, a različit je čak ujutro i uvečer. Zreli plodovi praktično su neotrovni. Pri otrovanju često sudjeluje velik sadržaj nitrata u biljci koja raste na ruderalnim površinama.

Senecio sp. – sve vrste ovog roda sadrže pirolizidinske alkaloidne žestokih hepatotoksičnih svojstava: laiokarpin, senecionin, jakobin, jakonin, senecifilin i dr. Ima životinja kod kojih je upravo razvijena pohlepa za dragušcima. Pojedine vrste životinja su otporne na dragušce tako da su otrovanja dragušcem većinom kroničnog toka i duge latencije. Konzumiranje dragušaca izaziva bolest seneciozu.

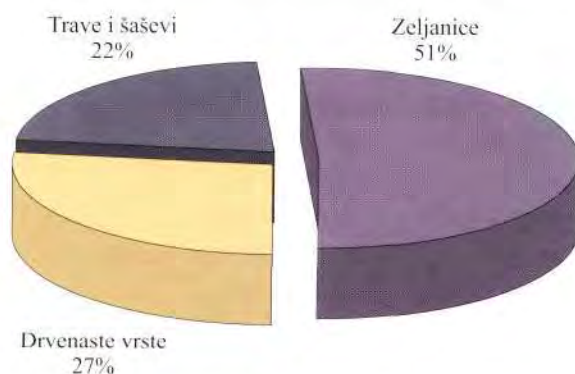
Lotus corniculatus – sadrži cijanogene glikozide, vjerojatno linamarin.

Ligustrum vulgare – zabilježeno je trovanje mlade smeće divljači od ove biljke.

Očito je da divljač ima svoje kriterije pri izboru hrane. Za ostale palatabilne biljke u uzorku u gore navedenoj metodi nije bilo podataka. Pri tomu je bitno napomenuti da nigdje u lovištu okularnom pretragom fecesa nisu ustanovljene probavne smetnje, što će reći da divljač navedene depresivne, škodljive i vrlo otrovne biljke iskoristi na optimalan način.

Ovo ukazuje kako je divljač ekonomičniji korisnik zapuštenog prostora, od domaćih životinja, odnosno, glede korištenja prirodnih hranidbenih resursa obavlja ekonomičniju konverziju biljaka u meso, trofej, kožu i sl., te nije potrebno puno ulagati a intenzivnu melioraciju staništa.

Interesantna je i preferabilnost šaševa ($P_i = 0,33$) koji se nalaze na 29. mjestu. Pasenje šaševa primijeće-



Graf. 5. Udio konzumiranih vrsta na svjetlim prugama prema broju jedinki

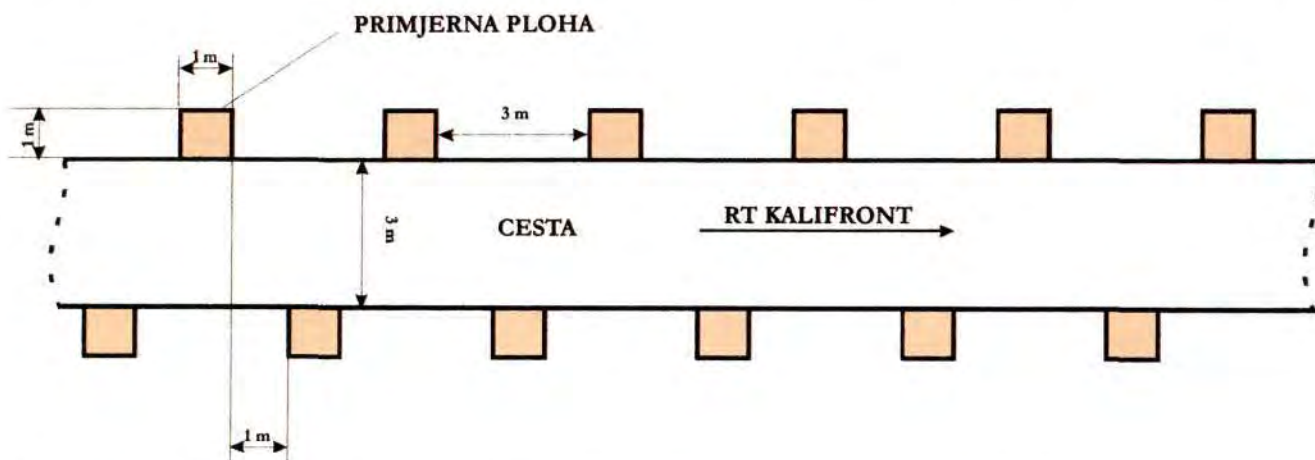
Fig. 5 The proportion of consumed species in open strips in relation to the number of individuals

