

## OPLODНОM SJEČОМ OD PANJAČE DO SJEMENJAČE HRASTA CRNIKE (*Quercus ilex* L.)

FROM COPPICE WOOD TO HIGH FOREST OF EVERGREEN  
OAK (*Quercus ilex* L.) BY SHELTERWOOD CUTTING

Vlado KREJČI, Tomislav DUBRAVAC\*

**SAŽETAK:** Rad ukazuje na probleme koji se javljaju pri provođenju "Propisa" iz 1994. godine, kako sve naše panjače treba obnavljati prirodnim putem po načelu oplodnih sjeća. Pokus provođenja sačuvane panjače hrasta crnike u viši sastojinski oblik, odnosno u stabilnu produktivnu sjemenjaču postavljen je 1997. godine na području Upravne šuma Podružnica "Buzet", Šumarija "Pula", Gospodarska jedinica "Pula", odjel 71a. Tijekom zime 1996/1997. godine, proveden je zahvat u smislu naplodnog sijeka kojim je zastrrost tla krošnjama smanjena sa 85,0 % na 56,6 %. U jesen 1997. godine, nakon prethodno provedene ljetne njege, izmjeru mladog naraštaja ukazuje na zadovoljavajući broj od 83.600 jedinki ponika i mlađeg pomlatka hrasta crnike po ha, visine do 30 cm. Međutim, već prve godine nakon sjeće i provedene ljetne njege javljaju se brojni te po visini vladajući izdanci crnike i lovora iz panja, koji su 68 % u visinskom razredu iznad 30 cm.

Zimi 2000/2001. godine radi pomaganja razvoja mladog naraštaja hrasta crnike iz sjemena, načinjen je uzgojni zahvat intenziteta 32 % po drvnoj masi, kojom je zastrrost tla krošnjama smanjena na 49,7 %. Ljeti 2001. godine, provedena je njega uklanjanjem izdanaka iz panja, nepoželjnih vrsta drveća i grmlja. Te godine u jesen, već je 38 % (od 79.250 stabalaca) mladog naraštaja hrasta crnike iz sjemena uraslo u visinski razred od 31 do 130 cm.

Nakon što je u jesen 2002. godine ploha podijeljena na dva dijela (A i B) veličine 50 x 25 m, na bolje obnovljenom (B) dijelu zimi 2002.–2003. godine, proveden je dovršni sijek te njega sredinom ljeta. Na površini B, izmjerom kasno u jesen 2003. godine, utvrdili smo da se u mladoj sjemenjači 59,8 % od 140.200 stabalaca nalazi u visinskom razredu od 31 do 130 cm. Istom izmjerom utvrđeno je veliko povećanje (6 puta) izdanaka iz panja hrasta crnike nakon dovršnog sijeka. Tako velika pojavnost izdanaka iz panja hrasta crnike, kojima još treba pridodati ostale nepoželjne vrste drveća (posebice lovora) i grmlja, ukazuje na potrebitost daljnje intenzivne njege.

Novonastala prirodna sjemenjača hrasta crnike podignuta po načelu oplodnih sjeća, održat će se samo uz stalnu i stručnu prisutnost šumara.

**Ključne riječi:** hrast crnike, oplodna sjeća, prirodna obnova, sjemenjača, njega

### UVOD – Introduction

Panjače (izdanačke šume) hrasta crnike nastale su namjernim ili nemajernim procesima degradacije sas-

tojina visokog uzgojnog oblika. Zajedničko obilježje većine panjača je izostanak bilo kakvih uzgojnih rada u mlađosti i tijekom njihova razvoja. Kako su prepuštene spontanom razvoju, formirao se čitav spektar,

