

# Brojnost pomlatka glavne vrste drveća kao temeljni preduvjet kvalitetne obnove, podizanja i njege šuma

---

**Matić, Slavko**

*Source / Izvornik:* **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1993, 4, 365 - 380**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:587952>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-03**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



SLAVKO MATIĆ

## BROJNOST POMLATKA GLAVNE VRSTE DRVEĆA KAO TEMELJNI PREDUVJET KVALITETNE OBNOVE, PODIZANJA I NJEGE ŠUMA

SUFFICIENT NUMBER OF YOUNG TREES IS THE MOST  
SIGNIFICANT CONDITION FOR PROPER  
REGENERATION, GROWTH AND CARE OF THE  
MAJOR TREE SPECIES

Prispjelo: 5. II 1993.

Prihvaćeno: 22. II 1993.

Iznose se rezultati istraživanja o brojnosti pomlatka glavne vrste drveća u prirodnim sastojinama hrasta lužnjaka i običnoga graba i u šumskim kulturama osnovanim s različitim razmacima sadnje i brojem biljaka hrasta lužnjaka, i to 3000, 5000, 7000, 10 000, 15 000 i 20 000 po hektaru. U prirodnim sastojinama lužnjaka i graba ukupan broj biljaka po hektaru kreće se od 35 000 do 40 000, od čega bi hrasta lužnjaka u mladim sastojinama (3 do 10 god.) trebalo biti oko 24 000 do 32 000 komada. U šumskoj kulturi osnovanoj s 15 000 i 20 000 biljaka hrasta lužnjaka po hektaru izmjerena je veća prosječna visina biljaka, manja količina suhe tvari korova i manje utrošeno vrijeme za njegu po jednoj biljci. Sve to navodi na zaključak da veći broj biljaka glavnih vrsta drveća osigurava povoljnije sastojinske i strukturne uvjete, što povećava visinski i debljinski prirast te smanjuje troškove njege.

**Ključne riječi:** hrast lužnjak, pomladak, mladik, razvojne faze, broj biljaka, visinski prirast

### PROBLEM ISTRAŽIVANJA – RESEARCH ISSUE

Prirodno pomlađivanje šuma jedno je od životnih i prirodnih manifestacija sastojine, a rezultat je dobrih strukturnih i ekoloških uvjeta koji vladaju u sastojini te stručnih gospodarskih zahvata tijekom života sastojine.

Prirodnim pomlađivanjem nastavlja se kontinuitet razvoja šumskog ekosustava bez značajnih šokova na tlo i novonastalu mladu sastojinu. Na taj način osiguravamo sastojini bolju budućnost tijekom cijele ophodnje i životnog razvoja, koja se očituje u dobroj stabilnosti, kvalitetnoj proizvodnji neposrednih i posrednih dobara, sma-

njenim troškovima njege i dobroj pripremljenosti sastojine (stanište i biocenoza) za prirodnu obnovu.

Radovima na pošumljavanju ili sadnji biljaka, sadnji ili sjetvi sjemena na obešumljenom nešumskom tlu nastojimo u što kraćem roku postići što bolje sastojinske uvjete, znači razviti sastojinsku mikroklimu, zaustaviti procese degradacije tla, potaknuti međusobnu konkurenciju drveća, što se očituje u formiranju vertikalne i horizontalne sastojinske strukture, smanjenju troškova njege tijekom ophodnje, dugoj ophodnji, kvalitetnoj proizvodnji, dobrom urodu sjemena, dobrom prirodnom pomlađivanju i dr.

Pri prirodnoj i umjetnoj obnovi te pošumljavanju nužno je osigurati dovoljan broj biljaka po jedinici površine koje će jamčiti sve naprijed navedeno.

Broj potrebnih biljaka po jedinici površine vječiti je problem, i u šumarskoj praksi i u znanosti, koji se nastoji riješiti tako da pozitivno odgovori na, po mogućnosti, što više pitanja.

Imajući na umu činjenicu da je prirodno pomlađivanje vrlo složen i stručan posao, često ograničen malim i neredovitim urodom sjemena te nepovoljnim stanišnim uvjetima (zamočvarivanje, zakorovljenje i dr.), u šumarskoj praksi vrlo često nailazimo na pobornike malog broja pomlatka po jedinici površine, koji će, prema njihovu mišljenju, biti dovoljan da jamči kvalitetu buduće sastojine.

