

CHOICE OF METHOD FOR MEASURING FOREST ESTIMATION ELEMENTS IN AN INVENTORY OF A PEDUNCLED OAK FOREST

Summary

The aim of an investigation carried out in the region of the Management Unit "Repaš-Gabajeva Greda" was to investigate several methods of measuring in the inventory of a Peduncled oak forest. Apart from variability of the results the acceptability of particular instruments and tools was examined. Measuring was performed in the V, VI and VII age class for the management class of Peduncled oak. A referent method was the method of test circles of radial plot 12.81 - 18 m, at intersections of the 100x100m grid. A total number of 1 560 circular sample plots in 113 sections were laid out, with average measuring intensity of 8.131%. Breast height diameters of trees were measured in accordance with the Rulebook on forest management. Permanently marked sample plots of radial, 25 or 30 m, depending on the stand age, were set up on the intersection of the 500x500m grid. 77 plots were established on the section area of 1 737.79 ha, with average intensity of 1.049%. The third method applied was the PPS method (Probability proportional to Size) with three factors of basal area (1, 2 and 4) on the point samplings which were located in the intersections of the same 500x500m grid. On the basis of the collected data the values of basic forest estimation parameters, number of trees, basal area, volume (N, G, V), were calculated per plot and in total at the level of age class. All results in the analyses were examined at the level of age class, and not the section. Descriptive statistical analysis of results was performed. Standard deviation, standard error, coefficient of variation and accuracy for N, G and V were calculated by methods and age classes. Results were compared with the method of sample plots in the 100x100m grid, which consists of measuring with considerably higher intensity than other tested methods, and whose results were, as expected, the most acceptable. Table and graph presentations served for assessment of the acceptability of a particular method. In the sixth age class, the method of permanent plots in a 500x500m grid showed the lowest and most acceptable values of statistical parameters (not counting the referent method), while the PPS method with factor 4 was unacceptable. In the fifth age class results were similar, although in the case of basal area and number of trees, the PPS method with factor 1 showed almost identical results as that of permanent plots in the 500x500m grid. For the seventh age class no firm conclusions can be made, because only 6 plots and sampling points were established. Overall, with the PPS method, factors of basal areas 2 and 4, showed in almost all variables the most unacceptable results, with highest values of standard deviation, standard error, coefficient of variation and accuracy. Therefore, application of these methods in Peduncled oak stands aged 81-140 years is not recommendable. However, if lower intensities of measuring are needed to enable application of a control method on permanent plots, the method of fixed areas should be used, and as an alternative method of the changeable probability of selection with basal factor 1. Apart from the results of analyses of data and their statistical parameters, for the final decision on the choice of method for possible application of control method in the forest inventory, knowledge obtained in field work should be used, with regard to the suitability of tools and instruments for measuring and the advantages of particular forms of organising field work. The tested instruments of newer generation (GPS device, ultra sound hypsometer and rangefinder) showed better characteristics for work on permanent plots.

Key words: Forest inventory, circular sample plots, permanent plots, PPS samples

Pregledni rad
Review paper

Prispjelo - *Received*: 18. 01. 2005.
Prihvaćeno - *Accepted*: 21. 06. 2005.

UDK: 630*416.49

Vinko Viličić*, Vladimir Lindić**

ISTRAŽIVANJE OŠTEĆENOSTI DRVENASTOG RASLINJA KOJU ČINI KRUPNA DIVLJAČ U DVJEMA SMREKOVIM KULTURAMA GORSKOG PODRUČJA

INVESTIGATION OF DAMAGE TO WOODY PLANTS CAUSED BY BIG GAME IN TWO SPRUCE - PLANTATIONS OF THE MOUNTAINOUS REGION

SAŽETAK

U radu su predočeni rezultati prvog popisa zeljastog i drvenastog raslinja, sačinjenog krajem ljeta 1992. godine na dvjema pokusnim plohamama, postavljenim u smrekovim kulturama gorskog područja u okviru tipoloških istraživanja. Starost istraživanih kultura iznosila je oko 15, odnosno 35 godina. Drvenasto raslinje (stablašice ispod taksacijske granice od 5cm prsnog promjera i grmlje), popisano na prugama pokusnih ploha, svrstano je po visinskim razredima te mjestu (vrsti) i intenzitetu oštećenosti (obgrizenosti). Pritom je obgrizenost izbojaka uočena samo na raslinju starije kulture u kojoj se nalazi hranilište za srneću divljač.