no je i dublje u sastojini i to tijekom ljeta. Razlog tomu mogao bi biti da pod zastorom krošanja ove vrste sadrže više vode i sirovih bjelančevina od trava ili zeljanica koje u isto vrijeme rastu uz prosjeke, ceste pa čak i na travnjacima (a inače su probavljivije od šaševa).

Iz Grafikona 5. vidljivo je da su po broju jedinki najbrojnije zeljanice (64 700 biljaka/ha), zatim drvenaste vrste (33 300 biljaka/ha) te trave (26 900 biljaka/ha). Ovo je i u skladu s neodržavanjem svjetlih pruga na kojima bi u slučaju pravovremene kosidbe trebalo biti najviše trava, daleko manje zeljanica, a drvenaste bi vrste trebale potpuno izostati iz dva razloga:

- Prostor svjetlih pruga trebao bi biti rezerviran isključivo za trave i zeljanice, dok divljač brst može namiriti i u šumskim sastojinama;
- Zapuštene svjetle pruge otežavaju motrenje i lov.

S druge strane iz Grafikona 3. vidi se da divljač koristi veći udio drvenastih vrsta i vrsta zeljanca, dok je relativno malo trava uključeno u prehranu. Razlog nedvojbeno leži i u napasivanju na rasadnicima Andrija Petračić i Topolje, a na kojima su 1998. godine formirane djetelinsko travne smjese, tako da su prirodne tra-



Slika 2. Shematski prikaz rasporeda primjernih ploha pri snimanju oštećenosti vegetacije na svjetlim prugama

Figure 2 The scheme of experimental plots

ve koje rastu uz ceste bile izbjegavane zbog lošije prehrambene kakvoće. Iste su površine osnovane na bivšim šumskim rasadnicima, gdje je tlo kvalitetno. Međutim, tlo svijetlih pruga je skeletoidno ili čak skeletno, te se na njemu ne može osigurati kvalitetna proizvodnja krmnih biljaka. Redovitom kosidbom ovdje bi se dobila relativno kvalitetna krma. Naime, proizvodnja prirodne krme na svijetlim prugama ima svoje opravdanje i u tome da zbog većeg broja vrsta uvijek ima neka palatabilna vrsta koja je u suho doba godine više ili manje sočna (*Picris hieracioides*, *Verbena officinalis*, *Carex* sp., *Coronilla emeroides* itd.) te se divljač može napasivati tokom cijele godine (Slika 2. i 3.). Kod krmnih površina, budući da se radi o manjem broju selekcioniranih biljaka nije moguće osigurati zelenu fazu kroz cijelu godinu.

Velik udio šumskih površina, te ceste kod kojih se redovito ne čiste svjetle pruge, jedan su od razloga otežanog motrenja divljači, ali i otežanog odstrela. Ovakav problem uočen je još u Velikoj Britaniji u velikim kompleksima kultura četinjača (Adam i č., 1990 cit. Ratcliff, 1985, 1987), a isti autor preporuča rješenje



Slika 3. Svijetle pruge u punoj vegetaciji prije suhog razdoblja
Figure 3 Open strips in full vegetation before the dry period

problema na način da se predvidi raspored, broj i veličina otvorenih površina koje se ne bi trebale pošumiti, na istima bi se vršila kosidba i gnojenje. Najidealnije je da na svakih 100 ha šumskih površina dolazi od dvije do pet površina veličine 0,2 do 1 ha.