Pošumljavanje s malim brojem biljaka po jedinici površine u mnogih praktičara nailazi na podršku prije svega zbog relativno visoke cijene sadnica te skupog rada prilikom sadnje.

Rezultati naših istraživanja koje smo prikazali u ovom radu trebali bi odgovarati na postavljeno pitanje koji broj biljaka glavne vrste drveća može jamčiti kvalitetnu prirodnu obnovu i umjetnu obnovu te pošumljavanje, je li taj broj biljaka jamstvo kvalitete i budućnosti sastojina.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA – RESEARCH RESULTS

Istražujući problem obnove i njege šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba, snimili smo neke strukturne elemente u sastojini koja se nalazi u razvojnom stadiju pomlatka u dobi od tri godine i sastojini u razvojnom stadiju mladika u dobi od 10 godina. Rezultate izmjere donosimo u tablici br. 1 u kojoj su izneseni rezultati izmjere na tri pokusne plohe u dobi od 3 godine, svaka 400 m<sup>2</sup>, i isto toliko ploha iste površine u dobi od 10 godina.

Iz navedene tablice je vidljivo da se broj biljaka različitih vrsta drveća u sastojini u razvojnom stadiju pomlatka kreće od 36 750 do 39 825 komada po hektaru od čega na hrast lužnjak otpada 5825 do 20 475 komada po hektaru. Razlike do ukupnog broja biljaka odnose se na obični grab, malolisnu lipu i ostale vrste koje pridolaze u toj zajednici.

Na tri pokusne plohe sastojine u razvojnom stadiju mladika u dobi od 10 godina ukupni broj biljaka iznosi 35 275 do 45 225 komada po hektaru, od čega na hrast lužnjak otpada 3150 do 4925 komada po hektaru. I u ovom slučaju razlike do ukupnog broja biljaka odnose se na obični grab i ostale za hrast lužnjak pretežno agresivne i uzgojno jače vrste.

| SASTOJINA HRASTA LUŽNJAKA I OBIČNOG GRABA - STAND OF PEDUNCLED OAK AND COMMON HORNBEAM |     |                |               |      |                 |      |        |           |        |       |
|--|-----|----------------|---------------|------|-----------------|------|--------|-----------|--------|-------|
| PLOHA  | DOB | POVRŠINA       | H.LUŽNJAK     |      | O.GRAB i ost.   |      | UKUPNO | PO 1 HA   |        |       |
| PLOT   | AGE | AREA           | PEDUNCLED OAK |      | COMMON HORNBEAM |      | TOTAL  | PER 1 HA  |        |       |
|  | god | m <sup>2</sup> | kom           | %    | kom             | %    | kom    | H.LUŽNJAK | O.GRAB |       |
| I/1  | 3   | 400            | 233           | 14.9 | 1329            | 85.1 | 162    | 5825      | 33225  | 39050 |
| I/2  | 3   | 400            | 819           | 55.7 | 651             | 44.3 | 1470   | 20475     | 16275  | 36750 |
| I/3  | 3   | 400            | 505           | 31.7 | 1088            | 68.3 | 1593   | 12825     | 27200  | 39825 |
| II/1   | 10  | 400            | 128           | 7    | 1683            | 93   | 1809   | 3150      | 42075  | 45225 |
| II/2   | 10  | 400            | 139           | 10   | 1272            | 90   | 1411   | 3475      | 31800  | 35275 |
| II/3   | 10  | 400            | 187           | 12   | 1449            | 68   | 1646   | 4925      | 36225  | 41150 |

Tab. 1 Neki strukturni podaci u mladim prirodnim sastojinama hrasta lužnjaka i običnoga graba – Some structural data in young natural stands of the peduncled oak and common hornbeam

