

Prethodno priopćenje
Preliminary notice

Prispjelo - *Received*: 23.04.2002.
Prihvaćeno - *Accepted*: 09.10.2002.

UDK: 630* 232.31 (*Quercus ilex*) 001

Karmelo Poštenjak
Maja Gradečki

UTJECAJ KLIME NA NEKE FENOLOŠKE POJAVE KOD HRASTA CRNIKE (*Quercus ilex* L.)

*INFLUENCE OF CLIMATE TO PHENOLOGICAL PHASES ON EVERGREEN OAK (*Quercus ilex* L.)*

SAŽETAK

Crnika u Hrvatskoj dolazi u eumediteranskom području gdje u ekološko-gospodarskom tipu III-L-10 čini glavnu vrstu drveća. Najviše je zastupljena u niskom uzgojnom obliku, a vrlo rijetko nalazimo je u visokom uzgojnom obliku. Gotovo posvuda su to mlade sastojine, a samo se ponegdje nalaze ostaci nekađšnjih šuma - grupe ili pojedinačna stabla stara po nekoliko stoljeća.

Sredinom dvadesetog stoljeća bile su izdvojene priznate sjemenske sastojine crnike u današnjim Upravama šuma "Buzetu", "Senju" i "Splitu". Osnutkom Hrvatskih šuma "nestale" su te priznate sjemenske sastojine crnike, a tijekom proteklog vremena žir crnike sve se manje koristio za obnovu tih šuma, kao i za potrebe obvezne proširene biološke reprodukcije.

Unatoč tome, pozorno smo pratili pojave uroda žira crnike u svim trima Upravama te smo prvi put u jesen (listopad) 1993.g., uz dozreli žir zapazili i cvatnju na istim stablima, a kako crnika cvate u travnju ova je pojava upućivala na nenormalno stanje. Ovu smo pojavu zapažali tijekom proteklog vremena u godinama uroda žira crnike većinom u sjevernim i srednjim nalazištima, dok je rjeđa bila u južnim.

U proljeće 2000. godine crnika je cvala nešto ranije, tj. u prvoj polovici travnja, a cvatnja nije bila obilna (jer je ranije godine bio dobar urod žira), nakon čega je sljedilo suho vrijeme s vrlo visokim temperaturama za to doba godine, do polovice lipnja. Krajem lipnja palo je nešto malo kiše i zahladilo je, na što je crnika reagirala novim listanjem i novom cvatnjom. Iza toga slijedilo je dugo, toplo, sušno ljeto i jesen, a u listopadu su pale i prve kiše, što je crnika "shvatila" kao početak proljeća i ponovno u istoj godini po treći put procvjetala.

Ključne riječi: klimatske promjene, cvatnja i urod hrasta crnike.

UVOD

INTRODUCTION

Šume hrasta crnike u Hrvatskoj prostiru se na površini od oko 150 000 ha u eu-mediteranskom području. Najveći dio površine ovih šuma su niske sastojine – panjače, vrlo mali dio su srednje šume, dok su sjemenjače vrlo rijetke. Crnika je glavna gospodarska vrsta u ekološko gospodarskom tipu III-L-10 (biljna zajednica crnike i crnog jasena *Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1956/58), a gospodarenje ovom vrstom zadnjih pola stoljeća upitno je radi kontinuiranih požara koji haraju u tom području.

Kada su krajem pedesetih prvi put u Hrvatskoj izdvojene priznate sjemenske sastojine radi proizvodnje genetički kvalitetnijeg normalnog šumskog sjemena između više od 300 njih bilo je 15 priznatih sjemenskih sastojina hrasta crnike (Sjemenske baze ...1963. ŠAFAR 1958), a danas imamo samo 2 priznate sjemenske sastojine i desetak izabranih sjemenskih sastojina (POŠTENJAK 1999).