Slika 4. Svjetle pruge u suhom razdoblju
Figure 4 Open strips in the dry period



Slika 5. Obrštene biljke crne bazge (*Sambucus ebulus* L.) na Topolju
Figure 5 Grazed plants of elder (*Sambucus ebulus* L.) in Topolje

ZAKLJUČCI – Conclusions

Na temelju provedenih analiza može se zaključiti sljedeće:

1. Vegetacija uz ceste predstavlja značajan izvor hrane za divljač. Od ukupno 70 biljnih vrsta divljač za ishranu koristi njih 35 (50 %).
2. Gledano po broju jedinki, na svijetlim prugama raste velik broj biljaka (190 700 biljaka/ha) od čega su konzumne vrste bile zastupljene s 124 900 biljaka/ha.
3. Usprkos bogatstvu vrsta, svjetle pruge nisu dovoljno iskorištene za potrebe hranidbe divljači. Zbog toga je nužno svjetle pruge održavati kosidbom, kako bi s njih iščezle drvenaste vrste, a povećao se udio trava i zeljanica.
4. Divljač na svijetlim prugama konzumira one biljne vrste koje su za intenzivan uzgoj stoke neprikladne, pa čak i otrovne. Ovo je značajan pokazatelj rentabilnosti prostora, gdje bi uslijed napuštanja stočarstva lovstvo moglo dobiti na vrijednosti upravo konverzijom loših krmnih biljaka od strane divljači u meso, trofeje i ostale dobrobiti lovnog gospodarstva.
5. Tlo svijetlih pruga u ovom lovištu je lošije kvalitete, pa stoga nije pogodno za neku intenzivniju proizvodnju krme.
6. Palatabilne biljne vrste svijetlih pruga redom preferabilnosti su: *Raphanus raphanistrum*, *Picris hieracioides*, *Senecio erraticus*, *Verbena officinalis*, *Daucus major*, *Coronilla emeroides*, *Feniculum vulgare*.

re, *Ligustrum vulgare*, *Prunus domestica*, *Cycho-
rium pumilum*, *Galium mollugo*, *Crataegus transal-
pina*, *Agrimonia eupatoria*, *Clematis flammula*, *Vi-
burnum tinus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Eupato-
rium canubinum*, *Centaurea tomasinii*, *Spartium
junceum*, *Rubia peregrina*, *Hieracium racemosum*,
Asparagus acutifolius, *Dorycnium hirsutum*, *Puli-
caria dysenterica*, *Holcus lanatus*, *Rubus dalmati-
cus*, *Plantago lanceolata*, *Erica arborea*, *Carex* sp.,
Dactylis hispanica, *Fraxinus ornus*, *Brachypodium
sylvaticum*, *Viola sylvestris*, *Smilax aspera* i *Lotus
corniculatus*.

7. Nepalatabilne biljne vrste zeljanica i trava na svjet-
lim prugama, ali i na ostalim površinama u lovištu

bile su: *Inula viscosa*, *Trifolium ohroleucum*, *Bro-
mus erectus*, *Festuca heterophylla*, *Poa sylvicola*,
Trifolium angustifolium, *Stipa bromoides*, *Calamin-
tha vulgaris*, *Agrostis alba*, *Plantago intermedia*,
Filago germanica, *Cistus salviefolius*, *Prunela vul-
garis*, *Cistus vilosus*, *Galega officinalis*, *Poa an-
nua*, *Taraxacum officinalis*, *Artemisia vulgaris* i
Rumex sanguineus. Ostale vrste koje nisu bile ošte-
ćene od divljači na svjetlim prugama divljač je kon-
zumirala ili u sastojinama ili na travnjačkim površi-
nama u lovištu.

