

OBNOVA PANJAČA HRASTA CRNIKE (*Quercus ilex* L.) OPLODNOM SJEČOM*

REGENERATION OF COPPICE FORESTS OF EVERGREEN OAK
(*Quercus ilex* L.) BY SEED FELLING

Vlado KREJČI i Tomislav DUBRAVAC**

SAŽETAK: Rad ukazuje na probleme koji se javljaju tijekom obnove šuma hrasta crnike prirodnim putem, prevođenjem u viši sastojinski oblik, odnosno u stabilnu produktivnu sjemenjaču.

Načelo oplodnih sjeća glede sačuvanosti tla i dosta često plodonošenje panjača hrasta crnike dalo je pozitivan rezultat. Prvi podaci izmjera ukazuju na velik problem daljnog prezivljavanja mladog naraštaja crnike nastalog iz sjemena.

Pokus je postavljen i prva izmjera načinjena u jesen 1997. godine na području Uprave šuma Buzet, šumarija Pula, G.J. Pula, odjel 71a, nakon što je tijekom zime 1996./97. godine provedena proreda (naplodni sjek) u sačuvanoj panjači crnike, tako da je zaštrrost tla krošnjama smanjena na 57 %. Izmjera mladog naraštaja ukazuje na zadovoljavajući broj od 83.600 jedinki ponika i mladeg pomlatka hrasta crnike po ha, visine do 30 cm. Međutim, već prve godine nakon sjeće javljaju se brojni, a po visini vladajući izdanci crnike iz panja, koji su već u toj prvoj godini 68 % u visinskim klasama iznad 30 cm. Tome se pridružuje još agresivniji lovor iz panja, tako da u prvoj godini kod obje vrste nalazimo izdanke više od 150 cm.

Izmjerom 1998. godine samo je 2 % crnikovih stabalaca iz sjemena uraslo u visinski razred 31–60 cm. U trećoj godini nakon prorjede 10 % (8750) crnikinog pomlatka iz sjemena nađi se u visinskem razredu 31–60 cm te ukazuje na mogućnost ostvarenja krajnjeg cilja – stabilne sjemenjače hrasta crnike. U isto vrijeme izdanci crnike iz panja (87 %) prerasli su iznad 30 cm, a slično se dogodilo i s izdancima lovora iz panja. Ako svemu tomu dodamo nazočnost grmlja, koje je 1997. godine činilo 23 %, 1998. godine 31 %, a 1999. godine 40 % ukupne drvenaste populacije, moramo ukazati na potrebitost intenzivne jege, bez koje nema ostvarenja zacrtanog cilja – sjemenjače hrasta crnike.

Ključne riječi: prirodna obnova, oplodna sjeća, mlađi naraštaj, hrast crnica, lovor

1. UVOD – Introduction

Gospodarske panjače hrasta crnike kojima gospodari Javno poduzeće "Hrvatske šume" zauzimaju

* Rad je u skraćenom obliku izložen na znanstvenom skupu "Unapređenje poljoprivrede i šumarstva na kršu", Split 29.-30. ožujka 2000.

** Mr. sc. Vlado Krejči, Mr. sc. Tomislav Dubravac, Šumarski institut, Jastrebarsko

10169 ha površine. U tim panjačama hrasta crnike, nakon ukidanja čistih sjeća (Pravilnik o uređivanju šuma, Narodne novine 52/1994.) sukladno novim odredbama, propisana je ophodnja 80 godina u kom vremenu treba panjače prirodnim putem, po načelu oplodnih sjeća prevesti u sjemenjače, što će za praksu predstavljati velik stručni i financijski zadatak. Već mnogo ranije

nego je donesen taj propis, Piškorić (1963), Šafar (1963), Šafar i Dereta (1968), Rauš i Matić (1984), Matić (1985, 1987, 1994), Viličić i dr. (1998), ukazali su na potrebitost i mogućnost racionalnijeg načina gospodarenja, sa svrhom povećanja stabilnosti i vitaliteta tih sastojina.