Utvrđilo se kako je divljač pri ishrani češće obgrizala vršne i/ili postrane izbojke drvenastog raslinja višeg od 30cm, preferirajući grmlje, dok je kod grupe stablašica posezala samo za izbojcima običnoga graba.

Pored stanja oštećenosti drvenastog raslinja, predočeni su i floristički sastav šumskih zajednica determiniranih na dotičnim plohamama, kao i broj i vrsta drveća iznad taksacijske granice, s temeljnicom i volumenom drvne zalihe po ha.

Ključne riječi: gorsko područje, pokusne plohe, smrekove kulture, floristički sastav, šumska zajednica, drvenasto raslinje, krupna divljač, intenzitet obgrizenosti

UVOD

INTRODUCTION

Mnoge vrste divljači iskonski su sastavni i nedjeljivi dio šumskih ekosustava. Šumska staništa omogućavaju divljači hranu, zaklon i reprodukciju. Pritom krup-

*Vinko Viličić, dipl. ing. šum. Šumarski institut, Jastrebarsko

**Vladimir Lindić, dipl. ing. šum. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb

na biljojeda divljač (jelen, srna) obgrizanjem pupova i izbojaka, naročito ako je površina slabo pomladena, može ugroziti prirodnu obnovu kvalitetne šumske sastojine. Šumske su površine zimi najviše izložene opasnosti obgrizanja. Tada je paša veoma oskudna, često i nedostupna zbog snježnog pokrivača, probavni sustav divljih preživača prilagođen žilavoj hrani, a pomladak šumskog drveća izvrnut zubu zimskih krda.

Problematiku veličine šteta koju čini divljač oštećivanjem šumskog raslinja kod nas su obrađivali ANDRAŠIĆ (1981) i GOLUBOVIĆ (1981, 1985, 1987), pitanja ocjene intenziteta obrštenosti VILIČIĆ (1992) i KRAPINEC i dr. (2000), preferabilnosti raslinja pri brštenju KRAPINEC i dr. (2001), razvoja ili/i obnove sastojina izvrnutih utjecaju divljači KREJČI i dr. (1997, 2001) te VILIČIĆ i dr. (1996, 1997, 1998).

Učinkovitost zaštite lužnjakovih sadnica od utjecaja korova i divljači istraživali su LIOVIĆ (1993, 2001) te LIOVIĆ i OCVIREK (1997).

Tipološka istraživanja koja je tijekom 90-ih godina minulog stoljeća provodio Šumarski institut, Jastrebarsko, najvećim su dijelom bila usmjerena na lužnjakove sastojine panonskog područja dok je mediteransko, kao i gorsko područje, bilo donekle zapostavljeno.

Na pokusnim plohama polagane su pruge na kojima se popisivalo drvenasto raslinje (stablašice ispod taksacijske granice i grmlje) te se, prema usvojenoj metodi (VILIČIĆ 1992), utvrđivalo stanje oštećenosti dotičnog raslinja nastalo djelovanjem divljači. Na temelju rezultata tih istraživanja objavljeno je nekoliko radova (KREJČI i VILIČIĆ 1993; VILIČIĆ i KREJČI 1994, 2001; KRZNAR i dr. 1996; VILIČIĆ i dr. 1996, 1997; KREJČI i dr. 1997, 2001) koji se odnose na panonsko te po jedan (VILIČIĆ i dr. 1998) na eumediteransko, odnosno (VILIČIĆ i LINDIĆ 2004) gorsko područje.

Uspješnost šumskog i lovnog gospodarenja temelji se na usklađenosti brojnosti biljojeda divljači s prehranbenim i regenerativnim mogućnostima šumskih staništa dotične divljači. Uvid u stanje te usklađenosti može se dobiti utvrđivanjem udjela obgrizenih primjeraka u drvenastom raslinju (stablašicama i grmlju) i intenziteta obgrizenosti dotičnog raslinja u šumskim sastojinama i kulturama.

CILJ I METODE ISTRAŽIVANJA

AIM AND METHODS OF RESEARCH

Cilj istraživanja je utvrđivanje udjela oštećenog drvenastog raslinja (stablašica i grmlja), nastalog djelovanjem krupne biljojeda divljači (srne, jelena), kao i intenziteta oštećenosti (obgrizenosti) toga raslinja u šumskim kulturama gorskog područja, kako bi se dobio uvid u stanje usklađenosti brojnosti (gustoće) fondova divljači s prehranbenim i regenerativnim mogućnostima dotičnih šumskih staništa te proširile spoznaje o preferabilnosti pojedinih vrsta raslinja pri ishrani divljači.