\* Mr. sc. Vlado Krejči, dr. sc. Tomislav Dubravac  
Šumarski institut, Jastrebarsko, Trnjanska 35, Zagreb

od onih najkvalitetnijih s relativno visokom drvnim masom dobro sklopljenih i suvislo obraslih sastojina, pa do onih nekvalitetnih, razbijenog sklopa, s kržljavim i kvalitetno lošim stablima male drvne mase. Valja pripomenuti kako je panjača degradirana sastojina vrlo kvalitetnih stanišnih osobina, pa se prema tomu pri konverziji panjača mora zadržati postojeća plodnost tla, uz dovođenje autohtone sastojine iz sjemena. Imajući na umu navedene činjenice o strukturi panjača i kvaliteti njihova staništa, sve naše panjače treba obnavljati prirodnim putem po načelu oplodnih sječa. Na taj će način, prije svega uz najmanje troškove obnove i njege, dobiti stabilne, dobro očuvane i produktivne sastojine visokog uzgojnog oblika, odnosno šume sjemenjače, što je i cilj svake obnove panjača.

Imajući na umu navedene činjenice o strukturi panjača hrasta crnike i kvaliteti njihova staništa, sukladno novim odredbama (Narodne novine 52/94), propisana je ophodnja od 80 godina, u kojem ih vremenu treba

prirodnim putem, po načelu oplodnih sječa prevesti u sjemenjače, što će za praksu predstavljati veliki stručni i finansijski zadatak. Već daleko ranije nego je donesen taj propis, Piškorić (1963), Šafar (1963), Šafar i Dereta (1968), Rauš i Matić (1984), Matić (1985, 1987) ukazali su na potrebitost i mogućnost racionalnijeg načina gospodarenja sastojinama hrasta crnike sa svrhom povećanja stabilnosti i vitaliteta tih sastojina.

Sukladno novim odredbama Viličić i dr. (1998), Krejči i Dubravac (2000), te Dubravac i Krejči (2001) kao cilj istraživanja postavljaju proširenje spoznaja o mogućnosti prirodne obnove s prevođenjem u viši sastojinski oblik te dinamici razvoja mlađih sastojina hrasta crnike nastalih iz sjemena. Cilj ovoga rada temelji se na provođenju načela oplodnih sječa te praćenja prirodnog tijeka razvoja mlade sjemenjače hrasta crnike.

## PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – Research area

Istraživana pokusna ploha osnovana je u Eumediterranskoj vegetacijskoj zoni vazdazelenih šuma, na području Šumarije "Pula", u Gospodarskoj jedinici "Pula", odjelu 71a. Ploha ima 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.

Prema karti klimatske podjele Hrvatske, Seletković i Katušin (1992), ploha se nalazi blizu granice klimatskih područja Csa i Cfsax. Glede svoga smještaja nedaleko od morske obale, nedvojbeno spada u klimatsko područje Csa, s blagom zimom i suhim ljetom te barem tri puta više oborina u najkišnjem mjesecu zime, nego u najsušnjem mjesecu ljeta.

## METODA RADA

Pokusna ploha osnovana je 1997. godine u sačuvanoj panjači hrasta crnike (*Quercus ilex* L.), nakon što je njegovana prorjedom zimi 1996/1997. godine (Fotografija 1). Terenski dio istraživanja obavljen je prema metodi Dubravac i Novotny (1992). Veličina plohe je 50 x 50m. Izmjere mlađog naraštaja tijekom godina promatranja obavljene su u jesen, za vrijeme mirovanja vegetacije. Izmjera brojnosti drvenastog raslinja (stablašica i grmlja) načinjena je na pokusnim prugama veličine 2 x 50 m, koje su položene sredinom plohe na međusobnoj udaljenosti od 10 m. Drvenasto raslinje na pokusnim ploham popisano je po vrstama drveća i grmlja te načinu postanka, i razvrstano u statosno-visinske razrede (Viličić i dr. 1998).

Kako bi mlađi naraštaj hrasta crnike iz sjemena dobio više svjetla, na sklopljenim dijelovima plohe u ožujku 2001. godine, načinjena je prorjeda intenziteta 32 %. Njega mlađog naraštaja hrasta crnike iz sjemena pod zastorom krošanja matične sastojine obavljena je ljeti iste godine. Tijekom njege uklonjeni su izdanci iz panja, nepoželjne vrste (lovor) i grmlje.

