

KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE OSOBINE ŽIRA HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) U SASTOJINAMA SLIVA RIJEKE ČESME*

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE PROPERTIES OF COMMON OAK ACORN
(*Quercus robur* L.) IN THE STANDS OF THE BASIN OF THE ČESMA RIVER

Sandra CRNKOVIC**

SAŽETAK: Život svake šumske sastojine počinje i završava sjemenom – važnim čimbenikom u životu svakog šumskog ekosustava. U ovom radu istraživana su kvantitativna i kvalitativna svojstva žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), a autorica je željela istražiti razlike li se ona u lužnjakovim sastojinama na gredi od onih u nizi, odnosno postoje li razlike u srednjodobnim, starijim i starim sastojinama. Na 198 pokusnih ploha na području sliva rijeke Česme, sakupljan je sav žir te je ustanovljena njegova ukupna količina i količina okularno zdravog žira te njegovo učešće po 1 ha, broj sjemenki u 1 kg te dimenzije žira. U Šumarskom institutu Jastrebarsko obavljena je analiza uzorka sakupljenog žira brzom metodom naklijavanja u klijalici, a rasadnička klijavost, broj biljaka na kraju prve godine, kao i njihova visina, praćeni su u rasadniku "Zdenački gaj" šumarije Grubišno Polje, Uprave šuma Bjelovar.

Klimatske prilike pogodovalle su dobrom urodu žira hrasta lužnjaka na istraživanom području 1998. godine, te je prosječno na 1 ha sakupljeno 518 914 kom ili 1 925 kg žira, od čega je okularno zdravog bilo 263 431 kom (50,89 %), odnosno 1 197 kg (62,28 %).

Nakon čuvanja žira u prirodnim uvjetima, pod sastojinom, 84,03 % sjemenki ostalo je okularno zdravo. Prosječna laboratorijska klijavost sjemena iznosila je 82,86 %, a rasadnička 90,46 %. Na kraju prve godine u rasadniku izbrojili smo 88,81 % biljaka (u odnosu na broj posijanih sjemenki), prosječne visine 22,04 cm.

Na istraživanom području, na ukupno 8 236,34 ha sastojina uredajnog razreda hrasta lužnjaka starijih od 50 godina, teoretski se moglo iz uroda 1998. godine sakupiti više od sedam tisuća tona žira hrasta lužnjaka.

UVOD – Introduction

Hrast lužnjak vrlo je važna i, u šumarstvu Lijepa naše, dominantna vrsta drveća, čijom su se problematikom bavile sve generacije naših istaknutih šumarskih stručnjaka: Kozarac, Petračić, Lončar, Dekanić, Šafar, Matić.

Gospodareći i provodeći uzgojne zahvate u šumama hrasta lužnjaka, cilj nam je dobiti stabilne, uravnotežene i produktivne sastojine čija će stabla rađati sjemenom. Danas smo svjedoci sušenja lužnjakovih sastojina, narušenosti njihove strukture, smanjenja drvene zalihe i uroda kvalitetnog sjemena. Zbog nepovoljnih ekoloških uvjeta, koji se očituju u promjeni režima vlaženja, padu razine podzemne vode i izostanka poplava zbog regulacije rijeke Save i pritoka, stabla hrasta lužnjaka fiziološki slabe te se češće na njima pojavljuju štetnici, a sve to uzrokuje sušenje i propadanje

* Rad je skraćeni oblik magistarskog rada obranjen 22. 11. 2002. god. na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pred Povjerenstvom: prof. dr. sc. Zvonko Seletković, predsjednik, prof. dr. sc. Slavko Matić (mentor), i dr. sc. Joso Gračan

** Mr. sc. Sandra Crnković, UŠP Bjelovar

hrastika, izostanak uroda i smanjenje kvalitete žira. Uz fiziološko slabljenje hrasta postoje još mnogobrojni razlozi slabijeg uroda žira po količini, dinamici i kvaliteti, a najznačajniji su: izostanak cvatnje nakon jače defolijacije; prijevremeno otpadanje žira uzrokovanog nepovoljnim abiotičkim čimbenicima; konzumenti ko-

jima hrastov cvjet i žir služe kao hrana od cvatnje do sazrijevanja, odnosno klijanja, te kao supstrat za razvoj gljivica uzročnika truleži; onečišćenost atmosfere, povećana radijacija i ultravioletno zračenje; relativno kratke ophodnje lužnjakovih sastojina.

PROBLEM ISTRAŽIVANJA – Research Problem

Hrast, to "drijevo veliko" (Lj. Vukotinović) ima velik areal u Europi, ali se "njegove najznačajnije i najvrednije sastojine nalaze upravo u Hrvatskoj" (A. Krstinić et al, 1992.) gdje se, uz ostale, ističe i Česmansi bazen. Budući da "neredovit slab urod sjemena otežava obnovu šuma i proizvodnju sadnog materijala u rasadnicima" (Matić, 1993) u ovom smo radu željeli istražiti urod žira hrasta lužnjaka u slivu rijeke Česme, taj važan čimbenik u uzgoju budućih kvalitetnih i stabilnih sastojina. Istraživanja smo temeljili na urodu žira iz 1998. godine, dakle pet godina nakon zaobilježenog obilnog uroda lužnjaka na ovom području 1993. godine.

Zadatak naših istraživanja bio je – utvrditi veličinu uroda (kom/ha, kg/ha) lužnjakovog žira te izmjeriti neka njegova svojstva:

- učešće okularno zdravog žira u jesen i u proljeće nakon čuvanja pod sastojinom

- duljinu i širinu žira (mm)
- broj sjemenki u 1 kg
- apsolutnu težinu
- laboratorijsku i rasadničku klijavost, te energiju klijavosti
- broj biljaka u rasadniku na kraju prve godine
- visinu jednogodišnjih biljaka (u cm i po visinskim klasama)

Cilj ovih istraživanja je prikazati varijabilnost istraživanih svojstava žira hrasta lužnjaka sakupljenog, iz uroda 1998., u srednjodobnim, starijim i starim lužnjakovim sastojinama na gredi i u nizi u slivu rijeke Česme.

Problem koji smo željeli rasvijetliti je usporediti dobivene podatke (rezultate) s podacima drugih autora o lužnjakovom žiru – urodu i svojstvima, te potvrditi ili ne već postojeće, ali i pronaći i prikazati nove varijabilnosti.

DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA – Research up to Now

Da bi se osigurao uspjeh prirodne obnove šumskih sastojina, važno je da stabla rađaju sjemenom i da tlo bude pripremljeno za njegov prijem i klijanje.

Početak i dinamika plodonošenja šumskog drveća ovise i o unutrašnjim svojstvima stabala (vrsti drveća, starosti, periodicitetu uroda) i o njihovoј okolini (klimi i tlu), te o socijalnim prilikama (položaju stabla u sastojni). Hrast spolnu zrelost dostiže tek oko pedesete godine, i urod je, u normalnim uvjetima, djelomičan svake dvije do pete, a obilan svake pете do osme godine (Petračić, 1931). Prema ostalim autorima periodicitet uroda hrasta lužnjaka je tri do pet godina (Jovanović, Vučević, 1983), pet do osam godina, a djelomičan svake godine (S. Matić, B. Prpić, 1996), odnosno svakih pet godina u toplijim te osam do deset u hladnjim krajevima (M. Vidaković, 1996).

Predviđenje dobrog uroda je cvatnja. Lužnjak cvate u travnju i svibnju. Da bi stablo dobro cvalo, mora biti u dobrom fiziološkom stanju, cvjetni pupovi u vrijeme razvoja moraju biti u povoljnem stanju, na što utječu vremenske prilike u ljeto, jesen i zimu godine koja prethodi urodu. Važan je, nadalje, dovoljan broj i povoljan odnos muških i ženskih cvjetova, starost, zdravl-

stveno stanje, razvijenost krošnje i količina svjetla. U doba opašivanja povoljno je suho i toplo vrijeme, a poslije razmjerno visoka zračna vlaga i dovoljno oborina. Cvatnja i urod promatraju se u tri intervala: za vrijeme cvatnje, nakon formiranja plodova te mjesec dana prije početka sakupljanja žira (prema Mátyásu), dobra prognoza uroda pospješit će pripreme i samu akciju sakupljanja žira.

Proizvodnja sjemena za puna uroda iscrpljuje rezervne tvari materinskih stabala, te je za ponovni urod potrebno da se te tvari nadoknade. Obično se između dva puna uroda, koja daju kvalitetnije sjeme, pojavi jedan ili nekoliko djelomičnih.

Na području Uprave šuma Bjelovar bilježimo vrlo dobar urod hrastovog žira 1993. godine kada je otkupljeno 1 433 t žira hrasta lužnjaka i 431 t žira hrasta kitnjaka, zatim djelomičan urod 1995. godine, djelomičan urod 1996. godine (otkupljeno je 290 t žira hrasta lužnjaka i 10 t žira hrasta kitnjaka) te dobar urod 1998. godine (otkupljeno je 841 t žira hrasta lužnjaka i 106 t žira hrasta kitnjaka). Godine 1999. otkupljene su tri tone žira hrasta lužnjaka i 40 t žira hrasta kitnjaka, a 2000. godine otkupljeno je 617 t lužnjakovog i 81 t kitnjako-

vog žira (uz napomenu da je otkup bio završen za 14 dana, kada su podmirene potrebe Uprave šuma).

Prema ruskim podacima za punog uroda u lužnjakovoj sastojini proizvede se oko 500 000 žireva/ha, a prema Mariću oko 1,5–2 t/ha (dok se za slabog uroda sakupi 0,1 t/ha). Matić, Oršanić, Anić (1996) navode podatak Perušića (1917) da jedan hrast rodi 70–100 kg žira (lužnjak svake treće godine).