Šumarija - Forest management: VRBOVEC

Predjel - District: SELJANSKO

Gosp. jedinica - Management unit: NOVAKUŠA - ŠIKAVA

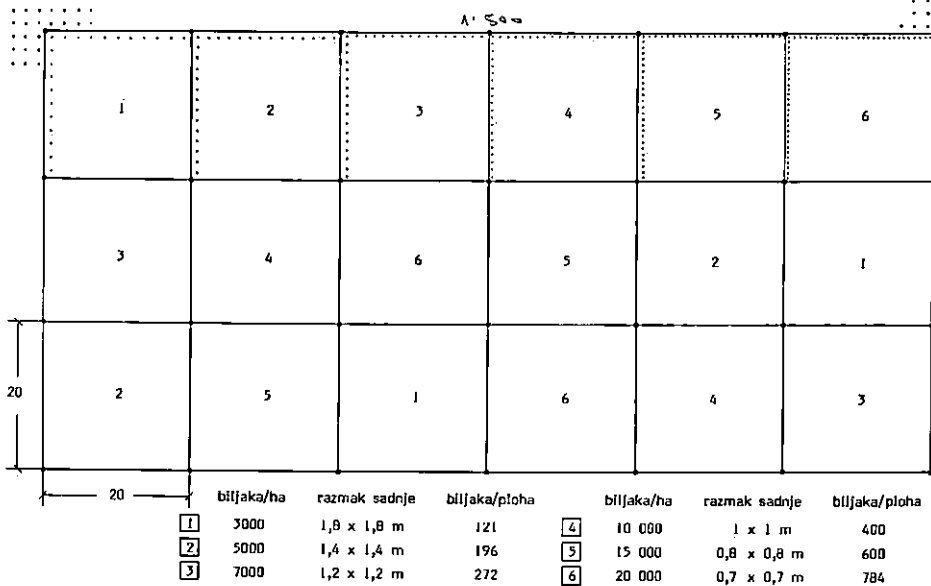
Odjel - Department: 1e

| TRETMAN   |            | Broj biljaka na plohi        |         |          | PREŽIVLJAVANJE | VISINA BILJAKA |              |           | NJEGA-CARE          | KOROV-WEED          |                   |
|-----------|------------|------------------------------|---------|----------|----------------|----------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------|-------------------|
| TREATMENT |            | Number of plants on the plot |         |          |                | SURVIVAL       | PLANT HEIGHT |           |                     | Vrijeme po 1 biljci | Težina suhe tvari |
| Br.       | Biljaka/ha | 09.1987.                     | 08.1992 | suho-dry | %              |                | cm           |           |                     |                     | min               |
| No        | Plants/ha  |                              |         |          |                | 07.1987.       | 08.1992      | Increment | Time per case plant | Dry matter weight   |                   |
| 1.        | 3000       | 363                          | 299     | 64       | 82.4           | 35.1           | 155.3        | 24.0      | 2'44"               | 2305                | 18.8              |
| 2.        | 5000       | 588                          | 491     | 97       | 83.5           | 33.9           | 159.1        | 25.0      | 1'34"               | 1987                | 16.2              |
| 3.        | 7000       | 816                          | 579     | 237      | 71.0           | 36.1           | 148.2        | 22.4      | 1'17"               | 2637                | 21.4              |
| 4.        | 10000      | 1200                         | 908     | 292      | 75.7           | 35.3           | 156.8        | 24.3      | 0'55"               | 2112                | 17.2              |
| 5.        | 15000      | 1800                         | 1526    | 274      | 84.8           | 34.2           | 161.2        | 24.4      | 0'35"               | 1401                | 11.4              |
| 6.        | 20000      | 2352                         | 1807    | 545      | 76.8           | 34.3           | 175.3        | 28.2      | 0'33"               | 1846                | 15.0              |

Tab. 2 Istraživanje optimalnog broja biljaka hrasta lužnjaka – Research on the optimal number of peduncled oak plants

Iz navedenih podataka možemo uočiti da za sastojine hrasta lužnjaka i običnoga graba u dobi od 3 do 10 godina potreban i optimalan broj biljaka u suvisloj i normalnoj sklopljenoj sastojini iznosi 35 000 do 45 000 biljaka po hektaru. Udio glavne vrste drveća, hrasta lužnjaka, u omjeru smjese iznosi od 7% do 56%, dok bi po našem mišljenju normalan udio hrasta u tim sastojinama trebao biti od 60% do 80%. S takvim udjelom hrasta lužnjaka te bi sastojine tijekom svoje 160-godišnje ophodnje davale maksimalnu proizvodnju neposrednih i posrednih koristi (drvo i općekorisne funkcije), imale bi potrebnu stabilnost te bi se na koncu ophodnje mogle normalno i bez većih teškoća prirodno obnoviti. Prema tomu u njima bi trebalo biti od 24 000 do 32 000 komada biljaka hrasta lužnjaka po hektaru, a te su vrijednosti mnogo veće od stvarnog stanja koje imamo u istraživanim sastojinama.