2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – Research area

Istraživane pokušne plohe osnovane su u Eumediterranskoj vegetacijskoj zoni vazdazelenih šuma, na području šumarije Pula u gospodarskoj jedinici Pula, odjelu 71a ploha 1 i odjelu 70h ploha 2. Plohe imaju sve značajke šume crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis H-ić/1956/1958*) prema Rauš i dr. (1992).

Geološka podloga je vapnenac, a tip tla obuhvaća ilimerizirana crvenica, neutralne reakcije (pH u vodi) u humusnom horizontu.

3. METODA RADA – Working method

Pokusna ploha 1 osnovana je u sačuvanoj panjači hrasta crnike (*Quercus ilex* L.), nakon što je njegovana prorjemom zimi 1996/1997. godine. Nedaleko od plohe 1 u neprorijedenoj sačuvanoj panjači crnike osnovana je poredbena ploha 2. Terenski dio istraživanja rađen je prema metodi Dubravac i Novotny (1992). Veličina ploha je 50 x 50 m, a izmjera je obavljena u jesen, za vrijeme mirovanja vegetacije. Tip tla definiran je mor-

Cilj istraživanja je proširivanje spoznaje o mogućnostima obnove i dinamici razvoja mladih sastojina hrasta crnike nastalih iz sjemena.

4. REZULTATI S RASPRAVOM – Results and discussion

Radi poredbi utjecaja strukture sastojine na pojavost i razvoj mладог naraštaja hrasta crnike iz sjemena, ploha 1 je postavljena u sačuvanoj panjači hrasta crnike nakon jake prorjede, a u susjednom neprorijedrenom odjelu postavljena je ploha 2.

Osnovni podaci o pokušnim plohamama prikazani su Tablicom 1., a važno je pripomenuti radi daljne rasprave da se u ukupnom broju stabala prorijedene plohe lazi 3 % te neprorijedene 10 % stabala lovora.

Praćenjem brojnog stanja sveukupnog raslinja mlađih stablašica i grmlja kroz tri vegetacijske godine 1997-1999. godine (Tablica 2., Grafikon 1., i 2.) te načina postanka i visinskog razvoja mладог naraštaja hrasta crnike kao glavne vrste te lovora njenog konkurenta, kroz to razdoblje nastojimo dobiti uvid u mogućnost obnove panjača hrasta crnike oplodnim sjecama.

Prorjemom provedenom tijekom zime 1996/1997. godine zastrrost tla krošnjama na plohi 1 smanjena je na 57 %, dok na neprorijedenoj poredbena plohi iznosi 85 %.

Brojno stanje mладог naraštaja hrasta crnike iz sjemena na plohi 1 (Slika 1.) kako je razvidno iz Tablice 2 vrlo je dobro. Uočavamo lagani porast u absolutnom

fološkim opisom pedološkog profila na terenu. Izmjera brojnosti drvenastog raslinja (stablašica i grmlja) načinjena je na pokušnim prugama veličine 2 x 50 m koje su položene sredinom plohe na međusobnoj udaljenosti 10 metara. Drvenasto raslinje na pokušnim plohamama popisano je po vrstama i načinu postanka, te razvrstano u starosno-visinske razrede.

RESULTS AND DISCUSSION

broju sa početnih 83 600 na 90 100 jedinki 1999. godine, što potvrđuje da crnika rađa svake godine jačim ili slabijim intenzitetom (Matić 1985). U odnosu na sveukupno drvenasto raslinje došlo je do pada učešća mладог naraštaja crnike iz sjemena sa 31 % na 24 %, što je rezultat pojavnosti većeg broja grmlja i ostalih pratećih vrsta nakon prorjede.