Broj žireva u jednom kilogramu iznosi 220 kom (Petracić, 1931) 210–450 (Panov, 1951) 200–300 (Majer, 1967) 177–325 (Herman, 1971) 130–290, a prosječno 180 (Regent, 1972) 150–220 kom (Gradečki, Poštenjak, Topolovac, 1993) 227 kom (Matić, Orlić, Harapin, 1996) 227 kom (Matić, Oršanić, Anić, 1996) 159 (Gradečki, Poštenjak, Topolovac, 1996) 130–254 kom (Roth, 1999). Isti autor navodi da sastojine na većoj nadmorskoj visini imaju veći broj žireva u kilogramu.

Vezano uz prethodne podatke, absolutna težina lužnjakova žira (težina 1 000 sjemenki) iznosi: po Cieslaru (1923) 6 470 g na području Lipovljana, a 4 080 g na području Nove Gradiške (Matić, Oršanić, Anić, 1996) 3 500–4 000 g (Vidaković, 1996) 4 405 g (Matić, Oršanić, Anić, 1996). Absolutna težina žira sakupljenog u sjemenskim sastojinama iznosi 5 000–8 250 g, a prosječno 6 360 g (M. Gradečki, K. Poštenjak, V. Topolovac, 1996) odnosno prosječno 5 988 g na području Podravine i 5 589 g na području Posavine (Roth, 1999).

Sakupljanje žira

Sakupljanje hrastovog žira određeno je vremenom od dozrijevanja do otpadanja sjemena sa stabla, za pojedini lokalitet i određenu godinu. Žir dozrijeva krajem rujna ili početkom listopada i otpada ubrzano po dozrijevanju, sakuplja se s tla. Budući da kod žira postoji korelacija između krupnoće i klijavosti, treba sakupljati krupniji žir. Prosječni dnevni učinak sakupljanja pri osrednjem i vrlo dobrom urodu iznosi 50–70 kg žira (Matić, S., Orlić, S., Harapin, M. 1996).

Čuvanje žira

Žir čuvamo:

- prije transporta tzv. prethodno čuvanje kad se postiže fiziološka zrelost,
- kratkoročno, od vremena sakupljanja pa do sjetve, odnosno sadnje, na temperaturi do +6 °C,
- dugoročno do 18 mjeseci u hladnjačama na temperaturi od -1 do +3 °C (Matić, S., Orlić, S., Harapin, M. 1996.).

Ukoliko žir ne možemo ili ne želimo sijati odmah po sakupljanju, treba ga sačuvati do sjetve, a svrha je očuvati mu najveći mogući vitalitet koji se kod usklađenog žira postepeno smanjuje. Više godina ekono-

mično je čuvati samo sjeme koje je potpuno zdravo, dobre klijavosti, velike čistoće i dobro prosušeno.

Jedna od najraširenijih metoda čuvanja sjemena je hladno-vlažno čuvanje ili stratificiranje. Razlikujemo čuvanje: pod šumskom sastojinom, u jamama (grabama, rovovima), u hrpi, u podrumima, u tekućoj vodi.

Prije sjetve žir treba tretirati kemijskim sredstvima kako bismo ga zaštitali od štetnika i bolesti.

Ispitivanje kvalitete žira

Da bismo mogli izračunati kolika je količina sjeme na potrebna za proizvodnju željenog broja biljaka, odlučiti isplati li se sjeme konzervirati za uporabu u neširokim godinama, te odrediti objektivnu cijenu sjemena, ispitujemo mu kvalitetu i zdravstveno stanje, utvrđujući njegovu uporabnu vrijednost. Prosječna klijavost svježeg žira je oko 70 % (Vidaković, 1996).

Klijavost se može približno ustanoviti prema vanjskim znakovima na žiru, tj. prema boji (mravlje upućuju na nezdravi žir) i tvrdoći. Zrelo sjeme je kaveno-smeđe boje, čvrsto je i lagano se s njega odstranjuje kapica (S. Brix). Zdrava sjemenka ima cijelu sjemenu ljsku koja nije izbušena niti namreškana. Na prerezu zdrave sjemenke vidi se da jezgra ispunjava cijeli prostor u ljsuci, a jezgra i klica imaju zdravu boju i dovoljno su svježe (Petracić, 1931).

Klijavost žira (broj sjemenki koje su normalno iskljajile u određenim uvjetima i u određenom vremenskom roku, izražen u postotku od ukupnog broja sjemeni uzetih na ispitivanje iz komponente čistog sjemena) ispituje se na stalno vlažnoj podlozi od kremenog pijeska, a ako se preparira, može se odrediti na podlozi od filter-papira u Krstićevoj klijalici, i ispitivanje traje 14 dana (tzv. Brza metoda određivanja klijavosti hrastova žira u klijalici).

Normalno isklijalim smatra se svaki žir koji je istjerao korjenčić dugačak oko 2 cm i koji ima normalnu fizičku konstituciju. Svi ostali žirevi smatraju se nenormalno isklijalima.

Kod dormantnog sjemena, kao i kod sjemena čije bi ispitivanje klijavosti relativno dugo trajalo, a rezultati ispitivanja su hitno potrebni, određuje se vitalitet tj. njegova životna sposobnost.

Od mehaničkih – metoda na prerez može se koristiti kao orijentacijska metoda za okularno ocjenjivanje moguće gornje granice klijavosti, ali je neprecizna i nepouzdana te se dobiju viši rezultati nego kod naključavanja sjemena u klijalici. Metoda potapanja u vodu može poslužiti kao način poboljšanja sjetvene vrijednosti žira tako da se odstrane sjemenke koje plivaju.

Biokemijske metode (topografske) temelje se na činjenici da određeni kemijski spojevi prodiru u živo, odnosno mrtvo tkivo sjemenki i da ga oboje, a vitalitet

sjemena određuje se prema opsegu i položaju obojenih i neobojenih dijelova embrija.

Za određivanje vitaliteta žira hrasta lužnjaka primjenjuje se tetrazol metoda.

Sjetva i sadnja sjemena

Prirodnu obnovu šumskih sastojina često moramo potpomoći umjetnim načinom – sadnjom sadnica proizvedenim u šumskim rasadnicima ili biljkama iz prirodnog pomlatka ili sjetvom, odnosno sadnjom, sjemena.

Sjetvu sjemena najbolje je obaviti odmah nakon sakupljanja u šumi, jer će tako manje izgubiti klijavost i izbjegći ćemo njegovo naknadno propadanje tijekom zime, a u proljeće će klijati ujednačenije i ranije. Proletna sjetva prakticira se ukoliko vremenske prilike u jesen nisu pogodne za sjetvu, te ukoliko se vremenski sjeme nije stiglo posijati.

U nedovoljno pomlađene sastojine sjeme se unosi pod motiku (na jače nagnutom terenu gdje je onemogućeno kretanje traktora i to u količini 400–600 kg/ha žira hrasta lužnjaka te 300–500 kg/ha žira hrasta kitnjaka

(Matić, 1993), omaške ili rasipačem (700–1000 kg žira lužnjaka odnosno 600–800 kg žira kitnjaka po ha).

U rasadniku se sije uglavnom omaške (ručno) u količini oko 1,5 kg/m² gredice, od čega se dobije oko 180 komada sadnica. Pravilnom gustoćom sjetve (ovisno o krupnoći sjemena, njegovoj kvaliteti, proizvodnim mogućnostima tla, te broju biljaka koji želimo dobiti na određenoj površini), proizvest ćemo kvalitetne jednogodišnje i dvogodišnje sadnice za sadnju na terenu, te racionalno iskoristiti površinu tla. Žir se pokriva slojem zemlje debljine 2–3 cm.

Sjetva u redove pogodna je za rasadnike s mehanizacijom koja omogućuje međuredno kultiviranje, tako da se korijen sadnica može podrezivati odozdo i bočno.

Lužnjakove šume prostiru se u Hrvatskoj na 201 739 ha. Način njihove obnove ovisi o urodu sjemena sastojine koju pomlađujemo te o mogućnosti nabave sjemena ili sadnica. Ako je urod žira po dinamici, količini i kvaliteti slab, onda je rasadnička proizvodnja hrasta lužnjaka najbolji način da jedan urod iskoristimo za održavanje kontinuiteta pomlađivanja.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – District of Research

Istraživano područje sastoji se od 29 većih i manjih šumskih kompleksa u slivu rijeke Česme i njenih pritoka, na nadmorskoj visini od 100 do 170 m (karta br. 1). Matični supstrat ovog područja čine aluvijalni nanosi i lesne tvorevine, najzastupljenije tlo je pseudoglej rav-

ničarski, klima je umjereno topla kišna, a u fitocenološkom pogledu najzastupljenija je zajednica hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli - Quercetum roboris* /Anić 1959/ emend. Rauš 1969).

METODA RADA – Method of Work

Na području sliva rijeke Česme, u četiri gospodarske jedinice ("Bolčanski – Žabljački lug", "Česma", "Čazmanske nizinske šume" i "Dugački gaj – Jasenova – Drljež") odabrali smo po jednu srednjodobnu (starnosti 57–83 godine), stariju (94–107) i staru (109–137) sastojinu hrasta lužnjaka na gredi i u nizi. U svakoj od tako 24 odabrane sastojine, a u skladu s njihovom površinom i jednolikošću, postavili smo 2–14 pokusnih ploha veličine 2m x 2m (fotografija br. 1), ukupno njih 198 na istraživanom području. Plohe su postavljane po sistematskom uzorku, i sve plohe u jednom odsjeku čine jedan uzorak. U jesen 1998. godine sakupljali smo s tla sav žir, sa svih ploha tri puta, te četvrti put u proljeće 1999. godine. Za svaki uzorak žira odvojili smo komponente (fotografija br. 2): okularno zdrav žir i okularno loš žir (žir nejednolike boje, žir s rupicom od žirotoča, "prazan" žir, izgriven žir), te smo izbrojili komade, izmjerili težine obiju komponenti i odredili učešće zdravog žira.