Plodonošenje u priznatim i izabranim sjemenskim sastojinama regulirano je zakonskim propisima, gdje se između ostalog prate i fenofaze tj. od cvatnje do zrelog ploda – žira. Tijekom zadnjeg desetljeća, tj. već u 1991. godini, uočili smo u listopadu na hrastu crniki uz gotovo dozreli žir pojavu muških i ženskih cvjetova. Od tada do danas ova pojava nije rijetkost na stablima hrasta crnike, već je tim učestalija kako se primate 2000. godini. Jedino logično objašnjenje može se naći u velikim promjenama kako globalne klime – na što upozoravaju odavno meteorolozi (Priopćenje ...DHMZ 2000), tako i lokalne klime.

METODE I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

METHODS AND RESEARCH SCOPE

Kod izrade ovoga rada korišteni su sljedeći izvori:

klimatski podaci za razdoblje od 1948. do 1960. godine (Klimatski podaci SR Hrvatske RHMZ 1971)

klimatski podaci meteoroloških postaja “Mali Lošinj” i “Poreč” za razdoblje motrenja od 1981. do 2000. godine (MILKOVIĆ 2001).

Isto su tako korisno poslužili podaci motrenja fenofaza hrasta crnike na području Uprava šuma “Buzet”, “Senj” i “Split” u priznatim i izabranim sjemenskim sastojinama, kao i podaci koji se prikupljaju za potrebe poslova nadzora nad proizvodnjom šumskog sjemena hrasta crnike na području gore navedenih uprava šuma.

Osim naprijed navedenog, kod izrade ovog su rada korišteni i podaci sa trajne primjerne plohe hrasta crnike u Nacionalnom parku “Brijuni”, iz projekta “Gospodarenje šumama posebne namjene” Ministarstva znanosti i tehnologije.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

Šuma hrasta crnike u Hrvatskoj tvori ekološko gospodarski tip III-L-10 koji je prostorno smješten u eumediteranskom području. Prostorni razmještaj šuma hrasta crnike i ovog ekološko gospodarskog tipa vidljiv je na Slici 1.

Slika 1. Tipološka razdioba Hrvatske (CESTAR 1974)
Photo 1: Typological distribution of Croatia (CESTAR 1974)



Tablica 1. Priznate i izabrane sjemenske sastojine hrasta crnike (POŠTENJAK 1999)
Table 1: Acknowledged and selected seed stands of evergreen oak (POŠTENJAK 1999)

Uprava šuma <i>Forest administration</i>	Šumarija <i>Forest enterprise</i>	Gospodarska jedinica Predjel <i>Management unit Section</i>	Površina ha <i>Area</i>	Starost godina Years	PSS* ASS	ISS** SSS	Ponovna cvatnja <i>Repeated flowering</i>	
							da yes	ne no
"Buzet"	"Pula"	"Sv. Stipan"	30	50		+	+	
	"Poreč"	"Limski kanal"	18	40		+	+	
	"Labin"		70	40		+	+	
"Senj"	"Lošinj"	"Merag"	15	150		+	+	
	"Pag"	"Straško"	15	50		+	+	
"Split"	"Rab"	"Dundo"	30	120		+	+	
	"Biograd"		19	40		+	+	
	"Brač"	"Sv. Vid"	35	40		+	+	
"Dubrovnik"	"Mljet-Duboka dolina"		18	90		+	+	
	"Korčula"	"Lastovo"	15	45		+	+	
"N.P."	"Brijuni"	"Veliki Brijun"	1	100	trajna ploha <i>Permanent plot</i>	+		

* PSS = priznata sjemenska sastojina, ** ISS = izabrana sjemenska sastojina
* ASS = Acknowledged seed stand * SSS = Selected seed stand

Iz gornje slike lako se uočava finije raščlanjenje područja nalazišta hrasta crnike, tj. sjeverno, srednje i južno, što uglavnom odgovara (osim Uprave šuma “Split”, koja ima srednje i južno) sadašnjim upravama šuma.