LITERATURA – References

1. Adamič, M., 1990: Prehramne značilnosti kot ele-
ment načrtovanja varstva, gojitve in lova park-
ljaste divjadi s odudarkom na jelenjadi (*Cervus
elaphus* L.); Universa Edvarda Kardelja v Lju-
bljani – VDO Biotehniška fakulteta, Institut za
gozdno in lesno gospodarstvo VTOZD za goz-
darstvo; Strokovna in znanstvena dela 105;
Doktorska disertacija na Univerzi v Beogradu;
Ljubljana; 203 pp.
2. Alcock, J., 1998: Animal Behavior: An Evolution-
ary Approach, Sixth Edition; Sinauer Associa-
tes, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts;
718 pp.
3. Andrašić, D., 1984: Zoologija divljači i lovna teh-
nologija; Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagre-
bu; Zagreb; 392 pp
4. Blondel, J., Aronson, J., 1999: Biology and
Wildlife of the Mediterranean Region; Oxford
University Press; New York; 328 pp.
5. Bouchner, M., 1990: Animal Tracks; Aventinum
Nakladatelství; Prague; 264 pp.
6. Danell, K. & Bergstrom, R., 1987: Studies on
Interactions Between Moose and Two Species of
Birch in Sweden, A Review; Proceedings-Sym-
posium on Plant – Herbivore Interactions;
Snowbird, Utah, August 7-9, 1985; Intermoun-
tain Research Station, Forest Service, U. S. De-
partment of Agriculture, Ogden; Utah; 48-57 pp.
7. Domac, R., 1994: Flora Hrvatske: priručnik za
određivanje bilja; Školska knjiga; Zagreb; 503
pp.
8. Forenbacher, S., 1998: Otrovnost biljke i biljna
otrovanja životinja; Školska knjiga; Zagreb; 436
pp.
9. Grlić, Lj., 1986: Enciklopedija samoniklog jesti-
vog bilja; August Cesarec; Zagreb; 328-329 pp.
10. Grubešić, M., 1996: Utjecaj prirodnih i gospo-
darskih čimbenika na kvalitetu stojbine divljači;
Disertacija; Zagreb; 157 pp.
11. Grupa autora, 1967: Lovački priručnik; Lovačka
knjiga; Zagreb; 704 pp.
12. Havranek, D., 1998: Istraživanje palatabilnosti
nekih vrsta trava ispašom ovaca; Disertacija;
Zagreb; 97 pp.
13. Horvatić, S., 1938: Pregled vegetacije otoka Ra-
ba sa gledišta biljne sociologije; Znanstvene ras-
prave Botaničkog instituta Univerze Kralja
Aleksandra v Ljubljana; Ljubljana; 96 pp.
14. Jávorka, S., Csapody, V., 1975: Iconographia
florae partis austro-orientalis Europae centralis;
Akadémiai Kiado; Budapest; 555. tab.
15. Knežević, M., 1989: Istraživanje selektivne ispa-
še četiri vrste trava; Disertacija; Zagreb; 66 pp.
16. Kovačević, J., 1963: Fitocenologija travnjaka;
Zagreb; 232 pp.
17. Kovačević, J., 1979: Poljoprivredna fitoceno-
logija; SNL, Zagreb; 269 pp.
18. Krapinec, K., Vukelić, J., Grubešić, M.,
2000: Prilog poznavanju brštenja širokolisne ze-
lenike (*Phillyrea latifolia* L.) divljih preživača
na otoku Rabu; Šumarski list; broj 5-6; CXXIV;
285-292 pp.
19. Krebs, C. J., 1989: Ecological Methodology; Har-
per & Row, Publishers; New York. 654 pp.
20. Manning, A., Dawkins, M. S. 1998: An Intro-
duction to Animal Behavior; Cambridge: Cam-
bridge university Press; 450 pp.
21. Pentek, T., 1998: Šumske protupožarne ceste kao
posebna kategorija šumskih cesta i čimbenici
koji utječu na njihov razmještaja prostoru; Ma-
gisterski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Za-
grebu; 119 pp.