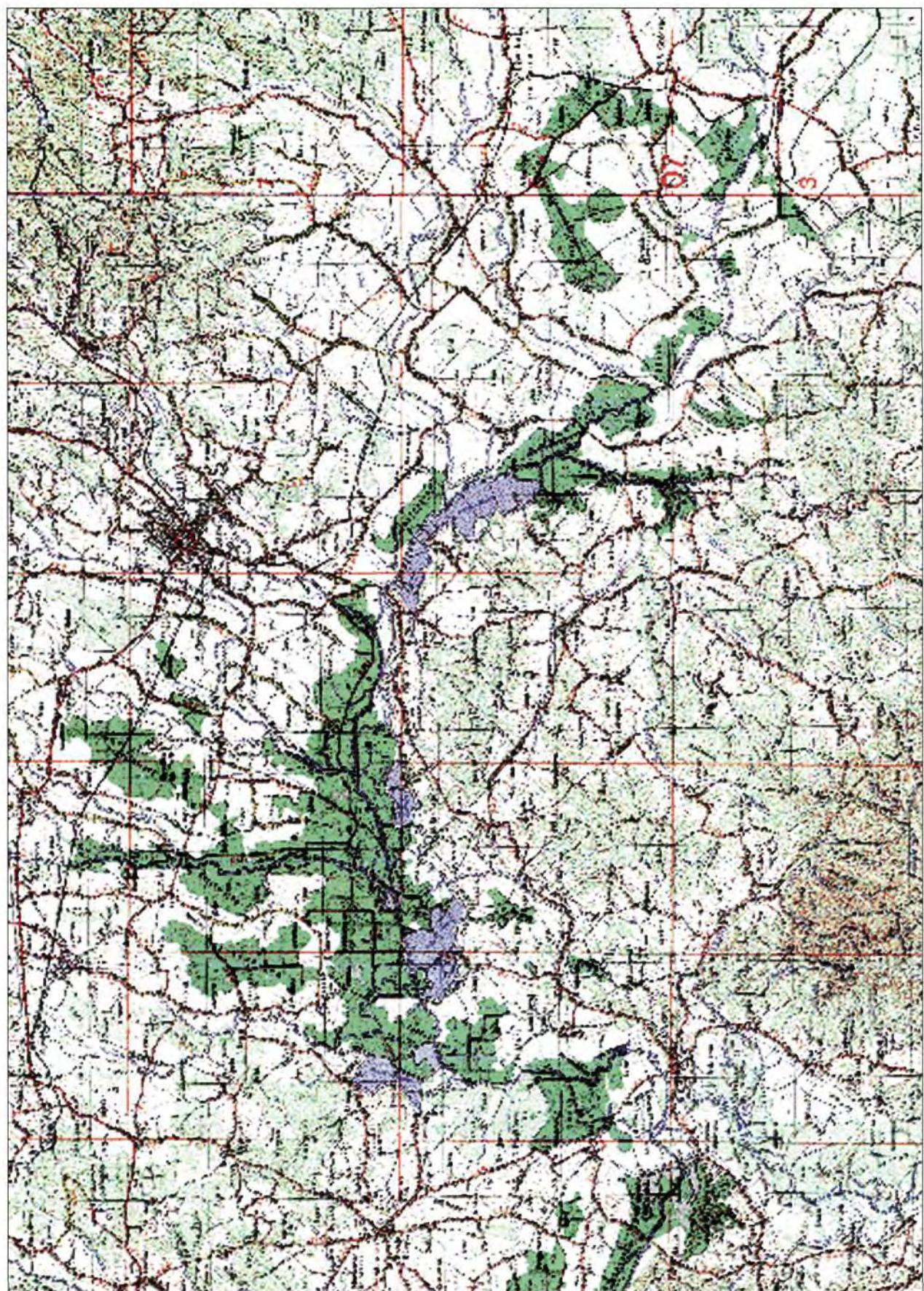
U dalnjim radovima koristili smo samo okularno zdrav žir.

PODKRJUĆE ISTRAŽIVANJA – District of Research

Kako u jesen 1998. godine vremenske prilike nisu pogodovale sjetvi, žir smo čuvali pod sastojinom pokriven smrekovim granama (fotografija br. 3). U proljeće 1999. godine, prije sjetve, iz svakog smo uzorka



Fotografija 1. Pokusna ploha
Photograph 1 Experimental plot



Karta 1. Pregledna karta istraživanog područja
Map 1 Survey map of the researched area



Fotografija 2. Okularno zdrav i loš žir jednog uzorka
Photograph 2 Visibly healthy and bad acorn in one sample



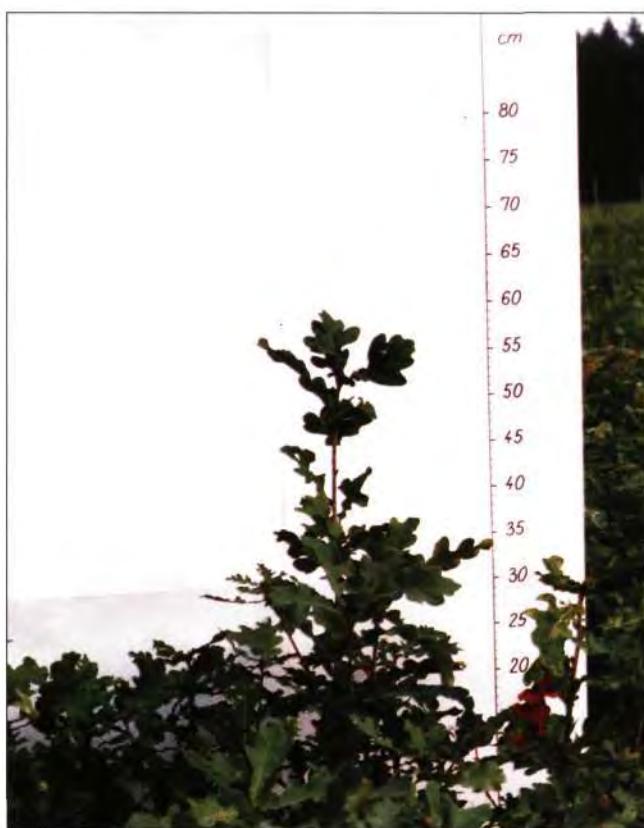
Fotografija 3. Čuvanje žira pod sastojinom
Photograph 3 Keeping acorn



Fotografija 4. Sjetva u rasadniku
Photograph 4 Sowing in the forest nursery



Fotografija 5. Biljke u rasadniku 25. lipnja 1999.
Photograph 5 Plants in the forest nursery on the 25 th June 1999.



Fotografija 6. Mjerjenje visina biljaka
Photograph 6 Measuring height of plants

odstranili žir propao tijekom zime, te zabilježili broj zdravih sjemenki i njihovu masu.

U rasadniku "Zdenački gaj" šumarije Grubišno Polje, Uprave šuma Podružnice Bjelovar, žir smo posijali ručno, u tri gredice (tri ponavljanja), u pet redova, svaki uzorak posebno (fotografija br. 4). Zabilježili smo broj sjemenki u uzorku, redu u gredici. Posijan žir pokriven je slojem zemlje. Od svibnja do kolovoza 1999. godine

pratili smo nicanje biljaka prebrojavanjem, a 22. listopada utvrdili smo broj jednogodišnjih biljaka (*fotografija br. 5*), te smo izmjerili njihove visine (u cm), ukupno izmjerivši njih 7 149 (*fotografija br. 6*).

OBRADA PODATAKA – Data Processing

Za svaki sakupljeni uzorak, a iz komponente zdravog žira, izmjerili smo duljinu i širinu 47–200 kom s jemkimi (ukupno 4 300), pomicnim mjerilom na 0,1 mm točnosti. Iz svakog uzorka po 100, odnosno 200 kom, poslano je na laboratorijsku analizu u Šumarski institut Jastrebarsko, gdje su, nakon skladištenja žira u zatvorenim PVC vrećicama na temperaturi od +2 °C do +5 °C, brzom metodom naklijavanja u klijalici (*fotografija br. 7*) određene: apsolutna težina, klijavost, energija klijavosti, količina vlage u sjemenu te uporabna vrijednost. Svi dobiveni podaci: količina žira, učešće okularno zdravog žira, dimenzije, laboratorijska i rasadnička klijavost, broj jednogodišnjih biljaka te njihove visine, obrađeni su u programu Microsoft Excel 97, na računalu Pentium II. Statistička analiza napravljena je u programu Statistica 5.



Fotografija 7. Prizme žira u Krstićevoj klijalici
Photograph 7 Acorn prisms in Krstić's germinator

REZULTATI ISTRAŽIVANJA – Research Results

U tablici br. 1 prikazani su :

- količina žira (sveukupno) sakupljena na pokusnim plohama iskazana u kom/ha i kg/ha
- količina okularno zdravog žira (kom/ha, kg/ha)

- učešće okularno zdravog žira u ukupnoj količini žira po 1ha
- učešće okularno zdravog žira (kom) u proljeće, nakon čuvanja pod sastojinom.

Tablica 1. – Table 1

Grup sastojina	Ukupno sakupljeni žir		Količina okularno zdravog žira		Učešće okularno zdravog žira (%)		Žir sačuvan tijekom zime (%) kom
	kom/ha	kg/ha	kom/ha	kg/ha	kom/ha	kg/ha	
Dugački gaj - Jasenova - Drljež	455 590	1 782,11	257 662	1 199,26	55,95	66,66	83,98
Bolčanski - Žabljački lug	841 673	3 151,03	411 958	1 907,54	48,31	59,41	84,10
Česma	394 048	1 336,82	203 663	831,54	51,00	62,52	86,37
Čazmanske nizinske šume	357 432	1 329,56	163 845	781,06	47,81	60,18	81,19
Lužnjak i obični grab	482 489	1 768,00	231 936	1 057,73	46,70	58,72	83,87
Lužnjak s velikom žutilovkom	558 651	2 095,60	297 790	1 349,32	55,47	66,17	84,19
Srednjodobne	558 020	2 142,34	294 704	1 373,36	54,22	65,44	86,26
Starije	382 231	1 395,15	187 175	847,13	47,86	60,36	83,52
Stare	599 406	2 170,34	298 883	1 327,32	50,22	60,80	82,23
Prosječno za istraživano područje	518 914	1 924,68	263 431	1 197,19	50,89	62,28	84,03

- U tablici br. 2 prikazani su :
- duljina i širina žira (mm)

- broj sjemenki u 1 kg okularno zdravog žira
- apsolutna težina sjemena (g)

Tablica 2. – Table 2

Grupe sastojina	Duljina žira	Širina žira	Broj sjemenki u kg okularno zdravog žira	Apsolutna težina žira
	mm	mm	kom	g
Dugački gaj - Jasenova - Drljež	32,3	15,7	211	5 016
Bolčanski - Žabljački lug	31,5	16,1	220	5 143
Česma	31,3	15,1	237	4 810
Čazmanske nizinske šume	30,9	15,6	215	4 900
Lužnjak i obični grab	31,3	15,7	222	4 909
Lužnjak s velikom žutilovkom	31,8	15,5	220	5 069
Srednjodobne	31,4	15,5	223	5 011
Starije	31,9	15,8	217	5 100
Stare	31,4	15,5	223	4 866
Prosječno za istraživano područje	31,5	15,6	221	4 985

U tablici br. 3 prikazani su laboratorijska i rasadnička klijavost te energija klijavosti.