Istraživanja su provedena u priznatim i izabranim sjemenskim sastojinama hrasta crnike u upravama šuma “Buzet”, “Senj” i “Split”, a osnovni parametri su dani u Tablici 1.

Iz Tablice 1. može se vidjeti kako je u svim sjemenskim sastojinama uočena višestruka tj. dvostruka cvatnja hrasta crnike početkom travnja i u listopadu. Crnika u proljeće počinje pupati i cvasti ako vladaju povoljni uvjeti, tj. nakon zimskog hladnijeg razdoblja (u kojem je bilo oborina i tlo je dovoljno navlaženo) dolazi do zatopljenja – dakle veće temperature (koje su vezane na veću količinu direktnog sunčevog osvjetljenja) i više sunčeva svjetla, što je uzrok početka vegetacije.

Drugo jesenje pupanje i cvatnja potaknuti su posve različitim čimbenicima od proljetnih; naime, poznato je kako u ovom ekološko gospodarskom tipu ljeta, tj. veći dio vegetacijskog razdoblja je bez ili sa nedopuštenim količinama oborina, a prosječne mjesečne temperature visoke su, s puno sunčanih dana što oboje prisiljava sav biljni svijet pa tako i hrast crniku na latentno stanje zbog manjka vlage kako u tlu tako i u biljci. Iz tog razloga uzrok drugom pupanju i cvatnji leži u pojavi određene količine oborina, nižih temperatura i manje sunčanih dana pa je biljka nakon ljetnog mirovanja to “shvatila” kao početak proljeća!

Već više desetljeća svjetska meteorološka služba upozorava na značajne promjene globalne klime i njene posljedice na živi svijet ove planete (Priopćenje ...DHMZ 2000); također smo svjedoci kako nisu učinjeni potrebni koraci za ispravak ovoga stanja. Jesu li globalne promjene klime utjecale i na promjenu lokalne klime pokušat ćemo pokazati na nekim osnovnim meteorološkim pokazateljima dviju meteoroloških postaja: “Poreč” i “Mali Lošinj”, sjevernog dijela rasprostranjenja ekološko gospodarskog tipa III-L-10 (sjeverni Jadran odabran je radi toga što se na tom području nalazi veći dio priznatih i izabranih sjemenskih sastojina i trajna pokusna ploha u N.P. “Brijuni” na kojoj se obavljaju najintenzivnija fenološka i druga istraživanja, a kako je bilo nemoguće dobiti kontinuirane meteorološke podatke za ostale postaje, uzete su postaje čiji su podaci bili dostupni). U Tablici 2. dani su podaci o prosječnim mjesečnim i godišnjim temperaturama zraka tijekom druge polovice 20. stoljeća za meteorološke postaje “Poreč” i “Mali Lošinj”.

Iz Tablice 2. može se uočiti kako su prosječne mjesečne temperature zraka u 2000. g. na meteorološkoj postaji Poreč za većinu mjeseci tijekom vegetacije veće (osim u srpnju) za 0,8 do 2,7° C, od istih vrijednosti za razdoblje motrenja od 1948. do 1960. godine, a gotovo je ista situacija (od 0,4 do 2,3° C) kod uspoređivanja za razdoblje 1981. do 1999. godine. Potpuno isti trendovi kretanja razlika prosječnih mjesečnih temperatura zraka se mogu uočiti i na meteorološkoj postaji “Mali Lošinj”, u usporedbi s istim temperaturama za 2000.; tako su te razlike za vegetacijsko razdoblje veće od 0,3 do 2,7° C za razdoblje od 1948. do 1960. godine, a gotovo isti trend (od 0,5 do 2,8° C) je kod usporedbe za razdoblje od 1981. do 1999. godine. Prema “Priopćenju ...”(DHMZ 2000.), srednje mjesečne