## Working method

U jesen 2002. godine, ploha je razdijeljena na dva dijela (A i B) dimenzija 50 x 25 m. Na površini «B»,



Fotografija 1. Sastojina hrasta crnike, šumarija Pula, g.j. Pula, odjel 71a, prva izmjera 1997. godine

Photograph 1 Evergreen Oak stand, Pula Forestry Office, Man. Unit of Pula, Compartment 71a, first measurement in 1997

(Foto: T. Dubravac)

koja je bolje pomlađena, načinjen je zimi 2002/2003. godine dovršni sijek, dok se na površini «A» još uvijek prati tijek razvoja mladog naraštaja crnike pod zasto-

rom krošanja. Na obje površine (A i B) je ljeti 2003. godine načinjena njega.

## REZULTATI S RASPRAVOM – Results and discussion

Radi praćenja utjecaja strukture sastojine na pojavnost i razvoj mladog naraštaja hrasta crnike, Tablicom

Tablica 1. Osnovni strukturalni podaci o plohi

Table 1 General data on experimental plot

Podaci izmjere Measured data	Godina izmjere Measured year	
	1997.	2001.
Starost (god.) – Age (years)	51	55
N/ha	1312	824
G/ha	22.97	16.18
V/ha	163.50	110.42
Zastrtost tla krošnjama (%) Crown covered ground (%)	56.65	49.70

Tumač – Legend

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

G/ha – Temeljnica ( $m^2$ ) – Basal area ( $m^2$ )

V/ha – Volumen ( $m^3$ ) – Volume ( $m^3$ )

Tablica 2. Sveukupno drvenasto raslinje (mladi naraštaj stablašica i grmlje) po ha

Table 2 Overall woody plants (young crop of stem plants and bushes) per ha

Vrsta drvenastog raslinja Type of woody plant	Godine motrenja Monitoring years													
	1997.		1998.		1999.		2000.		2001.		2002.		2003.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Crnika iz sjemena <i>Evergreen oak grown from seed</i>	83600	31	86600	33	90100	24	83900	25	79250	24	83000	21	81100	20
Crnika iz panja <i>Evergreen oak grown from coppice</i>	18250	7	10050	4	14950	4	15600	5	14650	4	15600	4	59550	15
Lovor – Laurel	66950	25	59100	22	85850	23	84350	25	79550	24	84250	21	47350	12
Ostale stablašice <i>Other stem plants</i>	37900	14	30000	11	35250	9	33650	10	32150	10	38000	9	38500	10
Grmlje – Bushes	60600	23	80750	30	147850	40	118700	35	124550	38	182500	45	173550	43
Sveukupno – Total	<b>267300</b>	<b>100</b>	<b>266500</b>	<b>100</b>	<b>374000</b>	<b>100</b>	<b>336200</b>	<b>100</b>	<b>330150</b>	<b>100</b>	<b>403350</b>	<b>100</b>	<b>400050</b>	<b>100</b>

Brojnost pratećih konkurenata, napose izdanaka crnike iz panja, lovora i ostalih stablašica iz sjemena i panja te grmlje, koji ograničavaju nesmetan razvoj hrasta crnike iz sjemena neujednačen je. Na njihovu pojavnost i visinski razvoj kroz promatrano razdoblje jak utjecaj imaju provedene prorijede (1997. i 2001. godine), a napose neizostavne njege obavljene tijekom ljeta (1997., 2001. i 2003. godine). Uz njihovu brojnost, koja se zadnjih godina kreće oko 80 % od sveukupnog broja drvenastog raslinja (400.000/ha), bitan

je njihov visinski razvoj. Znano je kako izdanci iz panja imaju znatno veći visinski prirast od biljaka nastalih iz sjemena.

Već je Lasman 1906. godine u svojim istraživanjima izdanačkih šuma hrasta crnike na otoku Rabu izmjerio jednogodišnje izdanke preko 2 metra visine. To smo i mi potvrdili vlastitim istraživanjima, uz napomenu kako je visinski prirast lovora iz panja puno jači od visinskog prirasta crnike iz panja (Tablica 3). Jedan takav primjerak razvidan je na Fotografiji 2.