Tablica 3. – Table 3

Grupe sastojina	Laboratorijska klijavost	Rasadnička klijavost	Rasadnička klijavost (II)	Energija klijavosti
	%	%	%	%
Dugački gaj - Jasenova - Drljež	78,10	90,18	75,86	66,5
Bolčanski - Žabljački lug	88,60	90,47	76,11	54,1
Česma	77,98	90,45	78,16	44,8
Čazmanske nizinske šume	85,58	90,80	73,67	44,3
Lužnjak i obični grab	82,94	90,44	75,92	51,3
Lužnjak s velikom žutilovkom	82,77	90,48	76,19	56,0
Srednjodobne	84,48	89,73	77,40	55,5
Starije	88,11	88,63	74,09	61,4
Stare	77,04	92,80	76,41	45,2
Prosječno za istraživano područje	82,86	90,46	76,05	53,5

Tablica br. 4 prikazuje sljedeće podatke:

- broj biljaka u rasadniku na kraju prve godine u postotku prema broju komada posijanog žira
- visina biljaka u rasadniku na kraju prve godine u cm

- učešće biljaka I i II visinske klase na kraju prve godine (prema Cjeniku šumskih sadnica i kljanaca, od 16. veljače 2001. godine), tj. učešće biljaka viših od 20 cm.

Tablica 4. – Table 4

Grupe sastojina	Broj biljaka u rasadniku na kraju prve godine	Visina biljaka u rasadniku na kraju prve godine	Učešće biljaka I i II visinske klase na kraju prve godine
	%	cm	%
Dugački gaj - Jasenova - Drljež	89,08	22,77	63,26
Bolčanski - Žabljački lug	88,85	23,23	65,65
Česma	88,15	21,05	50,56
Čazmanske nizinske šume	89,22	20,92	51,66
Lužnjak i obični grab	88,48	21,90	57,47
Lužnjak s velikom žutilovkom	89,16	22,19	58,68
Srednjodobne	87,84	21,73	56,72
Starije	87,73	22,26	58,42
Stare	90,72	22,16	59,06
Prosječno za istraživano područje	88,81	22,04	58,05

RASPRAVA – Discussion

Sakupljujući u odabranim sastojinama istraživanog područja s pokusnih ploha sav otpao žir, dobili smo za svaku sastojinu – uzorak, nekoliko korisnih podataka:

- ukupnu količinu žira,
- količinu okularno zdravog žira ,
- učešće okularno zdravog žira (sve prikazano u kg i kom po 1 ha).

Već smo ranije napomenuli da je 1998. godine na bjelovarskom području zabilježen dobar urod žira hrasta lužnjaka. Najvažniji preduvjeti za dobar urod bili su ispunjeni:

- proteklo je dovoljno vremena od posljednjeg punog uroda (1993. godine),
- klimatske prilike u godini koja je prethodila urobu (1997) povoljno su utjecale na "stanje cvjetnih pupova u vrijeme njihova razvoja" (Vidaković, 1996),
- klimatske prilike u godini uroda pogodovale su oplodnji te razvoju plodova.

Ukupna količina sakupljenog žira po ha

Iz tablice br. 1 vidimo da ukupna količina žira po 1 ha prosječno za sve sastojine iznosi 518 914 kom odnosno 1 925 kg. Ovi podaci značajno su veći od podataka koje navode Matić, Oršanić, Anić (1996): 86 097 kom/ha za godinu 1993.; a prosječno godišnje od 1976. do 1995. 102,04 kg/ha, odnosno 65 210 kom/ha. To nam potvrđuje da je 1998. na ovom području bila godina boljeg uroda.

Statistička analiza pokazala da postoji signifikantna razlika između prosječnih količina sakupljenog žira (kg/ha) gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug" i gospodarske jedinice "Česma" ($t = 2,425206$), te između prosječnih količina žira gospodarskih jedinica "Bolčanski – Žabljački lug" i "Čazmanske nizinske šume" ($t = 2,65963$, odnosno $t = 2,894294$).

Količina okularno zdravog žira

Okularno zdravog žira po 1 ha (tablica br. 1) prosječno je na istraživanom području sakupljeno 263 431 kom, odnosno 1 197 kg. To je znatno više od podataka koje navode Matić, Oršanić, Anić (1996) za razdoblje od 1976. do 1995.: 12 305 kom/ha i 54,13 kg/ha uz napomenu da je urod žira bio "po količini, a naročito po kvaliteti, nezadovoljavajući".

Prema ruskim podacima koje navodi Regent (1972) za punog uroda sakupi se 500 000 kom/ha. Na istraživanom su području tri sastojine prošle taj "prag" i to jedna srednjodobna sastojina lužnjaka i običnog graba, te dvije stare sastojine lužnjaka s velikom žutilovkom.

Statistička analiza pokazala je da postoji signifikantna razlika između prosječnih količina okularno zdravog žira sakupljenog na području gospodarskih jedinica "Bolčanski – Žabljački lug" i "Čazmanske nizinske šume" ($t = 2,571926$ i $t = 2,952982$).

Kada bismo naše podatke dobivene iz ovog uzorka "preslikali" na cijelo istraživano područje na kojem je u uređajnom razredu hrasta lužnjaka 6 361,92 ha luž-

njakovih sastojina s običnim grabom te 1 874,42 ha lužnjakovih sastojina s velikom žutilovkom, starijih od 50 godina (ovdje nismo ubrojili sastojine u koje se je 1998. godine žir unosio), možemo pretpostaviti da se na ovom području, iz uroda 1998. godine, teoretski moglo sakupiti približno 7 300 t žira hrasta lužnjaka (uz još jednu pretopostavku: do 21 % žira bilo bi uništено od divljači i glodavaca (Hrašovec, 1993).

U šest šumarija koje gospodare gospodarskim jedinicama istraživanog područja, 1998. godine otkupljeno je i upotrijebljeno, za obnovu sastojina i za sjetvu u radnike, ukupno 648 t lužnjakovog žira.

Znamo da "sjeme je, kao i svaki drugi proizvod šume, roba koja ima svoju gospodarsku vrijednost i mjesto na tržištu" (Matić, Oršanić, Anić, 1996) te da "sve što je vezano uz šumu u užem i širem smislu, i hrvatskom šumarstvu, odnosno hrvatskoj državi donosi profit, mora biti predmet našeg rada i zanimanja" (Matić, 1993), a još 1880. godine nadšumar Pansa, u Šumarskom listu navodi da se "hrastov žir na sisačkom trgu prodaje kao obična roba na sve strane, a najviše u Francusku" (Matić).

Zakon o šumskom sjemenu i šumskim sadnicama (NN br. 68 od 12. svibnja 1998) propisuje sakupljanje šumskog sjemena u priznatim i izabranim sjemenskim sastojinama, te u priznatim klonskim ili generativnim sjemenskim plantažama, ali ne ograničava "broj i površine izabralih sjemenskih sastojina te će se u skladu s povećanom potražnjom kvalitetnog žira njihov broj, ovisno o urodu sjemena u pojedinom rajonu, stalno povećavati." (Matić, Orlić, Harapin, 1996). Uzgojni radovi kao sastavni dio gospodarenja, već drugom generacijom lužnjakovih šuma, pozitivno su utjecali na njihovu kvalitetu, stoga "To nam daje pravo tvrditi da se pri sakupljanju sjemena u lužnjakovim sastojinama u Hrvatskoj moraju odrediti samo one sastojine iz kojih se (...) ne bi smjelo skupljati sjeme (...)" (Matić, Orlić, Harapin, 1996).

Stoga, možemo postaviti pitanje: da li se mogla sakupiti, i plasirati na domaće i inozemno tržište i evidentna razlika u teoretski mogućoj i sakupljenoj količini žira?

Učešće okularno zdravog žira

Učešće okularno zdravog žira (tablica br. 1) prosječno za istraživano područje iznosi 50,89 % (kom/ha), odnosno 62,28 % (kg/ha). Naši se podaci približno slažu s navodom Radoševića koji je s osam pokusnih stabala sakupio 52 % kom/ha kvalitetnog žira, a nešto su bolji od podatka koje navode Matić, Oršanić i Anić (53 % kg/ha).

Hrašovec (1993) ističe da "vrste roda *Curculio* mogu uništiti i do 1/4 uroda žira", a Hrašovec, Glavaš, Diminić (1993) navode rezultate trogodišnje

analize: "ukupne štete od insekata dosegnule su na istraživanom području i do 41 % od ukupnog uroda, a zajedno sa šumskim glodavcima (miševi i voluharice) i do 59 % ukupnog uroda žira (...). Uz to na napadnuti i oštećeni žir često se naseljava skupina saprofitskih gljiva koje u potpunosti razore već načeti žir."

Iz navedenih podataka možemo zaključiti da na istraživanom području 1998. godine nije bila prisutna značajnija gradacija štetnika hrastova žira, već da podaci odgovaraju podacima drugih autora.