Slika 1. Zemljovid s položajem pokusnih ploha 1 i 2
Figure 1 Map with the location of experimental plots 1 and 2

U vrijeme istraživanja gustoća nazočnih matičnih fondova divljači iznosila je oko 1,1 jelenskih i 4 srnećih grla na 100ha lovnoproduktivne površine.

Terenski dio istraživanja na pokusnim plohama rađen je prema metodi DUBRAVAC i NOVOTNY (1992), dok je izmjera brojnosti drvenastog raslinja (pomlatka stablašica i grmlja) te stanja njegove oštećenosti obavljena na pokusnim prugama širine 2m, položenim na podplohama dotičnih ploha. Sve drvenasto raslinje ispod taksacijske granice (< 5cm) na pokusnim prugama popisano je po vrstama te razvrstano u visinske razrede (< 30, 31-60, 61-130, 131-150, 151-200, 201-250, > 250cm), a ono oštećeno još i prema vrsti (mjestu) i intenzitetu oštećenosti (obgrizenosti). Pritom intenzitet 1 označava kako je na raslinju oštećeno (obgrizeno) 1-10% izbojaka, odnosno površine kore debalca, 2 ukazuje na oštećenost 11-20% izbojaka ili kore itd., dok je 10 oznaka za raslinje s 91-100% oštećenih izbojaka, odnosno kore debalca (VILIČIĆ 1992).

Zemljovid istraživanog područja, s položajem pokusnih ploha 1 i 2, predöčen je na Slici 1. U Tablici 1. prikazani su osnovni podaci o istraživanim plohama, dok Tablica 2. daje floristički sastav dotičnih ploha, razvrstan po slojevima s kombiniranom procjenom brojnosti i pokrovnosti.

Za analizu florističkog sastava korištena je standardna metoda po BRAUN-BLANQUETU (1921) za procjenu broja individuumu i pokrovnosti temeljem koje su utvrđene i potvrđene dvije šumske zajednice: šuma bukve s rebračom (*Blechno-Fagetum sylvaticae* Ht. 1950) te šuma hrasta kitnjaka s bekicom (*Luzulo-Quercetum petraeae* Hill. 1932). Svaka od navedenih šumskih zajednica pripada određenom ekološko-gospodarskom tipu šume (Tablica 1.).

Ekološko-gospodarski tip I-D-20, utvrđen na plohi 1, karakterizira izrazito acidofitna zajednica bukve na silikatnoj podlozi, s većim učešćem bekice i mahovina, dok je tip I-E-20, utvrđen na plohi 2, izrazito acidofitna zajednica hrasta kitnjaka s velikim učešćem bekice.

Plohe 1 i 2 su kulture obične smreke (*Picea abies*) koja je gotovo posve zastrla šumsko tlo pa se tek detaljnom analizom utvrdila fitocenološka pripadnost staništa temeljem malobrojne autohtone vegetacije koja se pojavila unutar gustog sklopa.

U Tablici 3. predöčeni su osnovni taksacijski elementi (broj stabala, temeljnica i volumen drvne zalihe po ha) pokusnih ploha 1 i 2 položenih u kulturama smreke starosti od oko 15, odnosno 35 godina. Obje istraživane sastojine potpunog su sklopa.

Tablica 1. Osnovni podaci o pokusnim plohama
 Table 1 General data on experimental plots

Broj plohe Number of plot	Gospodarska jedinica Management unit	Odjel, odsjek Department, section	Veličina plohe (ha) Area of plot (ha)	Nadmorska visina (m) Height above sea level (m)	Ekspozicija Exposition	Šumska zajednica Forest community	Ekološko-gospodarski tip Ecological-management type
1	"Delnice"	97b	0,05	750	W	<i>Blechno-Fagetum sylvaticae</i>	I-D-20
2	"Brod na Kupu"	57a/b	0,12	340	NW	<i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>	I-E-20

Tablica 2. Floristički sastav na pokusnim plohama
Table 2 Floristical composition on experimental plots