Slika 1. Mladi pomladak hrasta crnike iz sjemena

Photo 1 Younger crop of seed grown evergreen

(Foto: T. Dubravac)

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

	Pokusna ploha broj 1 Experimental plot No 1	Pokusna ploha broj 2 Experimental plot No 2
Šumarija Forest Office	Pula	Pula
Gosp. Jedinica Management unit	Pula	Pula
Odjel/Odsjek Compartment/Sub-compartment	71a	70h
Površina plohe (ha) Plot area (ha)	0,25	0,25
Površina podplohe (m ²) Sub-plot area (m ²)	500	500
Starost (god.) Age (years)	51	55
Vrsta drveća Tree species	Hrast crnika Evergreen Oak	Hrast crnika Evergreen Oak
N/ha	1312	2848
G/ha	22,97	42,99
V/ha	163,50	357,07
ds (cm)	14,35	15,25
Hs (m)	11,98	15,32
Ds (m)	2,41	2,05
Zastrrost tla krošnjama (%) Crown covered ground (%)	56,65	85,03

Tumač: Legend

N/ha - Broj stabala po hektaru - Number of trees per hectare

G/ha - Temeljnica (m²) - Basal area (m²)

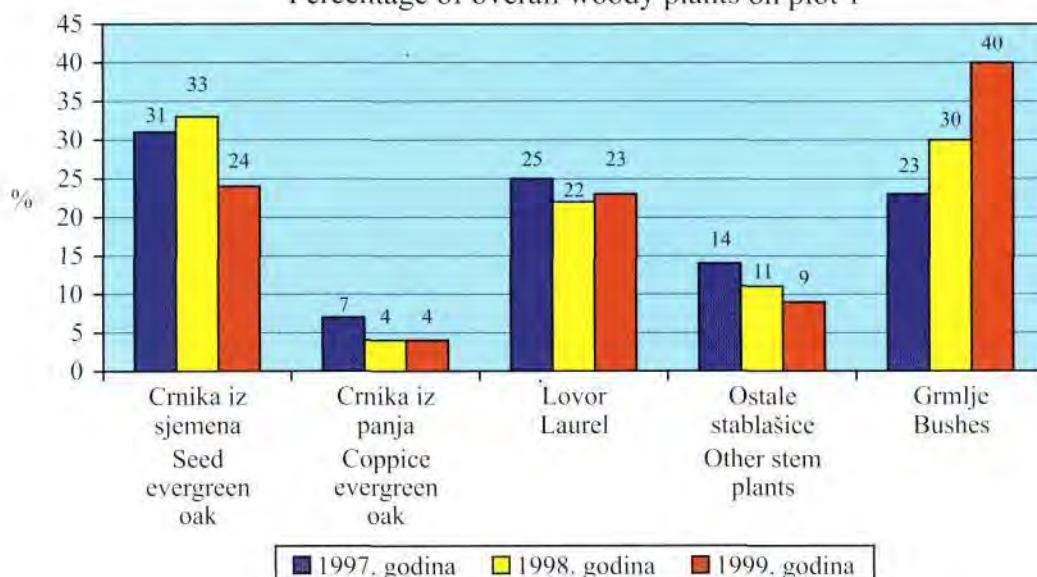
V/ha - Volumen (m³) - Volume (m³)