22. Piegert, H., 1999: Muffelwild – Von Korzika zum Oberhartz; Wild and Hund Eksklusiv; Paul Parey Zeitschriftverlag GmbH & Co. KG; Singhofen; 14; 8-57 pp.
23. Pranjić, A., 1990: Šumarska Biometrika; Sveučilišna naklada Liber; Zagreb; 204 pp.
24. Raguž, D., Alegro, A., Frković, A., Tompak, M., 1994: Stručna podloga za bonitiranje i utvrđivanje lovnoproduktivnih površina u lovištima Republike Hrvatske, Zagreb, 29 pp.
25. Raguž, D., Grubešić, M., 1996: Istraživanja mogućnosti gospodarenja na prostoru Mediterana; Hrvatsko šumarsko društvo, Skrb za hrvatske šume od 1846. Do 1996., Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava; Zagreb; 187-193 pp.
26. Raguž, D., Grubešić, M., 1997: Revizija lovnogospodarske osnove za Državno lovište VIII/6 "Kalifront" za razdoblje 1997-2005; Zagreb; 90 pp.
27. Risehoover, K. L., 1987: Intraspecific Variation in Moose Preference for Willows; Proceedings-Symposium on Plant-Herbivore Interactions; Snowbird, Utah, August 7-9, 1985; Intermountain Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture, Ogden; Utah; 48-57 pp.
28. Scalet, C. G., Flake, L. D., Willis, D. W., 1996: Introduction to Wildlife and Fisheries: An Integrated Approach; W. H. Freeman Company; New York; 512 pp.
29. Šoštarić-Pisačić, K., Kovačević, J., 1968: Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost; Nakladni zavod Znanje, Zagreb; 443 pp.
30. Šoštarić-Pisačić, K., Kovačević, J., 1974: Kompleksna metoda za utvrđivanje kvalitete i sumarne vrijednosti travnjaka i djetelišta; Poljoprivredna znanstvena smotra; Naučne edicije Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu; Zagreb; 102 pp.
31. Španjol, Ž., 1995: Prirodna obilježja otoka Raba; Rab, Zagreb; 440 pp.
32. Trinajstić, I., 1986: Fitogeografsko raščlanjenje šumske vegetacije istočnojadranskog sredozemnog područja – polazna osnovica; Glasnik za šumske pokuse – posebno izdanje, 2. Dio; Zagreb; 53-65 pp.
33. Vukelić, J., Rauš, Đ., 1998: Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj; Zagreb; 310 pp.

*SUMMARY: The paper analyses the damage of plant species in open strips by moufflon (*Ovis ammon musimon* Pal.) and axis deer (*Axis axis* Erx.). The research was done in an enclosed part of the State Hunting Ground VIII/6 "Kalifront" covering an area of 1351.22 ha. The hunting ground is located on the island of Rab. Since virtually the entire area of the hunting ground is situated on the peninsula, the central part was fenced off with a barrier (in the length of 3.4 km). In the enclosed part of the hunting ground, there were a total of 45 moufflon species and 22 of axis deer in the course of research. Taken as a whole, the density of all big game population came to 8 heads per 100 ha in the total hunting area (Table 1). The reconstruction of the hunting ground has thoroughly changed the participation of the land per categories. Of a total of 840 ha of the enclosed area, forests account for about 825 ha (98 %), while paths (8.8 ha), open strips (5.9 ha) and grassland – the Topolje nursery and the A. Petračić nursery (1.5 ha) – account for the remaining 15 ha. It was for this reason that forage crop areas had to be established to feed the game in the hunting ground, because it was estimated that the game would not be able to satisfy their nutritional needs exclusively in the forest areas. The research was done on the 13th, 14th, 15th and 16th October 1999. The preferability of the game-damaged plants was calculated using the Preference ratio index (P_i).*