Floristički sastav na plohama Floristical composition on plots	Broj plohe - Number of plot	
	1	2
A Sloj drveća - Trees layer		
<i>Abies alba</i> Mill.	1.2	.
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1.1	.
<i>Picea abies</i> L.	3.4	4.4
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	+	+
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	.	+
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	+
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	+
B Sloj grmlja - Shrub layer		
<i>Corylus avellana</i> L.	.	+
<i>Fagus sylvatica</i> L.	2.2	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	+
<i>Sambucus nigra</i> L.	.	+
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	1.3
<i>Abies alba</i> Mill.	1.1	.
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	+
<i>Rubus fruticosus</i> L.	.	+
<i>Rosa canina</i> L.	+	+
<i>Picea abies</i> L.	+	+
<i>Hedera helix</i> L.	.	1.1
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	.	1.2
<i>Populus tremula</i> L.	.	+
<i>Viburnum opulus</i> L.	.	+
C Sloj prizemnog rašća - Low growth layer		
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	+	.
<i>Abies alba</i> Mill.	.	+
<i>Veronica officinalis</i> L.	.	+
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	.	1.1
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Scott.	.	+ .2
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt.	+	.
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	.	+
<i>Fagus sylvatica</i> L.	.	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) PB.	.	1.2
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	.	1.3
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1.2	+
<i>Pteridium aquilinum</i> Scop.	+	+
<i>Senecio nemorensis</i> L.	.	+ .3
<i>Hieracium murorum</i> L.	.	1.1
<i>Urtica dioica</i> L.	.	2.3
<i>Daucus carota</i> L.	.	+
<i>Bidens tripartita</i> L.	.	1.2
<i>Solanum dulcamara</i> L.	.	+
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth.	.	+ .3
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	+
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	1.2
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	.	1.2
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	.	+ .2
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	1.2
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	.	1.2
<i>Polytrichum commune</i> L.	.	1.3

Tablica 3. Broj stabala (N), temeljnica (G) i volumen drvene zalihe (V) po vrstama drveća na pokusnim plohama

Table 3 Numbers of trees (N), basal area (G) and growing stock (V) of trees species on experimental plots

Broj pokusne plohe Number of experimental plot	N, G, V (po ha) (per ha)	Jela <i>Fir</i>	Smreka <i>Spruce</i>	Obični bor <i>Scotch pine</i>	Bukva <i>Beech</i>	Kitnjak <i>Sessile-flowered oak</i>	Obični grab <i>Common bornbeam</i>	Gorski javor <i>Syka-more</i>	Gorski brijest <i>Mountain elm</i>	Ostala bjelogorica <i>Other deciduous species</i>	Ukupno <i>Total</i>
1	N	920	3.760	-	2.700	-	-	-	-	60	7.440
	G (m ²)	10,20	18,20	-	9,00	-	-	-	-	0,40	37,80
	V (m ³)	66,77	79,14	-	23,37	-	-	-	-	1,85	171,13
2	N	-	1.592	8	-	8	167	-	-	50	1.825
	G (m ²)	-	39,00	0,83	-	0,17	0,83	-	-	0,83	41,66
	V (m ³)	-	426,91	7,83	-	1,12	4,71	-	-	5,74	446,31

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

Rezultati izmjere brojnosti drvenastog raslinja ispod taksacijske granice (5cm prsnog promjera) i grmlja s pokusnih pruga, izražene po ha, predloženi su u Tablici 4. Iz Tablice 4. razvidno je kako se u starijoj kulturi smreke, na plohi 2, pojavljuju autohtone stablašice (obični grab, kitnjak, bukva, gorski javor), kao i obilnije grmlje.

Postotni udjeli pojedinih vrsta drvenastog raslinja ispod taksacijske granice, evidentiranog na pokusnim prugama istraživanih ploha predloženi su u Tablicama 5. i 6. Pored toga, u Tablici 6. prikazani su i pokazatelji obgrizenosti dotičnog raslinja.

Pritom se pripominje kako na 40m² pokusne pruge plohe 1, položene u smrekovoj kulturi staroj oko 15 godina, nije uočeno obgrizanje raslinja (Tablica 5.).

Od stablašica ispod taksacijske granice tu su zastupljene samo smreka i bukva. Naime, ovdje se radi o smrekovim sadnicama koje su zaostale u razvoju te će uskoro biti prirodno izlučene napredovanjem konkurentnih susjednih, vitalnijih stabalaca. Te potisnute sadnice u ukupnom drvenastom raslinju sudjeluju s 28,6%, odnosno s 33,4% u ukupnim stablašicama. Visina im se kreće od 61 do 200cm; pritom se 50% nalazi u visinskom razredu 61-130cm, dok ih je po 25% u razredima 131-150 i 151-200cm.