Tablica 2. Prosječne mjesečne i godišnje temperature zraka za razdoblje 1948. do 1960., 1981. do 1999. i 2000. godinu (prema podacima DHMZ-a)
Table 2. Average monthly and annual air temperatures for 1948 - 1960 and 1981 - 1999 periods and for 2000 (according to data of Croatian Weather Service)

Mjesec <i>Month</i>	Vrijednosti temperature zraka u °C po postajama, razdobljima i mjesecima <i>Values of air temperatures in °C per stations, periods and months</i>					
	"Poreč"			"Mali Lošinj"		
	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.
I.	5,2	4,8	2,7	7,9	7,9	6,6
II.	5,0	4,7	5,5	7,7	7,5	8,6
III.	7,4	7,5	8,2	9,5	9,9	10,3
IV.	12,0	11,5	13,8	13,1	12,9	14,8
V.	16,6	16,5	18,4	17,4	17,5	20,0
VI.	20,6	19,9	22,4	21,4	21,3	24,1
VII.	22,9	22,8	22,2	24,1	24,4	23,7
VIII.	22,3	22,4	23,9	23,8	24,3	26,1
IX.	19,1	18,5	18,9	20,8	20,6	21,1
X.	14,0	14,1	16,1	16,1	16,7	18,1
XI.	9,8	9,2	12,5	12,1	12,0	14,7
XII.	7,0	6,3	8,9	9,7	9,2	11,4
Godišnje <i>Annually</i>	13,5	13,5	14,5	15,3	15,3	16,6

temperature zraka za ljeto (VI. do VIII.) 2000.g. su odstupale u odnosu na iste vrijednosti za razdoblje 1961. do 1990.g. za više od 98 % na području srednjeg i sjevernog Jadrana te je u tim područjima bilo ekstremno toplo.

U Tablici 3. prikazani su podaci o prosječnim mjesečnim i godišnjim količinama oborina tijekom druge polovice 20. stoljeća za meteorološke postaje "Poreč" i "Mali Lošinj".

Kada se usporede podaci o količini oborina u Tablici 3. na meteorološkoj postaji "Poreč" za razdoblje motrenja od 1948. do 1960. godine, kao i za razdoblje od 1981. do 1999. godine, s istim vrijednostima za 2000. godinu, uočava se gotovo isti trend kretanja kao i kod temperatura zraka, tj:

za prva dva mjeseca u 2000. godine bilo je manje oborina od 17-59 mm mjesečno (ili 36 do 89 %),

u III. mjesecu 2000. imamo više oborina od 18 do 24 mm (ili 35 do 53 %),

od IV. do VIII. mjeseca 2000. godine tj. tijekom gotovo čitave vegetacije u 2000. godine je manje oborina od 5 do 84 mm (ili 11-98 %),

od IX. do XI. mjeseca 2000. godine više je oborina od 0 do 150 mm (ili 0-268 %).

Podaci o količini oborina na meteorološkoj postaji "Mali Lošinj" za razdoblje od 1948. do 1960. godine kao i za razdoblje od 1981. do 1999. godine u usporedbi s istim vrijednostima za 2000. daju gotovo isti trend kretanja kao i kod meteorološke postaje "Poreč", tj:

u prva dva mjeseca 2000. godine manje je oborina od 6 do 24 mm (ili 9-37 %)

Tablica 3. Prosječne mjesečne i godišnje količine oborina za razdoblje 1948. do 1960., 1981. do 1999. i 2000. godinu (prema podacima DHMZ-a)

Table 3. Average monthly and annual precipitation for 1948 - 1960 and 1981 - 1999 periods and for 2000 (according to data of Croatia Weather Service)