ds - Aritmetička sredina prsnih promjera - Arithmetic mean of d b h

hs - Aritmetička sredina visina stabala - Arithemetic mean of tree height

Ds - Aritmetička sredina promjera krošnja - Arithmetic mean of crown diameters

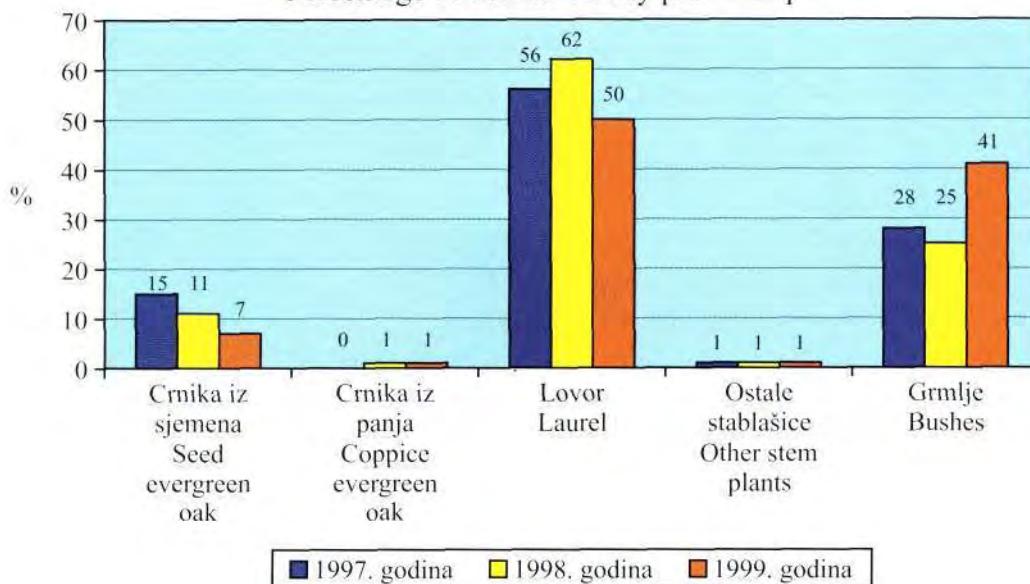
Graf 1. Sveukupno drvenasto raslinje na plohi 1
Percentage of overall woody plants on plot 1



Tablica 2. Sveukupno drvenasto raslinje (mladi naraštaj stablašica i grmlje) po ha na plohama 1 i 2
 Table 2 Overall woody plants (young crop of stem plants and bushes) per ha on plots 1 and 2

Vrsta drvenastog raslinja Type of woody plant	Ploha 1 - Godine motrenja Plot 1 - Monitoring years						Ploha 2 - Godine motrenja Plot 2 - Monitoring years					
	1997		1998		1999		1997		1998		1999	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Crnka iz sjemena Evergreen oak grown from seed	83600	31	86600	33	90100	24	48650	15	30300	11	31600	7
Crnka iz panja Evergreen oak grown from coppice	18250	7	10050	4	14950	4	850	-	1700	1	2000	1
Lovor Laurel	66950	25	59100	22	85850	23	173750	56	174250	62	207750	50
Ostale stablašice Other stem plants	37900	14	30000	11	35250	9	1950	1	1250	1	5350	1
Grmlje Bushes	60600	23	80750	30	147850	40	86300	28	71700	25	170150	41
Sveukupno - Total	267300	100	266500	100	374000	100	311500	100	279200	100	416850	100

Graf 2. Sveukupno drvenasto raslinje na plohi 2
 Percentage of overall woody plants on plot 2



Na poredbenoj neprorjedenoj plohi pojavnost mladog naraštaja crnike iz sjemena je dobra (prema istraživanjima u lužnjakovim sastojinama, Matić 1993). Primjetan je konstantan pad mladog naraštaja crnike iz sjemena u absolutnom i relativnom broju, a prateće vrsite su iste kao na plohi 1, samo sa još većim udjelom.

S obzirom da je pojavnost i preživljavanje mladog naraštaja hrasta crnike iz sjemena glavna karika u obnovi i konverziji panjača hrasta crnike u viši sastojinski oblik, nakon analize sveukupnog raslinja u dvjema strukturno različitim panjačama crnike, pozornost smo

posvetili visinskom razvoju mladog naraštaja iz sjemena i panja nakon prorjede.

Iz Tablice 3. je razvidno da 2 % crnikinog pomlatka iz sjemena druge godine nakon prorjede prerasta u visinski razred 31-60 cm.

U trećoj godini 10 % (8 750) crnikinog pomlatka iz sjemena nalazi se u visinskom razredu 31-60 cm, što je vrlo običavajuće za ostvarenje krajnjeg cilja stabilne sjemenjače hrasta crnike.