Na pokusnoj pruzi prevladava bukva pomladak koji u ukupnom drvenastom raslinju sudjeluje s 57,1%, odnosno s 66,6% u ukupnim stablašicama. U visinskom razredu 61-130cm je 50% toga pomlatka, dok je ostalih 50% primjeraka visinom nadraslo 250cm.

Od grmlja je zastupljena samo divlja ruža, niža od 30cm.

Kako je ovdje riječ o smrekovoj kulturi s primjesom bukve i jele (Tablica 3.) koja je izmakla dohvat u zubu divljači, do eventualnih problema u svezi divljači moglo bi doći tek u budućnosti, tj. onda kad sastojina dospije do faze obnove.

Tablica 4. Brojnost drvenastog raslinja ispod taksacijske granice (< 5cm p. p.)
Table 4 Numbers of woody plants under estimation limit (< 5 d. b. h.)

Vrsta drvenastog raslinja <i>Species of woody plants</i>	Broj pokusne plohe <i>Number of experimental plot</i>	
	1	2
	Brojnost drvenastog raslinja po ha <i>Numbers of woody plants per ha</i>	
Smreka - <i>Spruce</i>	1.000	-
Hrast kitnjak - <i>Sessile - flowered oak</i>	-	167
Bukva - <i>Beech</i>	2.000	167
Obični grab - <i>Common hornbeam</i>	-	2.000
Gorski javor - <i>Sykomore</i>	-	167
Ukupne stablašice - <i>Total of trees</i>	3.000	2.501
Grmlje - <i>Bushes</i>	500	21.000
Sveukupno - <i>Total</i>	3.500	23.501

Tablica 5. Postotni udjeli drvenastog raslinja u visinskim razredima na pokusnoj pruzi poku-
sne plohe 1

Table 5 Percentage shares of woody plants in height classes on the strip of experimental plot 1

Vrsta raslinja <i>Species of plants</i>	Postotni udio u sveukupnom drvenastom raslinju (%) <i>Percentage share in total of woody plants (%)</i>	Visinski razred (cm) <i>Height class (cm)</i>	Postotni udio vrste ili grupe raslinja u visinskom razredu (%) <i>Percentage share of species or group of plants in height class (%)</i>
Smreka - <i>Spruce</i>		61-130	50,0
		131-150	25,0
		151-200	25,0
Ukupno - <i>Total</i>	28,6		100,0
Bukva - <i>Beech</i>		61-130	50,0
		> 250	50,0
Ukupno - <i>Total</i>	57,1		100,0
Stablašice - <i>Total of trees</i>		61-130	50,0
		131-150	8,3
		151-200	8,4
		> 250	33,3
Ukupno - <i>Total</i>	85,7		100,0
Divlja ruža - <i>Wil-briar</i>	14,3	< 30	100,0
Sveukupno drvenasto raslinje <i>Total of woody plants</i>		< 30	14,3
		61-130	42,9
		131-150	7,1
		151-200	7,1
Ukupno - <i>Total</i>	100,0	> 250	28,6
			100,0

Tada se, ako zatreba, može pribjeći uobičajenim mjerama zaštite koje se primjenjuju kod prirodnih regularnih sastojina.

Na 60m² pokusne pruge plohe 2, položene u smrekovoj kulturi staroj oko 35 godina, utvrđeno je kako u ukupnom drvenastom raslinju ispod taksacijske granice prevladava grmlje s udjelom od 89,4%, dok na stablašice otpada samo 10,6%

Tablica 6. Postotni udjeli drvenastog raslinja u visinskim razredima, s pokazateljima ogrizenosti na pokusnoj pruzi pokusne plohe 2
 Table 6. Percentage shares of woody plants in height classes with indicators of browsing on the strip of experimental plot 2