Mjesec Month	Vrijednosti količine oborina u mm po postajama, razdobljima i mjesecima Precipitation in mm per stations, periods and months					
	"Poreč"			"Mali Lošinj"		
	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.
I.	66	47	7	54	64	43
II.	70	47	30	82	64	58
III.	45	51	69	76	65	79
IV.	53	59	39	51	65	31
V.	64	63	53	57	61	28
VI.	72	85	1	47	73	10
VII.	83	44	39	53	31	48
VIII.	66	82	10	48	53	7
IX.	74	88	88	103	104	70
X.	121	111	158	99	116	150
XI.	56	91	206	128	117	195
XII.	89	66	165	125	91	165
Godišnje Annually	903	823	847	963	903	881

u III. mjesecu 2000. godine je više oborina od 3 do 14 mm (ili 4-22 %), od IV. do IX. mjeseca 2000. godine manje je oborina od 5 do 67 mm (ili 9-92 %), ali za VII. mjesec razdoblja 1981. do 1999. godine više je oborina od 17 mm (ili 55 %), od X. do XII. mjeseca 2000. godina vidljivo je više oborina od 34 do 78 mm (ili 29-67 %).

Prema "Priopćenju ..." (DHMZ 2000.), srednje mjesečne količine oborina za ljeto (VI.-VIII.) 2000.g. odstupale su u odnosu na iste vrijednosti za razdoblje 1961. do 1990.g. na području srednjeg i sjevernog Jadrana te je u tim područjima bilo **ekstremno sušno i vrlo sušno**.

U Tablici 4. dani su podaci o prosječnom mjesečnom i godišnjem broju dana s količinama oborina ≥ 1 mm tijekom druge polovice 20. stoljeća za meteorološke postaje "Poreč" i "Mali Lošinj".

Vrijednosti o prosječnom broju dana s oborinom ≥ 1 mm u gornjoj tablici na objema meteorološkim postajama tj. "Poreč" i "Mali Lošinj" za razdoblje od 1948. do 1960.godine, te razdoblje od 1981. do 1999. godine u usporedbi s istim vrijednostima u 2000. godini gotovo u potpunosti korespondira s komentarom o vrijednosti oborina na ovim postajama i za uspoređivana razdoblja s godinom 2000. te ih je nepotrebno ponovno detaljnije komentirati.

U Tablici 5. dani su podaci o prosječnim mjesečnim i godišnjim količinama zračne vlage tijekom druge polovice 20. stoljeća za meteorološke postaje "Poreč" i "Mali Lošinj".

Tablica 4. Prosječni mjesečni i godišnji broj dana s količine oborina ≥ 1 mm za razdoblje 1948.-1960., 1981.-1999. i 2000. godinu (prema podacima DHMZ-a)

Table 4. Average monthly and annual number of days with less than 1 mm precipitation for 1948 - 1960 and 1981 - 1999 periods and for 2000 (according to data of Croatia Weather Service)

Mjesec Month	Prosječni broj dana s oborinom ≥ 1 mm Average number of days with less than 1 mm precipitation					
	"Poreč"			"Mali Lošinj"		
	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.
I.	7,7	6,0	1	9,6	7,0	4
II.	6,8	5,3	4	8,6	6,2	5
III.	6,5	5,8	7	7,0	6,5	7
IV.	6,6	7,1	6	7,2	7,5	7
V.	7,3	7,9	6	6,2	7,3	6
VI.	6,6	8,2	0	5,8	6,4	1
VII.	5,7	3,8	8	5,1	3,7	6
VIII.	4,8	4,8	3	4,7	4,5	2
IX.	5,2	6,7	9	6,2	7,3	6
X.	8,8	8,1	11	8,1	7,8	11
XI.	8,1	8,3	18	9,2	9,1	18
XII.	9,7	6,8	9	10,2	7,9	9
Godišnje Annually	83,8	77,8	82	87,9	80,8	82

Podaci o zračnoj vlazi prikazani u Tablici na meteorološkoj postaji "Poreč" za razdoblje od 1948. do 1960. godine te za razdoblje od 1981. do 1999. godine u usporedbi s istim vrijednostima za 2000. godinu pokazuju sljedeće :

- u III. i IV. mjesecu od 2 do 7 % veće vrijednosti,
- od V. do X. mjeseca 0 do 12 % manje vrijednosti
- te od XI. mjeseca 3 do 5 % veće vrijednosti.