Budući da je pojavnost i preživljavanje mладог naraštaja hrasta crnike iz sjemena glavni čimbenik obnove i konverzije panjača hrasta crnike u viši sastojinski oblik, nakon prethodnog razmatranja sveukupnog raslinja, pozornost obraćamo brojčanom i visinskom razvoju mладog naraštaja hrasta crnike iz sjemena.

Brojno stanje mладог naraštaja hrasta crnike iz sjemena kroz promatrano razdoblje (1997.-2003.), uz manja odstupanja, uglavnom je konstantno. Kako je razvidno iz Tablice 3. pojavnost mладог naraštaja hrasta crnike iz sjemena, temelja budće sjemenjače, vrlo je dobra (prema istraživanjima u lužnjakovim sastojinama, Matić, 1993.) i kreće se od 79.250 do 90.100 stabalaca hrasta crnike po hektaru.



Fotografija 2. Izdanci lovora iz panja  
Photograph 2 Shoots of coppice grown laurel

(Foto: T. Dubravac)

Tablica 3. Prikaz broja ponika, pomlatka i mладика 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

Visinsko-starosni razred raslinja (cm) Height-age classes in cm	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	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Stanje 1997. godine - Condition in 1997 year												
< 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>												
<b>Ukupno Total</b>	<b>83600</b>	<b>100</b>	<b>18250</b>	<b>100</b>	<b>26200</b>	<b>100</b>	<b>40750</b>	<b>100</b>	<b>109800</b>	<b>100</b>	<b>59000</b>	<b>100</b>
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		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	
<b>Ukupno Total</b>	<b>86600</b>	<b>100</b>	<b>10050</b>	<b>100</b>	<b>30250</b>	<b>100</b>	<b>28850</b>	<b>100</b>	<b>116850</b>	<b>100</b>	<b>38900</b>	<b>100</b>
<b>Stanje 1999. godine - Condition in 1999. year</b>												
<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
<b>Ukupno Total</b>	<b>90100</b>	<b>100</b>	<b>14950</b>	<b>100</b>	<b>46600</b>	<b>100</b>	<b>39250</b>	<b>100</b>	<b>136700</b>	<b>100</b>	<b>54200</b>	<b>100</b>
<b>Stanje 2000. godine - Condition in 2000. year</b>												
<30*	63850	76	2250	14	35750	78	5500	14	99600	77	7750	14
31-60	19300	23	2650	17	9250	20	13450	35	28550	22	16100	30
61-130	750	1	6250	40	900	2	13200	34	1650	1	19450	36
131-150			1200	8			1850	5			3050	6
151-200			2000	13			1850	5			3850	7
201-250			1100	7			1450	4			2550	5
251>			150	1			1150	3			1300	2
<b>Ukupno Total</b>	<b>83900</b>	<b>100</b>	<b>15600</b>	<b>100</b>	<b>45900</b>	<b>100</b>	<b>38450</b>	<b>100</b>	<b>129800</b>	<b>100</b>	<b>54050</b>	<b>100</b>
<b>Stanje 2001. godine - Condition in 2001. year</b>												
<30*	49500	62	7000	48	30150	97	26500	55	79650	72	33500	53
31-60	27400	35	5600	38	1050	3	15050	31	28450	26	20650	33
61-130	2350	3	2050	14			6550	13	2350	2	8600	14
131-150							200	1			200	
151-200							50				50	
201-250												
251>												
<b>Ukupno Total</b>	<b>79250</b>	<b>100</b>	<b>14650</b>	<b>100</b>	<b>31200</b>	<b>100</b>	<b>48350</b>	<b>100</b>	<b>110450</b>	<b>100</b>	<b>63000</b>	<b>100</b>
<b>Stanje 2002. godine - Condition in 2002. year</b>												
<30*	38900	47	4950	31	33700	73	12850	34	72600	56	17800	33
31-60	37250	45	7150	46	11000	24	12700	34	48250	37	19850	37
61-130	6850	8	3300	21	1650	3	10000	26	8500	7	13300	25
131-150			100	1			1150	3			1250	3
151-200			100	1			950	2			1050	2
201-250							200	1			200	
251>							50				50	
<b>Ukupno Total</b>	<b>83000</b>	<b>100</b>	<b>15600</b>	<b>100</b>	<b>46350</b>	<b>100</b>	<b>37900</b>	<b>100</b>	<b>129350</b>	<b>100</b>	<b>53500</b>	<b>100</b>
<b>Stanje 2003. godine - Condition in 2003. year</b>												
<30*	33700	41	55500	93	16150	81	25600	94	49850	49	81100	93
31-60	39650	49	4000	7	3700	18	1750	6	43350	43	5750	7
61-130	7750	10	50		100	1	50		7850	8	100	
131-150												
151-200												
201-250												
251>												
<b>Ukupno Total</b>	<b>81100</b>	<b>100</b>	<b>59550</b>	<b>100</b>	<b>19950</b>	<b>100</b>	<b>27400</b>	<b>100</b>	<b>101050</b>	<b>100</b>	<b>86950</b>	<b>100</b>