Vrsta raslinja Species of plants	Postotni udio u sveukupnom drvenastom raslinju (%) Percentage share in total of woody plants (%)	Visinski razred (cm) Height class (cm)	Postotni udio vrste ili grupe raslinja u visinskom razredu (%) Percentage share of species or group of plants in height class (%)	Mjesto obrizivanja - Browsing place				Ukupno - Total												
				Višnji izbojci Terminal shoots		Postrani izbojci Lateral shoots		Višnji i postrani izbojci Terminal and lateral shoots		Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)		Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing								
				Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)	Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing	Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)	Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing	Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)	Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing	Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)	Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing	Udio obrizanih biljaka u visinskom razredu (%) Share of browsed plants in height class (%)	Intenzitet ogrizenosti Intensity of browsing							
				u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range	u rasponu range							
Kitnjak - <i>Sessile flowered oak</i>	0,7	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bukva - <i>Beech</i>	0,7	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obični grab - <i>Common hornbeam</i>	8,5	< 30	58,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	41,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno - Total	0,7	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gorski javor - <i>Sykomore</i>	10,6	< 30	66,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno - Total	0,7	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		61-130	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lješica - <i>Hazel</i>	19,2	< 30	96,3	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		61-130	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trušiljka - <i>Dogwood</i>	9,2	< 30	46,2	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	53,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno - Total	0,7	< 30	100,0	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malina - <i>Raspberry</i>	9,2	< 30	79,3	4,3	0	2	4,3	0	2	34,8	2-4	3	39,1	2-4	3	39,1	2-4	3	3	3
		31-60	20,7	-	-	-	-	-	-	-	83,3	2-4	3	83,3	2-4	3	83,3	2-4	3	3
Ukupno - Total	20,6	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	20,7	-	-	-	-	-	-	-	44,8	2-4	3	44,8	2-4	3	44,8	2-4	3	3
Brašljan - <i>Ivy</i>	39,7	< 30	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31-60	10,3	-	-	-	-	-	-	-	23,1	0	1	23,1	0	1	23,1	0	1	3
Grmlje - <i>Bushes</i>	89,4	< 30	0,8	1,6	0	2	4,0	1-2	1	17,4	2-8	3	23,0	1-8	3	23,0	1-8	3	3	3
		61-130	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno - Total	100,0	< 30 - 130	100,0	1,4	0	2	3,6	1-2	1	17,7	1-8	3	22,7	1-8	3	22,7	1-8	3	3	3
		< 30 - 130	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* prosječno - average

Tablica 7. Redoslijed drvenastih vrsta glede preferabilnosti u ishrani divljači
 Table 7 Sequence of woody plants with regard to game nutriment preferability

Vrsta raslinja - <i>Plant species</i>	Postotni udio obgrizenih primjeraka (%) <i>Percentage share of browsed examples (%)</i>	Intenzitet obgrizenosti <i>Intensity of browsing</i>	
		raspon - <i>range</i>	prosjeak - <i>average</i>
<i>Corylus avellana</i>	100,0	0	7
<i>Rubus idaeus</i>	69,2	1-8	3
<i>Rubus fruticosus</i>	48,3	2-4	3
<i>Carpinus betulus</i>	25,0	1-3	2
<i>Rhamnus catharticus</i>	18,5	1-3	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-
<i>Quercus petraea</i>	-	-	-
<i>Picea abies</i>	-	-	-
<i>Fagus sylvatica</i>	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	-	-
<i>Hedera helix</i>	-	-	-

primjeraka (Tablica 6.). Pritom su kitnjak, bukva i gorski javor u ukupnom drvenastom raslinju zastupljeni tek s po 0,7%, odnosno s po 6,6% u pomlatku stablašica, a visinom ne nadrašćuju 30cm. Najbrojnija stablašica je obični grab s udjelom od 8,5% u ukupnom drvenastom raslinju, odnosno s 80,2% u pomlatku stablašica. U visinskom razredu do 30cm nalazi se 66,7% grabovog pomlatka, dok je ostali dio od 33,3% primjeraka u visinskom razredu 31-60cm. Divljač je obgrizla vršne i postrane izbojke na 60% grabovih biljaka visokih od 31 do 60cm relativno slabim intenzitetom (2), u rasponu 1-3, dok na nižim primjercima kao ni na kitnjaku, bukvi i gorskom javoru nije uočeno obgrizanje.

U grupi grmlja najzastupljeniji je bršljan s udjelom od 44,4%, a sljede ga kupina (23%), trušljika (21,5%) i malina (10,3%), dok je udio lijeske tek 0,8%. Iz Tablice 10. vidi se kako je divljač u ishrani posve zapostavila bršljan te najčešće posezala za izbojcima grmlja u višim visinskim razredima, preferirajući lijesku u 100% slučajeva, malinu u 69,2%, kupinu u 48,3% i nešto manje trušljiku koju je obgrizla u 18,5% slučajeva. Glede preferiranja lijeske, ovaj rezultat valja uzeti s dosta opreza, kako zbog njene malobrojnosti na pokusnoj pruzi, tako i zbog rezultata nekih istraživanja u lužnjakovim šumama koji su pokazali znatno rjeđe posezanje divljači za tom vrstom hrane.