Prateći visinski razvoj izdanaka iz panja hrasta crnike, uočavamo da 68 % već u prvoj godini viši od 30 cm,

Tablica 3. Prikaz broja ponika, pomlatka i mladića crnike i lovora po načinu postanka i visinskim razredima
Table 3 Presentation of number of young crop of evergreen oak and laurel according to manner of originating and height classes

Ploha 1.- Plot 1

Stanje 1997. godine - Condition in 1997 year													
Visinsko-starosni razred raslinja (cm) Height-age classes in cm	Broj biljaka (stabala) po ha - Number of plants (young trees) per ha												
	Vrsta drveća po načinu postanka - Tree species according to manner of originating												
	Crnica - Evergreen oak				Lovor - Laurel				Ukupno Crnica i Lovor - Total				
	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 30*	83600	100	5650	32	23700	91	12500	30	107300	98	18150	31	
31-60			7400	40	1900	7	18650	46	1900	2	26050	44	
61-130			5100	28	600	2	8150	20	600	0	13250	23	
131-150			50				800	2			850	1	
151-200			50				650	2			700	1	
201-250													
251>													
Ukupno Total	83600	100	18250	100	26200	100	40750	100	109800	100	59000	100	
Stanje 1998. godine - Condition in 1998. year													
<30*	84750	98	250	3	29050	96	5650	19	113800	97	5900	15	
31-60	1850	2	2750	27	1100	4	12200	42	2950	3	14950	39	
61-130			6000	60	100	0	8300	29	100		14300	37	
131-150			750	7			850	3			1600	4	
151-200			250	3			1300	5			1550	4	
201-250			50				400	2			450	1	
251>							150				150		
Ukupno Total	86600	100	10050	100	30250	100	28850	100	116850	100	38900	100	
Stanje 1999. godine - Condition in 1999. year													
<30*	81350	90	1900	13	40700	87	7850	20	122050	89	9750	18	
31-60	8750	10	3700	25	5400	12	15100	38	14150	10	18800	35	
61-130			6500	43	500	1	12000	31	500	1	18500	34	
131-150			1350	9			1150	3			2500	4	
151-200			1350	9			1200	3			2550	5	
201-250			150	1			1450	4			1600	3	
251>							500	1			500	1	
Ukupno Total	90100	100	14950	100	46600	100	39250	100	136700	100	54200	100	

Tumač: <30*: ponik, mlađi pomladak

Explanation: <30*: first year young regeneration plant, younger crop

a neki su dosegli visinu do 2 m (Slika 2.). Takav bujan razvoj potvrđuju nam i istraživanja Lasmana 1906. godine u izdaničkim šumama crnike na otoku Rabu, kada je izmjerio jednogodišnje izdanke preko 2 metra visine. Izmjerama sljedeće dvije godine uočavamo sve veću visinsku prevlast izdanaka iz panja hrasta crnike te napose lovora čiji izdanci premašuju i 2,5 m visine (Slika 3.).

Stanje mlađog naraštaja crnike iz sjemena na poredbenoj plohi 2 (Tablica 4.) ukazuje da pri zastrrosti tla krošnjama od 85 % dolazi do stagnacije visinskog prirasta i smanjenja broja. Ta zastrrost je nepovoljna i za razvoj izdanaka iz panja hrasta crnike, koji se spontano javljaju. Prpić 1986. također utvrđuje da 15 % relativno užitog svjetla nije dovoljno za razvoj svih stabala crnike.



Slika 2. Izdanci hrasta iz panja
 Photo 2 Shoots of coppice grown evergreen oak
 (Foto: T. Dubravac)



Slika 3. Izdanci lovora iz panja
 Photo 3 Shoots of coppice grown laurel
 (Foto: T. Dubravac)

Tablica 4. Prikaz broja ponika, pomlatka i mladića crnike i lovora po načinu postanka i visinskim razredima
 Table 4 Presentation of number of young crop of evergreen oak and laurel according to manner of originating and height classes