Na području gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug", gdje je po jedinici površine prosječno sakupljeno najviše žira (ukupno i okularno zdravog), učešće okularno zdravog žira je najmanje. Dakle, u tim je sastojinama žir najviše stradao od štetnika.

Za vrijeme razvoja žir služi "kao hrana čitavom nizu fitofagnih životinjskih vrsta i kao supstrat za razvoj gljivica koje uzrokuju trulež" (Mikloš, 1992). Isti autor navodi da su hrastove sastojine u kojima su defolijatori aviohemski suzbijani, sljedeće godine obilno rodile, ali ističe i da je "potrebno suzbijati žirotoča i druge razarače žira koji oštećuju žir od njegova formiranja do potpune zrelosti", te da su "pokusi pokazali da se višekratnom i uzastopnom primjenom pesticida, uz određen ekološki rizik, urod žira u šumama hrasta lužnjaka može znatno povećati, a kvaliteta poboljšati".

Dakle, mi možemo pretpostaviti da je na području gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug" učešće zdravog žira moglo biti veće da je provedeno suzbijanje njegovih štetnika. Pitanje je samo koliko bi to bilo opravданo s ekološkog (primjena pesticida) i s ekonomskog gledišta tj. kolika bi bila cijena tog žira, a da bi se suzbijanje štetnika isplatilo.

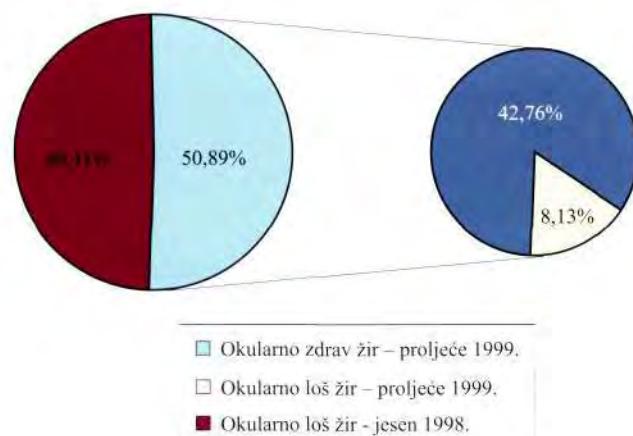
Žir sačuvan tijekom zime

Sakupljeni žir čuvali smo od sakupljanja u jesen do sjetve idućeg proljeća u prirodnim uvjetima, te smo prije sjetve utvrdili učešće okularno zdravog žira nakon čuvanja.

Prosječno je, za istraživano područje, od ukupno sakupljene količine okularno zdravog žira 84,03 % (kom) ostalo okularno zdravo do proljeća.

Iz grafičnog predstavljanja (grafikon br. 1) vidimo da je od 50,89 % okularno zdravog žira sakupljenog u jesen, do proljeća očuvano 84,03 %, što ukupno iznosi 42,76 % okularno zdravog žira (kom).

Poznato je iz prakse da prilikom većih kampanja sakupljanja žira, uz kontrolu njegove kvalitete, pri otkupu postoji određen postotak vidno oštećenog sjemena, a "Oštećenja na žiru takva su karaktera da je u preko 90 % slučajeva onemogućeno uspješno isklijavanje ili barem normalno napredovanje iskljalog žira" (Hrašovec, Glavaš, Diminić, 1993.). Da bismo tako nastale gubitke sveli na najmanju moguću mjeru, potrebno je više



Grafikon 1. Učešće okularno zdravog žira u jesen 1998. i proljeće 1999. godine

Graph 1 The share of the visibly healthy acorn in autumn 1998 and spring 1999

pozornosti posvetiti kvaliteti žira te uvesti strožiju kontrolu prilikom otkupa (ili u vodi gdje će "pišljiv" žir isplivati, ili uzimanjem slučajnog uzorka te prebrojavanjem i utvrđivanjem postotnog učešća okularno zdravog žira).

Duljina i širina žira

Podaci iz tablice br. 2 pokazuju nam prosječne dimenzije žira prikupljenih uzoraka: 31,5 mm duljina, odnosno 15,6 mm širina.

Roth (1999) je mjerio žir iz različitih sjemenskih jedinica, te je za žir iz Posavine izmjerio prosječnu duljinu 32,2 mm (od 30,5 mm do 33,1 mm) i prosječnu širinu 17,4 mm (od 16,6 mm do 17,8 mm). Veće prosječne dimenzije žira u Rothovim istraživanjima možemo objasniti činjenicom da taj žir potječe iz priznatih i izabranih sjemenskih sastojina koje su kvalitetnije te proizvode veći, tj. žir veće mase i da autor nije sakupljao sitan žir.

Broj sjemenki u 1 kg okularno zdravog žira

Za uzorke istraživanog područja prosječno smo u jednom kilogramu izbrojili 221 sjemenku. Te podatke možemo izvrsno uklopiti u podatke drugih autora, a koje smo već naveli u poglavlju "Dosadašnja istraživanja".

Apsolutna težina

Sljedeće istraživano svojstvo je absolutna težina žira. Iz tablice br. 2 vidimo da za prikupljene uzorke iznosi u prosjeku 4 985 g.

Roth (1999) navodi podatke absolutne težine žira za Posavinu od 5 000 g do 5 988 g, prosječno 5 589 g. Naša odstupanja možemo objasniti već navedenom činjenicom da je Roth sakupljao samo okularno zdrav

žir, vrlo sitan nije sakupljaо, kao i da taj žir potječe iz sjemenskih, tj. kvalitetnijih sastojina.

Prosječna absolutna težina je najveća u uzorcima gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug" (5 143 g), dakle u području gdje smo površinski sakupili najviše žira i najviše okularno zdravog žira.

Isto tako, prosječna je absolutna težina žira najveća u starijim (5 100 g) a najmanja u starim sastojinama (4 866 g). Veće je u sastojinama lužnjaka s velikom žutilovkom (5 069 g) nego u sastojinama s grabom (4 909 g), što se podudara i s podacima prosječne duljine žira.

Klijavost

Klijavost, kao važno svojstvo kvalitete određena je laboratorijski. Pratili smo i klijavost u rasadniku, što nam je omogućilo dobru usporedbu tih dviju vrijednosti.

Laboratorijska klijavost za istraživano područje prosječno iznosi 82,86 %.

Roth (1999) navodi laboratorijsku klijavost 78–98 %, a za uzorce iz Posavine prosječno 92,71 %. Gradečki, Poštenjak, Topolovec (1996) navode podatak od 78,6 %.

Iz tablice br. 3 vidimo da najveću prosječnu laboratorijsku klijavost imaju uzoreci gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug" te ona iznosi 88,60 %, dakle uzoreci područja gdje je po jedinici površine sakupljeno ukupno najviše žira te okularno zdravog žira, koji je imao najveću absolutnu težinu.

Uspoređujući prosječne vrijednosti laboratorijske klijavosti, absolutne težine i duljine žira srednjodobnih, starijih i starih sastojina, možemo zaključiti da krupnije sjeme, tj. sjeme veće absolutne težine, ima veću klijavost. To je potvrđeno i za manji broj pojedinačnih uzoraka, dok za grupe sastojina istih gospodarskih jedinica i istih tipova lužnjakovih šuma ta povezanost nije ustanovljena.

Rasadnička klijavost naših uzoraka u prosjeku je znatno viša od laboratorijske i iznosi 90,46 %.

Razlike između laboratorijske i rasadničke klijavosti možemo objasniti sljedećim činjenicama:

- prije proljetne sjetve iz svakog je uzorka odstranjeno žir propao tijekom zime, te je sijan samo okularno zdrav žir,
- u rasadniku je žir čuvan do sjetve u prirodnim uvjetima, pod sastojinom, dok je žir za laboratorijsku analizu čuvan u vremenu od sakupljanja do analize u hladnjaku, u zatvorenim PVC vrećicama na temperaturi od +2 °C do +5 °C,
- najveći broj iskljajih biljaka zabilježen je 23. kolovoza 1999. godine.

Ovi razlozi mogu objasniti i odstupanja od podataka za rasadničku klijavost drugih autora:

- Gradečki, Poštenjak, Topolovec (1996) navode da prosječna rasadnička klijavost iznosi 36,7 % te da je odnos laboratorijske i rasadničke klijavosti pravilan,
- Bastien (1992) – rasadnička klijavost iznosi 50–85 % laboratorijske,
- Roth (1999) navodi da rasadnička klijavost uzorka iz Posavine iznosi 58 %.

Kada bismo pretpostavili da je 1998. godine bilo moguće obaviti jesensku sjetu u rasadniku, posigli bismo i žir koji smo u proljeće izdvojili kao okularno loš. Taj je žir vjerojatno već u jesen bio zaražen, iako se to po vanjskim znakovima nije moglo uočiti pa pretpostavljamo da u proljeće ne bi isklijao. U tom bi slučaju i naša rasadnička klijavost bila znatno manja (tablica br. 3, kolona *Rasadnička klijavost II*) i u prosjeku bi iznosila 76,05 % (broj isklijalih žireva po uzorcima usporedili smo s okularno zdravim komadima žira u jesen). Ipak, i tako umanjena klijavost u rasadniku, u osam naših uzoraka, veća je od laboratorijske što nam ukazuje da je prezimljavanje žira u prirodnim uvjetima (uz dobru zaštitu i povoljne klimatske prilike) za te uzorke bio bolji izbor od čuvanja u hladnjaku.

Energija klijavosti u prosjeku iznosi 53,5 %. Naši podaci su znatno niži od podatka Rotha (1999) koji za uzorke iz sjemenske zone Posavine navodi energiju klijavosti 76 %, a tu evidentnu razliku možemo objas-

niti već navedenom činjenicom o porijeklu sjemena koje je sakupljao Roth.

Broj biljaka u rasadniku na kraju prve godine

Prosječan postotak broja jednogodišnjih biljaka u rasadniku za istraživano područje, a u odnosu na broj posijanih sjemenki, iznosi 88,81 %.