Tumač: &lt;30\* : ponik, mlađi pomladak

Explanation: &lt;30\* first year young regeneration plant, younger crop

Sav mladi naraštaj hrasta crnike iz sjemena (83.600/ha) nalazio se 1997. godine u visinskom razredu do 30 cm. U promatranom razdoblju od 1997. do 2003. godine, brojnost te tijek visinskog rasta mladog naraštaja hrasta crnike iz sjemena ukazuju da su provedene prorijede i njegove pogodovale njihovom razvoju (Fotografija 3). Brojčano stanje (83.000/ha) mladog naraštaja hrasta crnike iz sjemena 2002. godine te činjenica da se od tog broja 53 % nalazi u visinskom raz-



Fotografija 3. Izvrsno pomlađena sastojina hrasta crnike na plohi  
Photograph 3 Well regenerated stand of evergreen oak on plot  
(Foto: T. Dubravac)



Fotografija 4. Mladi naraštaj crnike iz sjemena pod zastorom krošanja, površina "A" nakon njegove 2003. godine  
Photograph 4 Evergreen Oak young growth from seed under canopy, area "A" after tending in 2003  
(Foto: T. Dubravac)

redu od 31 do 130 cm, ukazuju da su nastali uvjeti za dovršni sijek.

Kako je u metodi rada već navedeno, u jesen 2002. godine ploha je razdijeljena na dva jednakata dijela 50 x 25 m. Južni (A) dio slabije je obnovljen, a sjeverni (B) je izrazito dobro obnovljen, što je razvidno iz Tablice 4.

Tablica 4. Sveukupno drvenasto raslinje (mladi naraštaj stablašica i grmlje) po ha  
Table 4 Overall woody plants (young crop of stem plants and bushes) per ha

Vrsta drvenastog raslinja <i>Type of woody plant</i>	Ploha - A/Godina motrenja <i>Plot A/Monitoring years</i>				Ploha - B/Godina motrenja <i>Plot B/Monitoring years</i>			
	2002.		2003.		2002.		2003.	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Crnika iz sjemena</b> <i>Evergreen oak grown from seed</i>	28100	8	22000	6	137900	31	140200	31
<b>Crnika iz panja</b> <i>Evergreen oak grown from coppice</i>	12600	4	6200	2	18600	4	112900	25
<b>Lovor - Laurel</b>	77200	21	49800	14	91300	20	44900	10
<b>Ostale stablašice</b> <i>Other stem plants</i>	54000	15	44400	13	22000	5	32600	7
<b>Grmlje - Bushes</b>	187600	52	223200	65	177400	40	123900	27
<b>Sveukupno - Total</b>	<b>359500</b>	<b>100</b>	<b>345600</b>	<b>100</b>	<b>447200</b>	<b>100</b>	<b>454500</b>	<b>100</b>