Iz Tablice 6. također se može vidjeti kako je divljač nešto češće, u 23% slučajeva, posezala za grmljem nego za stablašicama gdje je obgrizla 20% primjeraka. Pritom je prosječni intenzitet obgrizanja (3) kao i njegov raspon (1-8) veći kod grmlja nego kod stablašica koje su obgrizene intenzitetom 2, u rasponu 1-3.

Valja pripomenuti kako se na udaljenosti od oko 2m od zapadnog ruba i 19-tog dužnog metra pokusne pruge nalazi natkriveno hranilište za srneću divljač.

Problemi u svezi divljači mogu se pojaviti tek kad sastojina (kultura) dospije u fazu obnove, naročito ako se pravovremeno ne premjesti hranilište i tako divljač odvikne od navraćanja i zadržavanja na dotičnoj lokaciji. U slučaju potrebe može se pribjeći zaštitnim mjerama koje se primjenjuju kod prirodnih regularnih sastojina.

Na temelju postotnog udjela i intenziteta obgrizenosti primjeraka drvenastog raslinja evidentiranog na pokusnim prugama istraživanih ploha, dobiven je redosljed dotičnoga raslinja glede preferabilnosti u ishrani divljači, prikazan u Tablici 7.

Pritom valja upozoriti kako zbog malog broja pojedinih vrsta raslinja (kitnjaka, gorskoga javora, lijeske) evidentiranih na pokusnim prugama, kao i teško uočljive obgrizenosti na bršljanu, redosljed preferabilnosti prikazan u Tablici 7. zasigurno ne odgovara stvarnoj preferabilnosti koja bi se dobila na većem uzorku.

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Na temelju istraživanog stanja oštećenosti drvenastog raslinja ispod taksacij-ske granice od 5cm (pomlatka stablašica te grmlja) na prugama pokusnih ploha postavljenih u dvjema kulturama smreke gorskoga područja, lociranih u Gospodarskim jedinicama “Delnice” i “Brod na Kupi”, Šumarije “Delnice”, može se zaključiti sljedeće:

- divljač je pri ishrani većinom preferirala izbojke grmlja;
- u grupi stablašica divljač je posezala za izbojcima običnoga graba;
- najčešće su obgrizani vršni i/ili postrani izbojci drvenastog raslinja višeg od 30cm;
- fondovi krupne divljači, nazočni na istraživanim objektima, zasad ne ugrožavaju obstojnost istraživanih sastojina;
- problemi u svezi divljači ne mogu se unaprijed posve zapostaviti kod istraživanih smrekovih kultura kad budu dospjele u fazu obnove;
- kulture u fazi obnove mogu se, ako zatreba, obraniti od divljači mjerama zaštite koje se primjenjuju u prirodnim regularnim sastojinama.

LITERATURA

REFERENCES

- ANDRAŠIĆ, D., 1981: Rezultati istraživanja veličine šteta uzrokovanih jelenskom i srnećom divljači u šumama gospodarstva “Hrast” u Vinkovcima. Šum. list. 5-7: 224-240, Zagreb.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, 1-492, Wien – New York.
- CESTAR, D., 1974: Razdjeljenje Hrvatske na tipološke jedinice, pretisnuto iz Biltena br. 5/1974, Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija, Zagreb.
- CESTAR, D., V. HREN, Z. KOVAČEVIĆ, J. MARTINOVIĆ, Z. PELCER, 1986: Uputstva za izradu karte ekološko-gospodarskih tipova gorskog područja (I) SR Hrvatske. Rad. Šumar. inst. 4 (izvanredno izdanje): 1-125, Zagreb.
- GOLUBOVIĆ, U., 1981: Utvrđivanje vrijednosnog (novčanog) iznosa šteta od divljači u mješovitim sastojinama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. Šum. list 5-7: 241-257, Zagreb.
- GOLUBOVIĆ, U., 1985: Istraživanje novčane veličine šteta od divljači u mješovitim sastojinama hrasta lužnjaka i poljskog jasena. Šum. list 9-10: 419-427, Zagreb.