Ploha 2. - Plot 2

Visinsko-starosni razred raslinja (cm) Height-age classes in cm	Stanje 1997. godine - Condition in 1997 year												
	Broj biljaka (stabalaca) po ha - Number of plants (young trees) per ha												
	Vrsta drveća po načinu postanka - Tree species according to manner of originating												
	Crnika - Evergreen oak				Lovor - Laurel				Ukupno Crnika i Lovor - Total				
	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	Iz sjemena Grown from seed	Iz panja Grown from coppice	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
< 30*	487550	100	450	53	130850	77			179400	82	450	10	
31-60	50	-	250	29	23850	14	200	5	23900	10	450	10	
61-130	50	-	150	18	11050	6	1400	38	11100	5	1550	34	
131-150					1500	1	350	10	1500	1	350	8	
151-200					1050	1	150	4	1050	1	150	3	
201-250					700	-	400	11	700	-	400	9	
251>					1050	1	1200	32	1050	1	1200	26	
Ukupno Total	48650	100	850	100	170050	100	3700	100	218700	100	4550	100	

Stanje 1998. godine - Condition in 1998. year												
<30*	30200	100	850	50	135800	87	1300	7	166000	89	2150	11
31-60	100	-	700	41	16550	11	5700	31	16650	9	6400	31
61-130			150	9	3050	2	7700	41	3050	2	7850	38
131-150					-		1000	5	-		1000	5
151-200					100	-	1050	6	100	-	1050	5
201-250						-	650	3			650	3
251>							1350	7			1350	7
Ukupno Total	30300	100	1700	100	155500	100	18750	100	185800	100	20450	100
Stanje 1999. godine-Condition in 1999. year												
<30*	30950	98	650	32	151300	86	2800	9	182250	87	3450	11
31-60	650	2	1000	50	21750	12	11500	37	22400	11	12500	38
61-130			350	18	3800	2	11600	38	3800	2	11950	37
131-150					100		1050	3	100	-	1050	3
151-200					50		1400	5	50	-	1400	4
201-250					-		800	3	-		800	2
251>					50		1550	5	50	-	1550	5
Ukupno Total	31600	100	2000	100	177050	100	30700	100	208650	100	32700	100

Tumač: <30*: ponik, mlađi pomladak

Explanation: <30*: first year young regeneration plant, younger crop

5. ZAKLJUČCI – Conclusions

Tijekom triju godina praćen je razvoj pomlatka hrasta crnike iz sjemena i panja te ostalog drvenastog raslinja u prorjeđenoj i neprorjeđenoj sačuvanoj panjači crnike na području gospodarske jedinice Pula. Temeljem dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Načelo oplodnih sječa dalo je pozitivan rezultat.
2. Učestalost i intenzitet plodonošenja sačuvanih panjača hrasta crnike osiguravaju uvjete obnove i konverziju prirodnim putem u viši sastojinski oblik.
3. Konverzija oplodnom sjećom može započeti mnogo ranije nego propisuje Osnova, ako za to postoji interes i sredstva.

4. Preživljavanje mладог naraštaja crnike iz sjemena zahtijeva učinkovite višekratne njage.
5. Zastrtost tla krošnjama veća od 85 % je ograničavajući čimbenik razvoja mладog naraštaja hrasta crnike.
6. Autohtone sastojine hrasta crnike su stabilni ekosustavi koji se relativno lako odupiru negativnim biotskim i abiotskim činiteljima te stoga zaslužuju intenzivnija istraživanja.

6. LITERATURA – References

- Dubravac, T., Novotny, V. (1992): Metodologija tematskog područja uzgajanje šuma – rast i pri-rast (primjenjena u multidisciplinarnom projektu ekološko ekonomiske valencije tipova šuma). Rad., Šumar. inst. 27 (2): 157-166, Jastrebarsko.
- Lasman, D., (1906): Šumarenje na otoku Rabu. Šum. list XXX (4): 138-163, Zagreb.
- Matić, S., (1985): Prevođenje makija i panjača hrasta crnike u sastojine visokog uzgojnog oblika. Savjetovanje "Gospodarenje šumama mediteranskog područja Rab"

Matić, S., (1987): Gospodarski zahvati u panjačama kao mjeru povećanja produktivnosti i stabilnosti šuma. Šum. list 3-4: 143-147, Zagreb.

Matić, S., (1993): Brojnost podmlatka glavne vrste drveća kao temeljni preduvjet kvalitetne obnove, podizanja i njegu šuma. Glas. šum. pokuse, posebno izdanje 4: 365-380, Zagreb.