Gotovo slična slika o zračnoj vlazi je i na meteorološkoj postaji "Mali Lošinj" za razdoblje od 1948. do 1960. godine te 1981. do 1999. godine u usporedbi s 2000. godinom, tj:

- u III. i IV. mjesecu zračna vlaga je od 0 do 3 % veća, a istovremeno i 2 % manja,
- od V. do IX. mjeseca zračna vlaga je manja od 3 do 12 %,
- od X. mjeseca ona je veća od 0 do 5 %.

U Tablici 6. prikazani su podaci o prosječnom broju vedrih dana tijekom promatranog razdoblja u usporedbi s 2000. godinom.

Prosječne vrijednosti broja vedrih dana po mjesecima, za razdoblje od 1948. do 1960. godine i 1981. do 1999. godine, uspoređene s istim vrijednostima u 2000. godini na objema meteorološkim postajama – "Poreč" i "Mali Lošinj", imaju za mjesece tijekom vegetacijskog razdoblja, tj. od III. do XI. mjeseca manje vrijednosti, osim u VI. i VIII. mjesecu, kao i u IV. mjesecu u usporedbi s razdobljem 1981. do 1999. godine.

Na kraju analize klimatskih parametara iz 2000. godine, u usporedbi s istim vrijednostima za razdoblje od 1948. do 1960. godine kao i 1981. do 1999. godine

Tablica 5. Prosječne mjesečne i godišnje količine zračne vlage za razdoblje od 1948. do 1960., 1981. do 1999. i 2000. godinu (prema podacima DHMZ-a)
Table 5. Average monthly and annual quantity of air humidity for 1948 - 1960 and 1981 - 1999 periods and for 2000 (according to data of Croatia Weather Service)

Mjesec <i>Month</i>	Prosječne količine zračne vlage u % <i>Average quantity of air humidity in %</i>					
	"Poreč"			"Mali Lošinj"		
	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.
I.	78	78	75	76	74	69
II.	75	75	81	76	71	69
III.	72	72	79	74	71	72
IV.	72	73	75	74	71	74
V.	72	73	71	73	71	68
VI.	72	72	60	70	69	58
VII.	70	68	63	66	64	61
VIII.	71	69	63	67	66	60
IX.	75	75	73	73	72	68
X.	81	79	81	75	73	78
XI.	80	78	83	76	73	76
XII.	81	79	85	78	73	78
Godišnje <i>Annually</i>	75	74	74	73	71	69

Tablica 6. Prosječan mjesečni i godišnji broj vedrih dana (srednja dnevna naoblaka <2/10) za razdoblje od 1948. do 1960.godine, 1981. do 1999. godine i 2000. godinu (prema podacima DHMZ-a)
Table 6. Average monthly and annual number of clear days (mean daily cloudiness < 2/10 for 1948 - 1960 and 1981 - 1999 periods and for 2000 (according to data of Croatia Weather Service)

Mjesec <i>Month</i>	Prosječni broj vedrih dana (srednja dnevna naoblaka <2/10) <i>Average number of clear days (mean daily cloudiness < 2/10)</i>					
	"Poreč"			"Mali Lošinj"		
	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.	1948. do 1960.	1981. do 1999.	2000.
I.	-6,1	6,5	8	5,8	6,9	7
II.	6,4	7,7	4	6,2	7,2	6
III.	8,3	5,4	3	8,0	6,3	4
IV.	7,5	4,4	6	8,2	5,7	5
V.	6,8	5,9	4	8,5	7,3	2
VI.	6,5	5,5	11	8,9	8,1	12
VII.	13,9	8,9	7	15,7	14,5	6
VIII.	13,0	11,4	17	15,8	13,9	16
IX.	10,8	8,5	6	11,2	9,1	7
X.	8,3	5,7	3	8,4	7,1	4
XI.	4,8	4,4	0	4,8	5,6	1
XII.	5,2	5,1	4	4,6	5,6	2
Godišnje <i>Annually</i>	97,6	74,7	73	106,1	96,9	72