Zimi 2002/2003. na površini B načinjen je dovršni sijek, a površina A ostala je neposjećena radi praćenja razvoja mladog naraštaja pod zastorom krošanja (Fotografija 4). Na obje površine (A i B) ljeti 2003. godine, načinjena je njega uklanjanjem izdanaka iz panja te ne-poželjnih stablašica i grmlja. Nakon izmjere, kasno u jesen 2003. godine, na površini B (Tablica 4) utvrdili smo kako se u mlađoj sjemenjači 59,8 % od 140.200 stabalaca nalazi u visinskom razredu od 31 do 130 cm. Uočavamo veliko povećanje (6 puta) izdanaka iz panja hrasta crnike nastalih na panjevima nakon dovršnog sijeka.

Vrijednosti izmjere upućuju nas na učinkovitost njegove provedene prethodnog ljeta, tako da se 94 % od 112.900/ha izdanaka crnike iz panja nalazi u visinskom razredu do 30 cm. Oni i dalje svojom agresivnošću predstavljaju opasnost za mladu sastojinu iz sjemena (Fotografija 5) te su redovite njegove idućih godina neophodne.

Utrošak radnog vremena na njegu pod zastorom krošanja, oko 35 radnika dana te njegu mlađe sastojine nakon dovršnog sijeka, oko 45 radnika dana po hektaru, ukazuje na znatna novčana ulaganja, koja samo šumarstvo teško može podnijeti. Uvažavajući činjeni-

cu kako gospodarske panjače hrasta crnike kojima upravljaju Hrvatske šume d.o.o., Zagreb zauzimaju 10169 ha površine, bit će teško izvodivo glede propisane ophodnje od 80 godina u kojem ih vremenu treba prirodnim putem, po načelu oplodnih sječa prevesti u sjemenjače, što će za praksu predstavljati veliki stručni i financijski zadatak.

Posljednjom izmjerom utvrđena je prisutnost i neznatna šteta od srneće divljači. Na temelju iskustva u g.j. Punta Križa (Viličić i dr. 1998) porast tih šteta mogao bi biti ograničavajući čimbenik razvoja mlađe sjemenjače hrasta crnike, zbog grupiranja divljači na za nju sada prehrambeno atraktivnu površinu.



Fotografija 5. Mlada sjemenjača hrasta crnike nakon dovršnog sijeka

Photograph 5 Young Evergreen Oak high forest after final felling  
(Foto: T. Dubravac)

## ZAKLJUČCI – Conclusion

Kroz sedam godina praćen je tijek razvoja mlađog naraštaja hrasta crnike u sačuvanoj panjači hrasta crnike (*Qrno-Quercetum ilicis* H-ić 1956/1958). Istraživanja su provedena u vrijeme izvođenja oplodnih sječa te neposredno nakon njihovog završetka. Praćeni su svih važnih čimbenici prirodne obnove te se na temelju dobivenih rezultata može zaključiti sljedeće:

1. Primjena načela oplodnih sječa u panjači hrasta crnike dala je pozitivan rezultat.
2. Učestalost i intenzitet plodonošenja panjača hrasta crnike osiguravaju uvjete obnove i konverziju prirodnim putem u viši sastojinski oblik.