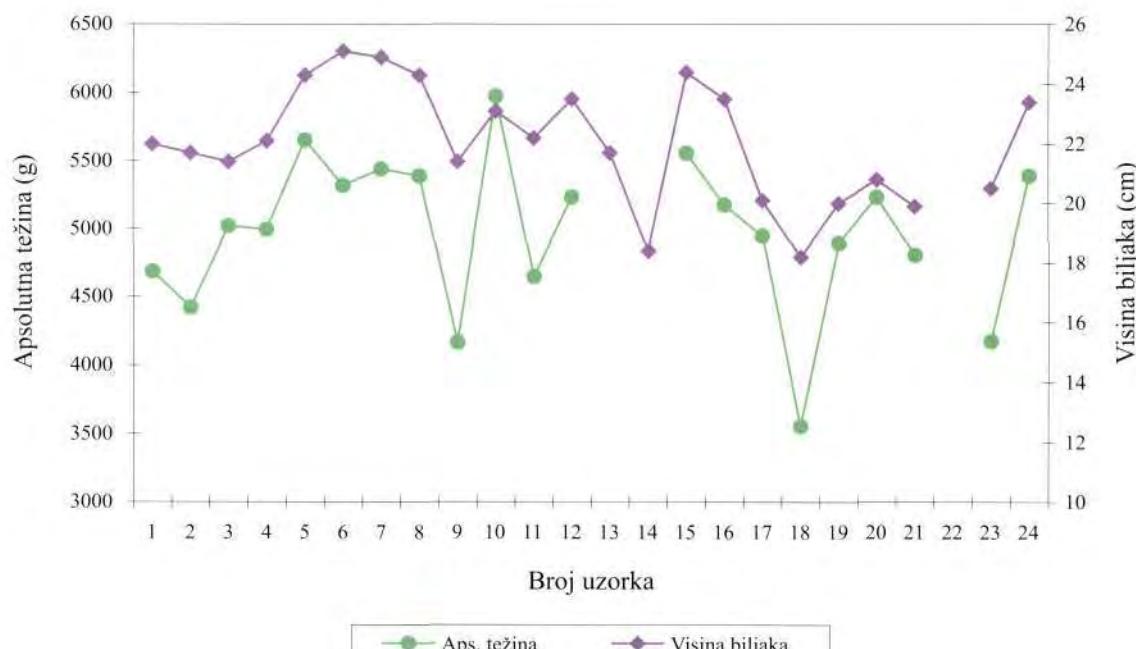
Visina biljaka na kraju prve godine u cm i po klasama

Tablica br. 4 pokazuje da najveću prosječnu visinu imaju biljke iz uzorka gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug" (koji su pokazali i najveću količinu okularno zdravog žira po jedinici površine, najveću apsolutnu težinu i najveću laboratorijsku klijavost) a ona iznosi 23,23 cm. Od toga je 65,65 % biljaka više od 20 cm (I i II visinska klasa), dok je 34,36 % biljaka ispod klase.

Statistička analiza pokazala je da postoji signifikantna razlika u visini biljaka između uzorka iz gospodarskih jedinica "Bolčanski – Žabljački lug" i "Čazmanske nizinske šume" ($t = 2,433441$).

Uzorci iz lužnjakovih sastojina s velikom žutilovkom imaju veću prosječnu visinu biljaka (22,19 cm) od uzorka iz sastojina s običnim grabom (21,90 cm), kao što su u istom tipu prosječno veće sljedeće vrijednosti:

- ukupno sakupljeni i količina okularno zdravog žira po 1 ha
- učešće okularno zdravog žira



Grafikon 2. Usporedba apsolutne težine sjemena (g) i visine biljaka (cm) na kraju prve godine

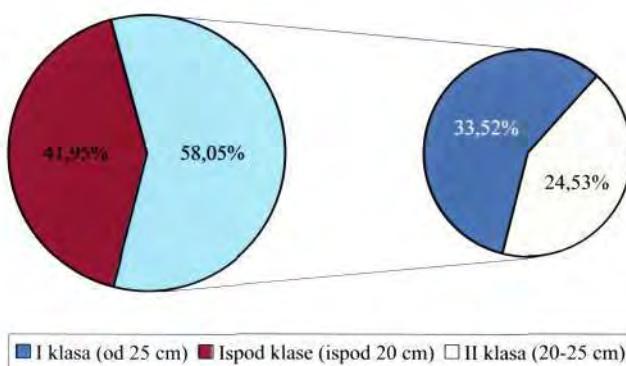
Graph 2 Comparison of absolute seed weight (g) and height of plants (cm) at the end of the first year

- absolutna težina
- energija klijavosti
- broj biljaka na kraju prve godine.

Za cijelo istraživano područje prosječna visina jednogodišnjih biljaka je 22,04 cm, što je više u odnosu na podatak koji iznose Gradečki, Poštenjak, Topolovec: od 8,1 cm do 30,6 cm, u prosjeku 19,2 cm.

Grafikon br. 2 pokazuje nam odnos između absolutne težine sjemena i visine biljaka na kraju prve godine i potvrđuje da krupnije sjeme daje i više biljke.

Grafikon br. 3 prikazuje da je od ukupnog broja biljaka 58,05 % više od 20 cm, dakle biljke koje bi se po svom uzrastu mogle otpremiti za sadnju na terenu. Od toga je 33,52 % biljaka prve klase (više od 25 cm), a 24,53 % II klase (između 20 i 25 cm).



Grafikon 3. Visina biljaka u rasadniku na kraju prve godine po visinskim klasama

Graph 3 Height of plants in the nursery at the end of the first year according the height categories

ZAKLJUČAK – Conclusion

Iz prikupljenih i obrađenih podataka o urodu žira hrasta lužnjaka 1998. godine na području sliva rijeke Česme možemo zaključiti:

1. U godini dobrog uroda na području sliva rijeke Česme prosječno je sakupljeno 518 914 kom ili 1 925 kg žira po 1 ha. Više žira sakupljeno je u sastojinama gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug", zatim u sastojinama lužnjaka s velikom žutilovkom te u starijim sastojinama, dok je najmanje sakupljeno u starijim sastojinama.
2. Količina okularno zdravog žira za istraživano područje po 1 ha u prosjeku iznosi 263 431 kom, ili 1 197 kg. U grupama sastojina (sastojine iste gospodarske jedinice, sastojine istog tipa lužnjakovih šuma i sastojine iste starosti) u kojima smo sakupili najviše ukupnog žira, sakupili smo i najviše kvalitetnog žira, tj. postoji povezanost između ta dva podatka. Varijabilitet između uzoraka je znatan.
3. Učešće okularno zdravog žira prosječno iznosi 50,89 % (kom/ha), ili 62,28 % (kg/ha), a prosječno je najveće u sastojinama gospodarske jedinice "Dugački gaj – Jasenova – Drljež". Taj podatak ukazuje nam na važnost stroge kontrole žira prilikom otkupa. U sastojinama lužnjaka s velikom žutilovkom učešće okularno zdravog žira u prosjeku je za 8,77 % (kom/ha), odnosno za 7,45 % (kg/ha) veće nego u sastojinama lužnjaka i običnog graba. Srednjodobne sastojine imaju za 4,00 % (kom/ha), odnosno za 4,64 % (kg/ha) veće učešće okularno zdravog žira od starih, a za 6,36 % (kom/ha), odnosno za 5,08 % (kg/ha) od starijih sastojina. Kako naši podaci odgovaraju podacima koje navode drugi autori o odnosu okularno zdravog i lošeg žira, možemo zaključiti da 1998. godine u sastojinama područja sliva rijeke Česme nije bila prisutna zna-

čajnija gradacija šumskih štetnika koji bi umanjili postotno učešće zdravog žira. Iznimka je područje gospodarske jedinice "Bolčanski – Žabljački lug", gdje je sakupljeno najviše okularno zdravog žira po jedinici površine, ali je njegovo učešće u ukupno sakupljenom žiru manje nego u drugim gospodarskim jedinicama.

4. Postotak žira sačuvanog od sakupljanja u jesen do proljetne sjetve (u prirodnim uvjetima pod sastojinom), prosječno za cijelo područje, iznosi 84,03 % (kom). Najbolje je sačuvan žir iz sastojina gospodarske jedinice "Česma" (86,37 %), zatim iz sastojina hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (84,19 %) te iz srednjodobnih sastojina (86,26 %).
5. Prosječna duljina sakupljenog žira iznosi 31,5 mm, a širina 15,6 mm. Prosječne duljine žira između uzoraka variraju, dok su prosječne širine gotovo jednake.
6. U 1 kg okularno zdravog žira prosječno smo izbrojili 221 sjemenku.
7. Apsolutna težina žira u prosjeku iznosi 4 985 g, veća je u sastojinama lužnjaka s velikom žutilovkom, nego u šumama s grabom te najveća u starijim, a najmanja u starijim sastojinama.
8. Prosječna laboratorijska klijavost iznosi 82,86 % za istraživano područje, dok je rasadnička 90,46 %. Starije sastojine imaju najveću laboratorijsku klijavost, a stare najmanju. Rasadnička klijavost je veća za uzorce iz starih sastojina (92,80 %) u odnosu na uzorce iz srednjodobnih (89,73 %) i starijih (88,63 %). Sastojine suhog tipa lužnjakovih šuma imaju nešto veću laboratorijsku klijavost dok je prosječna rasadnička klijavost podjednaka. Odnos laboratorijske i rasadničke klijavosti je nepravilan.

9. Energija klijavosti prosječno za istraživano područje iznosi 53,5 %.
10. Postotak broja biljaka na kraju prve godine, a u odnosu na broj posijanih žireva, iznosi u prosjeku 88,81 %.

11. Visina biljaka na kraju prve godine prosječno za sve uzorke iznosi 22,04 cm, i to 33,52 % prve klase i 24,53 % druge, ukupno 58,05 % biljaka u klasi.