Matić, S., (1994): Ekološke i gospodarske značajke revitalizacije privatnih šuma u Hrvatskoj. Zbornik radova savjetovanja: Privatne šume u Hrvatskoj u ozračju rezolucija Helsinške konferencije

- o zaštiti i očuvanju europskih šuma, 39-60, Zagreb.
- Piškorić, O., (1963): Dinamika visinskog prirasta izbojaka iz panjeva česmine (*Quercus ilex* L.). Šum. list 122-133, Zagreb.
- Prpić, B., (1986): Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svjetlu. Glas. šum. pokuse, 2: 69-75, Zagreb.
- Rauš, Đ., Matić, S., 1(984): Sinekološko-uzgojno istraživanje u šumama otoka Raba. Šum. list 3-4: 131-145, Zagreb.
- Rauš, Đ., Trinajstić, I., Vukelić, J., Medvedović, J., (1992): Biljni svijet hrvatskih šuma. Šume u Hrvatskoj, 33-76, Zagreb.
- Seletković, Z., Katušin, Z., (1992): Klima Hrvatske. Šume u Hrvatskoj, 13-18, Zagreb.
- Šafar, J., (1963): Uzgajanje šuma. Udžbenik, pp. 598, Zagreb.
- Šafar, J., Dereta, B., (1968): Melioracija i rekonstrukcija izdanačkih šuma. Rad., Šumar. inst. 9, Zagreb.
- Viličić, V., Krejčí, V., Grubešić, M., Dubravac, T., (1998): Razvoj pomlatka hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) izvrgnutog utjecaju krupne divljači. Rad. Šumar. inst. 33 (2): 103-114, Jastrebarsko.

SUMMARY: Management coppice forests of evergreen oak (*Quercus ilex* L.) which are under the management of Public enterprise "Hrvatske šume" occupy an area of 10 169 ha. Clear feeling in these forests has been cancelled and rotation of 80 years prescribed, which is a period in which coppice forests have to be naturally converted into seed forests.

This paper emphasises the problems which occur during natural regeneration of evergreen oak forest by transformation into a higher stand form, i.e. into stable productive seed forest.

The experiment was established and the first measurement carried out in autumn 1997 on the territory of Forest management unit Buzet, Forest enterprise Pula, Management unit 71a, following the thinning (regeneration felling) in preserved evergreen oak coppice forest during the winter of 1996/97, which resulted in the decrease of crown soil cover to 57 %. Measurement of young crop indicates to a highly satisfactory number of 83.600 units of young plants of evergreen oak per hectare, up to 30 cm of height. However, already in the first year following the felling there were numerous and, considering the height, dominating coppice shoots of evergreen oak, of which 68 % were in a height class 30 cm and higher in this initial year. In addition, even more aggressive coppice laurel appeared, so in the first year, in both species, there were shoots higher than 150 cm.

Measurement carried out in 1998 showed that only 2 % of evergreen oak trees grown from seed, grew into height class of 31-60 cm. In the third year following the thinning, 10% (8750) of evergreen oak young crop belonged to 31-60 height class, which is an indication of the possibility of accomplishing the desired aim – stable seed forest of evergreen oak. At the same time, coppice shoots of evergreen oak (87 %) were higher than 30 cm and the same happened with coppice shoots of laurel. The share of bushes in overall woody population in 1997, 1998 and 1999 was 23%, 31 % and 40 %, respectively. The condition of young crops of evergreen oak grown from seed and coppice on control, unthinned plots points to the fact that crown soil cover of 85 % and more is a limiting factor of growth.

Based on the measurement results, it can be concluded that the principle of regeneration felling, regarding the level of soil preservation and considerably frequent seed production, gave positive results. Measurement results point to a big problem of further survival of young crop of evergreen oak grown from seed, due to higher share of bushes and coppice shoots. We have to point out to the necessity for intensive care, which is a precondition for accomplishing the ultimate goal – seed forests of evergreen oak.

Key words: natural regeneration, seed felling, young crop, evergreen oak, laurel.