na dvije meteorološke postaje “Poreč” i “Mali Lošinj” može se uočiti kako je ona odstupala kod uspoređivanih razdoblja. Prema “Priopćenju ...”(DHMZ 2000.) proljeće (III. do V.) 2000.g. je bilo u cijeloj Hrvatskoj **ekstremno i vrlo toplo**, a ljeto (VI. do VIII.) 2000.g. **ekstremno toplo** (vrlo toplo ljeto je bilo u priobalju 1949., 1952., 1994., 1997. i 1998.g.), a glede količine oborina proljeće je bilo **sušno i vrlo sušno**, a ljeto **ekstremno i vrlo sušno**. Iz toga razloga je hrast crnika reagirao trostrukim pupanjem i cvatnjom na iznesene klimatske parametre.

Ova pojava trostrukog pupanja i cvatnje jako iscrpljuje organizam biljke, u ovom slučaju crnike, jer formiranje cvjetnog pupa i kasnije dozrijevanje ploda iziskuje dodatne napore godišnjeg prirasta, tj. kemizam godišnjeg prirasta drvne materije bitno se razlikuje od kemizma plodonošenja.

Ova je pojava u konačnici vrlo nepovoljna za šumsko sjemenarstvo, jer sljedeće i nekoliko sljedećih godina dolazi do poremećaja plodonošenja iz razumljivih razloga – nemogućnosti angažiranja dovoljnih količina različitih anorganskih kemijskih spojeva, kao i drugih relevantnih faktora potrebnih za kontinuirano plodonošenje (Regent 1980).

Slika 2. Prva cvatnja hrasta crnike u proljeće 2000. g. (Fotografija: Poštenjak)
Photo 2. First flowering of evergreen oak in spring of 2000 (Photo by Poštenjak)



Slika 3. Drugo listanje i cvatnja hrasta crnike u srpnju 2000. g. (Fotografija: Poštenjak)
Photo 3. Second foliation and flowering of evergreen oak in July 2000 (Photo by Poštenjak)



Slika 4. Treća cvatnja hrasta crnike u jesen 2000. g. (Fotografija: Poštenjak)
Photo 4. Third flowering of evergreen oak in autumn 2000 (Photo by Poštenjak)



ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Temeljem iznesenih činjenica u prijašnjem poglavlju, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- učešće površine priznatih sjemenskih sastojina u površini ekološko - gospodarskog tipa III-L-10 je beznačajno, što ima vrlo negativnu posljedicu za očuvanje genofonda hrasta crnike i za šumsko sjemenarstvo;
- globalne klimatske promjene (povećanja temperature zraka i smanjenja količine oborina na planeti Zemlji) nisu zaobišle niti naše prostore, što je uočljivo iz analize klimatskih parametara za razdoblje od zadnja pola stoljeća u sjevernom području ekološko - gospodarskog tipa III-L-10 i njihovog utjecaja na poremećeno plodonošenje hrasta crnike;
- u 2000. godini hrast crnika je na području ekološko gospodarskog tipa III-L-10:
 - pupao i cvjetao krajem ožujka-početkom travnja, a žir se dalje normalno razvijao
 - u prvoj polovici srpnja ponovno je došlo do pupanja i cvatnje (ova pojava je nenormalna), nakon čega se posušio izlistali list i uvenuo cvijet zbog visoke pripeke i suše,
 - u listopadu je crnika ponovno po treći put pupala i cvjetala (ova je pojava također nenormalna) a na istim grančicama je bio i dozreli plod-žir (izlistali listovi i cvjetovi) tijekom zime.su uvenuli.