*In the experimental plots with open strips a total of 190,700 plants/ha were recorded. The most abundant was *Rubus dalmaticus* with as many as 20,600 plants/ha. This species also had the highest frequency (87 %). It is followed by *Daucus major* with 14,800 individuals/ha ($f = 52$ %) and *Picris hieracioides* with 11,900 individuals/has ($f = 38$ %). The following woody species were recorded: *Rubus dalmaticus*, *Viburnum tinus* (3,500 individuals/ha), *Erica arborea* (3,400 individuals/ha), *Fraxinus ornus* (1,400 individu-*

als/ha), *Myrtus communis* (1,200 individuals/ha), *Clematis flammula* (1,100 individuals/ha), *Spartium junceum* (1,300 individuals/ha), *Coronilla emeroides* (1,000 individuals/ha), *Cistus salviefolius* (800 individuals/ha), *Arbutus unedo* (700 individuals/ha), *Pinus pinaster* (700 individuals/ha), *Cistus villosus* (600 individuals/ha), *Ligustrum vulgare* (400 individuals/ha), *Prunus domestica* (400 individuals/ha), *Quercus ilex* (400 individuals/ha), *Clematis vitalba* (300 individuals/ha), *Crataegus transalpina* (200 individuals/ha) and *Phillyrea latifolia* (100 individuals/ha). Together with *Rubus dalmaticus*, these make up 19 woody species (Figure 1). A total of 70 plant species were registered in the open strips (Table 1). The game made use of 35 of them for their feed (50 %). In terms of the number of species and forms in the experimental plots, there were 53 % of herbaceous plants, 27 % of woody plants and 20 % of grasses and sedges. However, in terms of the proportion of the species within the consumed species, the ratio is somewhat different. Herbaceous plants account for 60 %, woody plants for 29 % and grasses and sedges for 11 % (Figure 2). With regard to the ratio of consumed and non-consumed species in the categories of herbaceous plants, grasses and sedges and woody plants, the situation is as follows: of a total of 37 herbaceous plants, 21 are consumed by the game (57 %), of 19 woody plant species, 10 (53 %) are used by game, while of 14 kinds of grasses only 4 (29 %) are consumed. The most preferred species (Table 3) was *Raphanus raphanistrum* – $P_i = 4.24$, followed by *Picris hieracioides* – $P_i = 3.99$, *Senecio erraticus* – $P_i = 3.84$, *Verbena officinalis* – $P_i = 3.78$, and *Daucus major* – $P_i = 3.54$. The most preferred woody species was *Coronilla emeroides*, which took the sixth place ($P_i = 3.39$), while among the grasses, the most preferred was *Holcus lanatus*, taking the 25th place ($P_i = 0.71$). The importance of open strips, that is, their maintenance in the Mediterranean area is highly significant not only as a source of game food, but also as a defence against possible fires. The maintenance of open strips is gaining increasing importance from the standpoint of hunting economy, because their mowing provides relatively good quality pasture. Thus, it is not necessary to clear and cover forest areas with grass in order to ensure sufficient forage for the game. All consumed plants in the sample had poor nutritional value, which ranged from poor to very harmful (for example, *Senecio erraticus*). It is important to point out that ocular inspection of the faeces in the hunting ground did not reveal any digestive disorders, which means that the game uses the depressive, harmful and very poisonous plants in the optimal manner. Accordingly, game is a more economic consumer of the neglected area than domestic animals. In other words, in terms of using natural nutritive resources, game converts plants into meat, trophies, hide etc. more economically, and therefore, not much investment is required to improve the sites.

Key words: open strips, openings, moufflon (*Ovis ammon musimon* Pal.) axis deer (*Axis axis* Erx.), woody plants, herbaceous plants, grasses, pasture, preferability, preference ratio index.