LITERATURA – References

- Borzan, Ž., M. Gradečki, K. Poštenjak, 1990.: Procjena klijavosti lužnjakova žira rendgenografskom metodom, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 25/2: 239–260, Zagreb.
- Brix, S.: Sakupljanje i čuvanje hrastova žira, Simpozij: 245–248
- Dolenc, S., T. Littvay, 1991.: Proučavanje sakupljanja šumskog sjemena, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 26/2: 277–313, Zagreb.
- Dokuš, A., S. Orlić, Ž. Orešković, M. Žgela, S. Matić, M. Oršanić, 1992.: Šumski rasadnici, Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume": 101–104, Zagreb.
- Đuričić, I., 1986.: Prilog poznavanju radova na obnovi šuma hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), Šumarski list, br. 5–6: 215–224, Zagreb.
- Erdeši, J., 1985.: Ikonografija hrasta lužnjaka Jugoslavije, Univerzitet u Beogradu, Glasnik Šumarskog fakulteta, Br. 64: 109–139, Beograd.
- Franjić, J., 1993.: Veličina žira kao pokazatelj individualne varijabilnosti hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), Glas. šum. pokuse posebno izdanje 4: 195–206, Zagreb.
- Glavaš, M., B. Hrašovec, D. Diminić, 1993.: Važnost mikoza šumskih insekata s posebnim osvrtom na zeleni muskardin žirotoča, Glas. šum. pokuse posebno izdanje 4: 381–390, Zagreb.
- Gradečki, M., K. Poštenjak, B. Regent, 1990.: Osnivanje, rad i razvoj organiziranog šumskog sjemenarstva u Hrvatskoj u razdoblju od trideset godina (1959–1989.), Šum. list br. 6/8: 295–297, Zagreb.
- Gradečki, M., K. Poštenjak, 1988.: Šumsko sjeme i njegova upotreba zadnjih nekoliko godina u Hrvatskoj, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 75: 68–79, Jastrebarsko.
- Gradečki, M., K. Poštenjak, V. Topolovec, 1993: Analiza nekih kvalitativnih osobina sjemena hrasta lužnjaka iz sjemenskih sastojina u Hrvatskoj, Radovi Šumar. Inst. Jastrebarsko 28/1–2: 37–54, Jastrebarsko.
- Gradečki, M., K. Poštenjak, V. Topolovec, 1996.: Istraživanje laboratorijske i rasadničke klijavosti sjemena hrasta lužnjaka iz sjemenskih sastojina te njihovog visinskog rasta, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 271–282, Zagreb.
- Gradečki, M., 1999: Uloga i značaj kakvoće sjeme na kod njegove uporabe, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko, 34/1: 95–102, Jastrebarsko.
- Harapin, M., 1991.: Primjena bioloških metoda suzbijanja štetnih insekata u šumarstvu, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 26/2: 199–209, Zagreb.
- Harapin, M., 1993: Istraživanje nekih činilaca koji utječu na urod žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 28/1–2: 185–191, Jastrebarsko
- Harapin, M., M. Andrović, 1996.: Sušenje i zaštita šuma hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 227–256, Vinkovci – Zagreb.
- Harapin, M., M. Halambek, B. Liović, S. Novak-Agbaba, D. Matošević, 1996: Uzroci izostanka uroda žira u razdoblju 1991–1995. godine, Zaštita šuma i pridobivanje drva, knjiga 2, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 75–79, Zagreb.
- Hrašovec, B., 1993.: Prilog poznavanju bioekologije insekata iz roda *Balaninus* Germ., štetnika žira hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.), Glas. šum. pokuse 29: 1–38, Zagreb.
- Hrašovec, B., M. Glavaš, D. Diminić, 1993.: Istraživanje populacija štetnika hrastovog žira i drugog šumskog sjemena, Glas. šum. pokuse posebno izdanje 4: 213–222, Zagreb.
- Hrašovec, B., M. Glavaš, D. Diminić, J. Margaletić, 1996: Štetnici i bolesti sjemena hrasta, obične jele, smreke i crnog bora, Zaštita šuma i pridobivanje drva, knjiga 2, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 35–44, Zagreb.
- Hrašovec, B., J. Margaletić, 1996: Štetnici sjemena i njihov utjecaj na obnovu šuma u Hrvatskoj, Šumarski list br. 3–4, CXX (1996): 101–106, Zagreb.

- Hren, V.: Uzgoj prirodnih sastojina, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 1945-1985: 83-91.
- Klepac, D., G. Fabijanić, 1996.: Uređivanje šuma hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 257-272, Vinkovci - Zagreb.
- Komlenović, N., P. Rastovski, 1996: Unapređenje proizvodnje šumskih sadnica primjenom novih mineralnih gnojiva i sjetvenih supstrata, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 295-306, Zagreb.
- Krejči, V., B. Vrbek, 1995.: Razdioba oborina u zajednici hrasta lužnjaka i običnoga graba na području sliva Česme utjecana starošću i vrstom drveća, Šumarski list br. 9-10: 317-322, Zagreb.
- Littvay, T., M. Gradečki, K. Poštenjak, D. Papeš, 1993: Prikaz programa i prvih rezultata istraživanja plodonošenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur L.*) u različitim stupnjevima oštećenja krošnje, Radovi, Vol. 28, Br. 1-2: 289-297, Jastrebarsko.
- Matić, S., 1976.: Tehnika uzgajanja, Sjemenarstvo - rasadnička proizvodnja - kulture i plantaže, Povijest šumarstva Hrvatske 1846-1976. kroz stranice Šumarskog lista: 59-77, Zagreb.
- Matić, S., 1982: Pošumljavanje novih površina kao osnovni preduvjet životnih uvjeta i gospodarskog napretka, Priroda: 148-149, Zagreb.
- Matić, S., 1982: Uloga i značenje šumskih rasadnika pri pošumljavanju novih površina, Priroda: 178-180, Zagreb.
- Matić, S., 1993.: Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava Hrvatske, Glas. šum. pokuse posebno izdanje 4: 1-6, Zagreb.
- Matić, S., B. Prpić, 1983: Pošumljavanje, Zagreb.
- Matić, S., 1986.: Sadašnje stanje i povijesni razvoj uzgajanja šuma u šumarskoj praksi i znanosti Hrvatske, Šumarski list br. 7-8: 307-312, Zagreb.
- Matić, S., 1988: Neki problemi vezani za šumsko sjeme na području Hrvatske, Šumarski fakultet u Zagrebu, Katedra za uzgajanje šuma.
- Matić, S., 1989.: Uzgojni radovi u prirodnim sastojinama i mogućnost njihovog normiranja, Šumarski list br. 1-2: 39-53, Zagreb.
- Matić, S., 1990.: Šume i šumarstvo Hrvatske - jučer, danas, sutra, Glas. Šum. Pokuse 26: 33-53, Zagreb.
- Matić, S., 1992: Šumsko sjemenarstvo, Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume": 97-100, Zagreb.
- Matić, S., J. Skenderović, 1992.: Uzgajanje šuma, Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume": 81-96, Zagreb.
- Matić, S., 1993: Brojnost biljaka i količina sjemena neophodna za umjetnu obnovu i osnivanje šumske kultura, Šumarski fakultet u Zagrebu, katedra za uzgajanje šuma, Zagreb.
- Matić, S., 1993.: Brojnost pomlatka glavne vrste drveća kao temeljni preduvjet kvalitetne obnove, podizanja i njege šuma, Glas. šum. pokuse posebno izdanje 4: 365-380, Zagreb.
- Matić, S., 1994.: Prilog poznavanju broja biljaka i količine sjemena za kvalitetno pomlađivanje i pošumljavanje, Šumarski list br. 3-4: 71-78, Zagreb.
- Matić, S., 1996: Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 167-212, Vinkovci - Zagreb.
- Matić, S., I. Anić, M. Oršanić, 1996.: Prilog poznavanju nekih šumsko-uzgojnih svojstava pionirskih listopadnih vrsta drveća, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 179-186, Zagreb.
- Matić, S., N. Komlenović, S. Orlić, M. Oršanić, 1996: Rasadnička proizvodnja hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 159-166, Vinkovci - Zagreb.
- Matić, S., S. Orlić, M. Harapin, 1996: Sjeme hrasta lužnjaka kao temeljni uvjet nastanka i opstanka lužnjakovih šuma, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 145-158, Vinkovci - Zagreb.
- Matić, S., M. Oršanić, I. Anić, 1996: Urod žira u prirodnim sastojinama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 105-113, Zagreb.
- Matošević, D., 1988.: Pojava i štetnost hrastovih osa šiškarica u našim šumama, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 28/1-2: 235-246, Jastrebarsko.
- Mayer, B., 1996.: Hidrološka problematika osobito s gledišta površinskog dijela krovine, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 55-70, Vinkovci - Zagreb.
- Medvedović, J., 1996.: Mikroklima staništa hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 83-89, Vinkovci - Zagreb.