- GOLUBOVIĆ, U., 1987: Utvrđivanje novčanih iznosa šteta od divljači na baranjskom dijelu Lovno-šumskog gospodarstva "Jelen". Šum. list 1-2: 29-40, Zagreb.
- HORVAT, I., V. GLAVAČ, H. ELLENBERG, 1974: Vegetation Südsteuropas. Gustav Fischer Verlag : 1-768, Stuttgart.
- KRAPINEC, K., M. GRUBEŠIĆ, T. PAUKOVIĆ, 2001: Unutarvrnsna preferabilnost krupne divljači drvenastim biljkama zajednice hrasta crnike i crnog jasena (*Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić/1956/1958). Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, znanstvena knjiga : 301-308, Zagreb.
- KRAPINEC, K., J. VUKELIĆ, M. GRUBEŠIĆ, 2000: Prilog poznavanju brštenja širokolisne zelenike (*Phyllirea latifolia* L.) od strane divljih preživača na otoku Rabu. Unapređenje poljoprivrede i šumarstva na kršu, sažeci, znanstveni skup 29.-30.IV. u Splitu, 75-76, Zagreb.
- KREJČI, V., V. VILIČIĆ, 1993: Obnova sastojina hrasta lužnjaka oštećenih od srneće divljači. Rad. Šumar. inst. 28 (1/2): 207-214, Jastrebarsko.
- KREJČI, V., T. DUBRAVAC, V. VILIČIĆ, 2001: Prirodna obnova hrasta lužnjaka u uvjetima prisutnosti srneće divljači. Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, znanstvena knjiga : 77-85, Zagreb.
- KREJČI, V., V. VILIČIĆ, T. DUBRAVAC, 1997: Prilog obnovi lužnjakove sastojine koju oštećuje srneća divljač. Rad. Šumar. inst. 32 (2): 27-35, Jastrebarsko.
- KRZMAR, A., D. VULETIĆ, V. LINDIĆ, B. VRBEK, R. KRIZANEC, V. VILIČIĆ, V. KREJČI, K. POŠTENJAK, M. BENKO, M. GRADEČKI, T. LITVAY, 1996: Vrednovanje šteta i gubitaka hrasta lužnjaka u ekološko-gospodarskom tipu II-G-10. Zaštita šuma i pridobivanje drva, knjiga 2, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut, Jastrebarsko, 381-395, Zagreb.
- LIOVIĆ, B., 1993: Zaštita sadnica šumskog drveća polipropilenskim štitnicima. Rad. Šumar. inst. 28 (1-2): 255-262, Jastrebarsko.
- LIOVIĆ, B., 2001: Rezultati primjene polipropilenskih štitnika za zaštitu sadnica hrasta lužnjaka --6 godišnji pokus. Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama, znanstvena knjiga : 309-315, Zagreb.
- LIOVIĆ, B., M. OCVIREK, 1997: Plastični štitnici u sustavu integralne zaštite šumskih sadnica. Rad. Šumar. inst. 32 (1): 31-42, Jastrebarsko. 29: 295-334, Zagreb.
- MATIĆ, S., 1973: Prirodno pomlađivanje kao faktor strukture sastojine u šumama jele s rebračom (*Blechno-Abietetum* Horv.). Šum. list 9/10: 321-358, Zagreb.
- MATIĆ, S., 1983: Utjecaj ekoloških i strukturnih činilaca na prirodno pomlađivanje prebornih šuma jele i bukve u Gorskom Kotaru. Glas. šum. pokuse 21: 223-400, Zagreb.
- PICARD, J. F., D. MAILLARD, P. OLEFFE, 1986: Comparison du regime alimentaire de deux populations de chevreuils (*Capreolus capreolus*) au moyen de l'analyse des contenus stomacaux. 18 th IUFRO World Congress, Division 1, vol. II: 543-554, Ljubljana.
- VILIČIĆ, V., 1992: Metoda istraživanja utjecaja divljači na prirodnu obnovu šuma. Rad. Šumar. inst. 27 (2): 167-174, Jastrebarsko.
- VILIČIĆ, V., V. KREJČI, 1994: Oštećenja drvenastog šumskog raslinja koja izaziva divljač u ekološko-gospodarskom tipu II-G-10 (šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba). Rad. Šumar. inst. 29 (1): 71-81, Jastrebarsko.
- VILIČIĆ, V., V. KREJČI, 2001: Razvoj dviju mladih sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), izvrgnutih utjecaju srneće divljači. Rad. Šumar. inst. 36 (2): 181-195, Jastrebarsko.
- VILIČIĆ, V., V. KREJČI, T. DUBRAVAC, 1996: Razvoj lužnjakovih sastojina nakon oplodne sječe, dostupnih krupnoj divljači. Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1: 195-208, Zagreb.
- VILIČIĆ, V., V. KREJČI, T. DUBRAVAC, 1997: Stanje lužnjakovih sastojina dostupnih krupnoj divljači dvije godine nakon oplodne sječe. Rad. Šumar. inst. 32 (1): 107-114, Jastrebarsko.