U podneblju crnike ovakve klimatske pojave predstavljaju ozbiljan problem u njenom plodonošenju i šumskom sjemenarstvu ovog područja.

LITERATURA

REFERENCES

- CESTAR, D., 1974: Razdjeljenje SR Hrvatske na tipološke jedinice. Bilten 5. 1-15, Zagreb.
- GRADEČKI, M., K., POŠTENJAK, 1986: Acknowledged seed stands in SR Croatia, GRADEČKI, M., K., POŠTENJAK, 1987: Uređivanje priznatih sjemenskih sastojina u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse-, 3, 237-242, Zagreb.
- MILKOVIĆ, J., 2001. Klimatski podaci meteoroloških postaja Mali Lošinj i Poreč za razdoblje 1981-2000. g., rukopis, Zagreb.
- POŠTENJAK, K., 1999: 40 godina šumskog sjemenarstva u Hrvatskoj. Rad. Šumar. inst. 34, 1, 11-41, Jastrebarsko.
- ŠAFAR, J., 1958: Osnovna razdioba područja Hrvatske na sjemenske jedinice, Šum. list, Zagreb
- REGENT, B., 1980: Šumsko sjemenarstvo, IPŠC, 1-201, Beograd
- ***Klimatski podaci SR Hrvatske, razdoblje 1948.-1960. RHMZ SR Hrvatske, Zagreb
- ***Neuobičajeno visoke temperature zraka i manjak oborina od siječnja do rujna 2000.g. na području Hrvatske, Priopćenje za javnost DHMZ, Zagreb 06.09.2000.
- ***Sjemenske baze četinjača i listača u SR Hrvatskoj, Zavod za kontrolu šumskog sjemena u Rijeci, PUŠPO, Zagreb 1963

FINFLUENCE OF CLIMATE TO PHENOLOGICAL PHASES ON EVERGREEN OAK (*Quercus ilex* L.)

Summary

In Croatia, Evergreen Oak grows in the Eu-Mediterranean region, where it constitutes the main tree species in the ecological – management type III-L-10. It is predominantly represented in a low - growing form and is very rarely found in a high-growing form. In almost all areas they are young stands, and only in some places can the remains of former forests be found; either groupwise or single trees, a few centuries old.

In the middle of this century acknowledged seed stands of Evergreen Oak were selected in the Forest Administrations of Buzet, Senj and Split. With the establishment of the Croatian Forests Inc. the acknowledged seed stands of Evergreen Oak ‘disappeared’, and in time Evergreen Oak acorn was used less for the reforestation of these forests and for the obligatory extended biological reproduction. Nevertheless, the acorn crop of Evergreen Oak has been carefully monitored in all three Forest Administrations as a project for the Ministry of Sciences and Technology. Thus, in the Autumn (October) 1993, the flowering was observed at the same time as ripe acorns on the same trees. This phenomenon indicated a “stress situation” because Evergreen Oak normally flowers in April. This phenomenon was recorded in years when there was a crop of Evergreen Oak acorn, mostly in the northern and central areas, and more rarely in the southern areas. In the Spring of 2000 Evergreen Oak flowered somewhat earlier, i.e. in the first half of April, with less abundant flowering (because in previous years the acorn crop was good).

This was followed by dry weather with high temperatures for that time of the year, lasting to the middle of June. At the end of June there was some rainfall and it was colder, to which Evergreen Oak reacted by new flushing (breaking into leaf) and new flowering. This was followed by a long, warm, dry Summer and Autumn, and the first drops of rain fell in October, which the Evergreen Oak “undertood” as the beginning of Spring and again in the same year flowered for the third time.

This phenomenon is yet another confirmation of the World Meteorological Service announcement about global change of climate on the European continent.

Key words: *climate change, flowering and seed crop evergreen oak.*