- Mikloš, I., 1991.: Onečišćenje zraka i urod žira u našim šumama hrasta lužnjaka, Šumarski list 3-5: 151-161, Zagreb.
- Mikloš, I., 1995.: Kemijsko suzbijanje štetnika u sjeničkim sastojinama hrasta lužnjaka, Šumarski list: 523-529, Zagreb.
- Ocvirek, M., S. Orlić, 1990.: Uskladištenje žira hrasta lužnjaka, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 25/2: 311-321, Zagreb.
- Ocvirek, M., S. Orlić, 1998.: Uspijevanje kulture hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) osnovane ljetnom sadnjom na pašnjačkoj površini, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 33/1: 47-58, Jastrebarsko.
- Orešković, Ž., V. Roth, R. Maradin, 1993: Proizvodnja šumskog sadnog materijala u rasadniku šumarskog instituta, Radovi, Vol. 28, Br. 1-2: 275-287, Jastrebarsko.
- Oršanić, M., S. Matić, I. Anić, 1996: Kontejnerska proizvodnja sadnica hrasta lužnjaka i njen utjecaj na kvalitetu šumskih kultura, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 307-312, Zagreb.
- Oršanić, M., S. Matić, I. Anić, 1996.: O izboru vrsta drveća za obnovu sastojina hrasta lužnjaka zahvaćenih sušenjem, Zaštita šuma i pridobivanje drva, knjiga 2, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko: 127-134, Zagreb.
- Panov, A., 1951.: Sakupljanje i manipulacija sa šumskim sjemenom, Priručnik, Sarajevo.
- Perić, S., 1997.: Njega i obnova u strukturno i ekološki narušenim zajednicama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Pokupskom bazenu, Magistrski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Perić, S., 1999.: Istraživanje sastojina hrasta lužnjaka u fazi pomlatka u pokupskom bazenu, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 33/2: 19-29, Jastrebarsko.
- Petračić, A., 1931.: Uzgajanje šuma, II svezak, Podizanje i pomlađivanje šuma sa uzgojnim oblicima te njegovanje šuma, Zagreb.
- Petračić, A., 1955.: Uzgajanje šuma, Ekološki osnovi, Zagreb.
- Poštenjak, K., 1999.: Četrdeset godina šumskog sjemenarstva u Hrvatskoj, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 34/1: 11-23, Jastrebarsko.
- Presečan, M., 1992.: Sušenje šuma hrasta lužnjaka u svjetlu njihove obnove, Šumarski list, br. 3-5: 151-158, Zagreb.
- Prpić, B., 1987.: Ekološka i šumsko-uzgojna problematika šuma hrasta lužnjaka u Jugoslaviji, Šumarski list br. 1-2: 41-52, Zagreb.
- Prpić, B., 1996.: Propadanje šuma hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 273-298, Vinkovci - Zagreb.
- Rauš, Đ., 1990.: Sukcesija šumske vegetacije u baze-nu Spačva u razdoblju 1970. – 1989. god., Šumarski list br. 7-8: 341-356, Zagreb.
- Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić, J. Medvedović, 1992.: Biljni svijet hrvatskih šuma, Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume": 33-78, Zagreb.
- Rauš, Đ., 1996.: Šumske zajednice hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 27-54, Vinkovci - Zagreb.
- Rauš, Đ., S. Matić, B. Prpić, A. Vranković: Prilog poznavanju biološko - ekoloških svojstava kasnog hrasta lužnjaka (*Quercus robur* var. *tardissima* Sim.) u bazenu Spačve i Česme, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za istraživanje u šumarstvu, II Kongres ekologa: 997-009.
- Regent, B., 1966: Brza metoda određivanja klijavosti hrastova žira u klijalici, na podlozi od filter papira, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.
- Regent, B., 1972: Šumsko sjemenarstvo, Zavod za kontrolu šumskog sjemena u SR Hrvatskoj, Rijeka, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.
- Roth, V., 1999.: Neka svojstva sjemena hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz različitih sjemen-skih zona i rajona Hrvatske, Radovi Šumar. inst. Jastrebarsko 34/2: 53-76, Jastrebarsko.
- Rubić, G., 1997.: Obnova sastojina žirovima hrasta lužnjaka na području Uprave šuma Vinkovci, Šumarski list, br. 9-10: 507-514, Zagreb.
- Sabljak, S., 1990.: Prilog za uvođenje novih metoda na njezi pomlatka i mladika hrasta lužnjaka, Šumarski list: 284-288, Zagreb.
- Seletković, Z., Z. Katušin, 1992.: Klima Hrvatske, Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i J.P. "Hrvatske šume": 13-18, Zagreb.
- Seletković, Z., 1996.: Klima lužnjakovih šuma, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 71-82, Vinkovci - Zagreb.
- Starčević, T., 1990.: Prirodna obnova lužnjakovih sastojina u uvjetima slabog i neredovitog uroda sjemenom, Glas. šum. pokuse 26: 351-359, Zagreb.

- Šafar, J., 1976.: Tehnika uzgajanja, Uzgajanje prirodnih šuma, Povijest šumarstva Hrvatske 1846–1976. kroz stranice Šumarskog lista: 79–99, Zagreb.
- Šafar, J.: Uzgajanje prirodnih šuma, Povijest šumarstva Hrvatske: 79–99
- Tolić, I., 1995: Proizvodnja šumskog sadnog materijala u kraškim uvjetima, Šumarski list br. 7–8, CXIX (1995): 261–266. Zagreb.
- Vidaković, M., 1996.: Podizanje klonske sjemenske plantaže hrasta lužnjaka, Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU i Hrvatske šume: 127–139, Vinčevci – Zagreb.
- Vukotinović, Lj., 1872.: O hrastovih županije Belovarske, Sjednica matematičko – prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti
- Cjenik šumskih sadnica i kljanaca, "Hrvatske šume", J.P. za gospodarenje šumama i šumskim zemljistima u Republici Hrvatskoj, p.o. Zagreb, 16. veljače 2001. godine
- Ekološko-gospodarski tipovi šuma, Litostratigrafski sastav područja Šumskog gospodarstva "Mojica Birta" Bjelovar, Svezak 1, Šumar. Inst. Jastrebarsko, Odjel za tipologiju šuma, Zagreb, 1980.
- Ekološko-gospodarski tipovi šuma, Klimatske prilike područja Šumskog gospodarstva "Mojica Birta" Bjelovar, Svezak 2, Šumar. Inst. Jastrebarsko, Odjel za tipologiju šuma, Zagreb, 1981.
- Ekološko-gospodarski tipovi šuma, Šumske zajednice područja Šumskog gospodarstva "Mojica Birta" Bjelovar, Svezak 3, Šumar. Inst. Jastrebarsko, Odjel za tipologiju šuma, Zagreb, 1983.
- Ekološko-gospodarski tipovi šuma, Šumska tla područja Šumskog gospodarstva "Mojica Birta" Bjelovar, Svezak 4, Šumar. Inst. Jastrebarsko, Odjel za tipologiju šuma, Zagreb, 1983.
- "Hrvatske šume" p.o. Zagreb, Komisija za razonaciju, 1995: Šumski sjemenski rajoni u Hrvatskoj, Zagreb
- Lugarski priručnik, Šumarsko društvo NR Hrvatske, Zagreb 1953.
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu "Čazmanske nizinske šume", Odjel za uređivanje šuma Bjelovar, 1994.
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu "Dugački gaj – Jasenova – Drljež", Odjel za uređivanje šuma Bjelovar, 1995.
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu "Česma", Odjel za uređivanje šuma Bjelovar, 1996.
- Osnova gospodarenja za gospodarsku jedinicu "Bolčanski – Žabljaci lug", Odjel za uređivanje šuma Bjelovar, 1996.
- Osnovne tehničke i oborinske prilike na području Hrvatske, Državni hidrometeorološki zavod, Sektor za meteorološka istraživanja, Zagreb, listopad 1994.
- Pošumljavanje, Šumarska enciklopedija III, 1987.: 14–22, Drugo izdanje, Jugoslavenski leksikografski zavod "Miroslav Krleža" Zagreb
- Rasadnik, Šumarska enciklopedija III, 1987.: 119–130, Drugo izdanje, Jugoslavenski leksikografski zavod "Miroslav Krleža" Zagreb
- Semenarstvo, Šumarska enciklopedija III, 1987.: 189–196, Drugo izdanje, Jugoslavenski leksikografski zavod "Miroslav Krleža" Zagreb
- Uzgajanje šuma, Šumarska enciklopedija III, 1987.: 562–564, Drugo izdanje, Jugoslavenski leksiografski zavod "Miroslav Krleža" Zagreb
- Tipovi nizinskih šuma sliva Česme i Illove, Radovi Šumar. Inst. Jastrebarsko, Zagreb, 1985.
- Zakon o šumskom sjemenu i šumskim sadnicama, NN br. 68, 12. svibnja 1998.

*SUMMARY: Life of every forest stand begins and ends with a seed – important factor in life of every forest ecosystem. This work surveys quantitative and qualitative properties of common oak acorn (*Quercus robur L.*), and the author wanted to examine if they differ in pedunculate oak stands on beam from those in valleys, that is, if there are differences in middle aged, older and old stands. On the area of four Management units of the basin of the Česma river, on 198 experimental plots (2 x 2m) in 24 pedunculate oak stands, entire acorn was collected. Its total quantity and the quantity of visibly healthy acorn was determined as well as its share by 1 hectare, number of seeds in 1 kg, and its dimensions. The Forestry Institute in Jastrebarsko made the analysis of the collected acorn samples by method of quick germination in a germinator container. Their nursery germination, number of plants at the end of the first year, as well as their height, have been observed in the forest nursery*

"Zdenački gaj", part of the forestry unit Grubišno Polje, Management Office Bjelovar.

Climatic conditions were in favour of the good pedunculate oak acorn crop on the surveyed area in 1998, and the average of 518 914 pieces or 1 925 kg of acorn were collected on 1 hectare. 263 431 pieces of the total quantity were healthy, or 1 197 kg. The share of the visibly healthy acorn in average was 50,89 % (pcs/ha), that is 62,28 % (kg/ha) which shows the need of stricter quality control at the time of its purchase.

The best crop the surveyed area, per surface, was from the stands of the Management unit "Bolčanski – Žabljački lug", whose acorn had the biggest absolute weight and best laboratory germination, and whose plants in the nursery at the end of the first year, were highest. The biggest share of the visibly healthy acorn was in the samples coming from the Management unit "Dugački gaj – Jasenova – Drljež", while the acorn originating from the Management unit "Česma", was best preserved during winter. The biggest nursery germination and the biggest percentage of the plants number at the end of the first year, was noted for the samples originating from the Management unit "Čazmanske nizinske šume".

Samples of the forest of pedunculate oak with the great greenweed in all measured and observed properties (except in laboratory germination and acorn width) have shown better than samples originating from forest of pedunculate oak and common hornbeam.

On the surveyed area the old stands had the best generated with acorn and they had the biggest nursery germination as well as the percentage number of plants at the end of the first year. The samples taken from the middle – aged stands had the biggest share of visibly healthy acorn and their acorn was best kept during winter, while the samples taken from older stands had the acorn of the biggest absolute weight, biggest length and best laboratory germination. At the end of the first year, the plants for those samples, were of the highest average height in the nursery.

Over the surveyed area, on the total of 8 236,34 ha of stands of the Management Class of pedunculate oak older than 50 years, theoretically, out of the 1998 crop, more than seven thousand oak acorn could have been collected.