## LITERATURA – References

- Dubravac, T., V. Novotny, (1992): Metodologija tematskog područja uzgajanje šuma rast i prirast (primjenjena u multidisciplinarnom projektu ekološko ekonomski valencije tipova šuma). Rad., Šumar. inst. 27 (2): 157–166, Jastrebarsko.
- Dubravac, T., V. Krejči, (2001): Pojavnost mlađog naraštaja u sačuvanim panjačama hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) – uvjet osiguranja budućih sjemenjača. Znanstvena knjiga: Znanost u potrajanom gospodarenju hrvatskim šumama, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski institut, Jastrebarsko, "Hrvatske šume" d.o.o. pp: 43–52, Zagreb.
- Krejči, V., T. Dubravac, (2000): Obnova panjača hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) oplodnom sjećom. (*Regeneration of coppice forests of evergreen oak (Quercus ilex L.) by seed felling*). Šum. list . 11–12: 661–668, Zagreb.
- 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 mjera 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 njege šuma. Glas. šum. pokuse, posebno izdanje 4: 365–380, 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., S. Matić, (1984): Sinekološko-uzgojno istraživanje u šumama otoka Raba. Šum. list 3-4: 131-145, Zagreb.
- Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić, J. Medvedović, (1992): Biljni svijet hrvatskih šuma. Šume u Hrvatskoj, 33-76, Zagreb.
- Seletković, Z., Z. Katušin, (1992): Klima Hrvatske. Šume u Hrvatskoj, 13-18, Zagreb.
- Šafar, J., (1963): Uzgajanje šuma. Udžbenik, pp. 598, Zagreb.
- Šafar, J., B. Dereta, (1968): Melioracija i rekonstrukcija izdanačkih šuma. Rad. Šumar. inst. 9, Zagreb.
- Viličić, V., V. Krejčí, M. Grubešić, T. Dubravac, (1998): Razvoj pomlatka hrasta crnike (*Quercus ilex* L.) izvrgnutog utjecaju krupne divljači. Rad. Šumar. inst. 33 (2): 103-114, Jastrebarsko.
- \*\*\*\* Narodne novine 52/94

**SUMMARY:** This study presents the problems arising from the implementation of "Regulations" issued in 1994, which stipulate that all coppice woods should be reestablished in a natural way, on the principle of shelterwood method of cutting. In 1997 an experiment was set up to transform preserved evergreen oak coppice woods into a higher stand form, namely, into a stable productive high forest. During the winter of 1996/1997 seed cutting was performed by which the crown cover over soil was decreased from 85.0 % to 56 %. In the autumn of 1997, after carrying out summer tending, measurement of young growth showed a satisfactory number of 83 600 seedling plants and 'younger' young growth of evergreen oak per ha, up to 30 cm in height. However, already the first year after the cutting and summer tending, numerous stump shoots of evergreen oak and laurel appeared superior in height, of which 68 % were in the height class over 30 cm.

In the winter of 2000/2001 spacing was carried out for the purpose of assisting development of evergreen oak young growth from seed, at 32 % intensity by volume of wood, which reduced crown cover over soil to 49.7 %. In the summer of 2001, tending was performed by removing the stump shoots of undesirable tree species and shrubs. In the autumn of the same year as much as 38 % (out of 79 250 young trees) of evergreen oak young growth from seed grew into the class height 31-130 cm.

In the autumn of 2002, following the division of the plot into two parts (A and B), 50 x 50 m in size, on the excellently reestablished part (B) final felling was performed during the winter 2002/2003, and tending of young growth in midsummer. Measurements in late autumn of 2003, on the B part, confirmed that in that young high forest 59.8 % of the 140 200 young plants were in the height class 31-130 cm. The same measurement confirmed a great increase (6 times) in stump shoots from evergreen oak after the final felling. Such a numerous occurrence of evergreen oak stump shoots, together with some other undesirable tree species (particularly laurel) and shrubs, indicates the necessity of further intensive tending. The latest measurement confirmed the presence of negligible damage inflicted by deer game. Based on experience from previous investigations, increase in damage could be a limiting factor in the development of young high forest of evergreen oak, due to the grouping of wildlife on such an attractive feeding area.

The newly established natural high forest of evergreen oak, raised on the principles of shelterwood method of cutting, will survive only with the continuous and professional control of the forest ranger.

Approximately thirty-five workdays were needed for tending under crown canopy and after final felling around forty-five workdays per ha for the tending of a young stand. This demands considerable financial investment, which is difficult for forestry alone to finance. In view of the fact that the managed coppice woods of Evergreen Oak, administered by "Hrvatske šume" Ltd., Zagreb, cover 10 169 ha, this task will be difficult to accomplish, because of the prescribed rotation of 80 years, in which time these coppice woods would need to be transformed into high forest by a natural process, on the principle of shelterwood cutting. This would represent a great professional and financial burden for forestry practice.

**Key words:** evergreen oak, shelterwood cutting, natural regeneration, high forest, tending