Budući da se u tim sastojinama hrast lužnjak nalazi u minimalnom broju, obični grab i ostale u pravilu gospodarski manje vrijedne i agresivne vrste drveća dominiraju. Taj podatak, osim što upozorava na problematičnu budućnost ovih sastojina



Sl. – Fig. 1 Istraživanje optimalnog broja biljaka u razvoju mladih sastojina hrasta lužnjaka: Plan pokusa – Research on the optimal number of plants in the development of young peduncled oak stands: Experimental plan

glede produkcije i stabilnosti, upozorava i na prijeko potrebnu njegu tih sastojina svake godine.

Njege pomlatka i čišćenje mladika, koji se izvode svake godine u ovim sastojinama, imaju isključivi zadatak spašavanje lužnjaka zbog biološki neravnojpravne konkurencije graba i ostalih uzgojno jačih vrsta.

Veći udio hrasta u tim sastojinama osigurao bi ravnopravnu konkurenciju pojedinih jedinki iste vrste drveća, što bi smanjivalo troškove njege, jer takovo stanje sastojina utječe na njihovu neizvjesnu budućnost i vrlo velike troškove njege.

Na području šumarije Vrbovec, u šumskom predjelu »Seljansko«, u gospodarskoj jedinici »Novakuša-Šikava«, u odjelu 1e, osnovali smo 1987. godine pokusnu plohu radi istraživanja utjecaja različitih razmaka sadnje i broja biljaka na uspijevanje kultura hrasta lužnjaka.

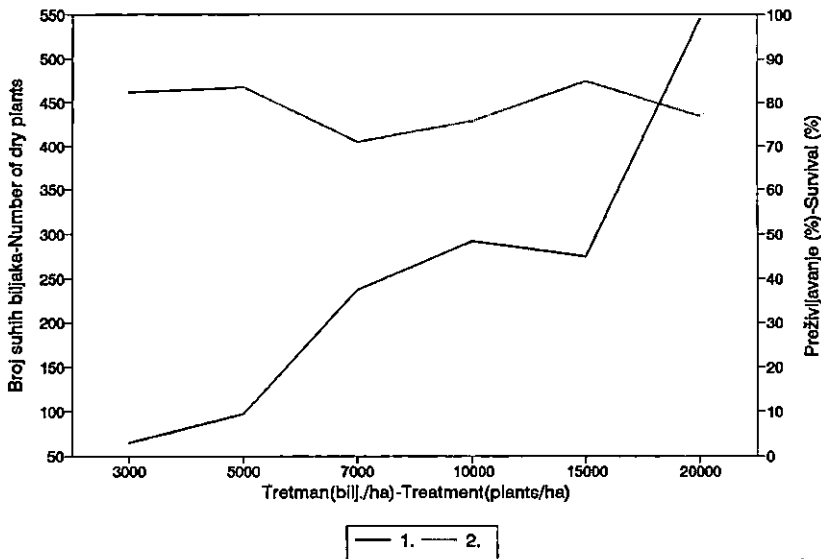
Plan postavljenog pokusa donosimo na slici br. 1 iz koje je vidljivo da je pokus postavljen u šest varijanti koje predstavljaju različiti razmaci sadnje od 3000 do 20 000 biljaka po hektaru i tri repeticije. Površina svake varijante iznosi 400 m<sup>2</sup>. Na njoj su sadene biljke u različitim razmacima, i to od 1,8 x 1,8 m ili 3000 biljaka po hektaru do 0,7 m x 0,7 m ili 20 000 biljaka po hektaru.

Na svim tretmanima i repeticijama izmjerena je visina biljaka u svakoj godini za vrijeme mirovanja vegetacije, dobiveni su podaci o postotku preživljavanja, visinskom prirastu, biljke su negovane uobičajenim metodama njege te su uzimani uzorci korova za svaki tretman i repeticiju na površini od 1 m<sup>2</sup>, što znači da pojedini razmak ima uzorke na ukupno 3 m<sup>2</sup>.

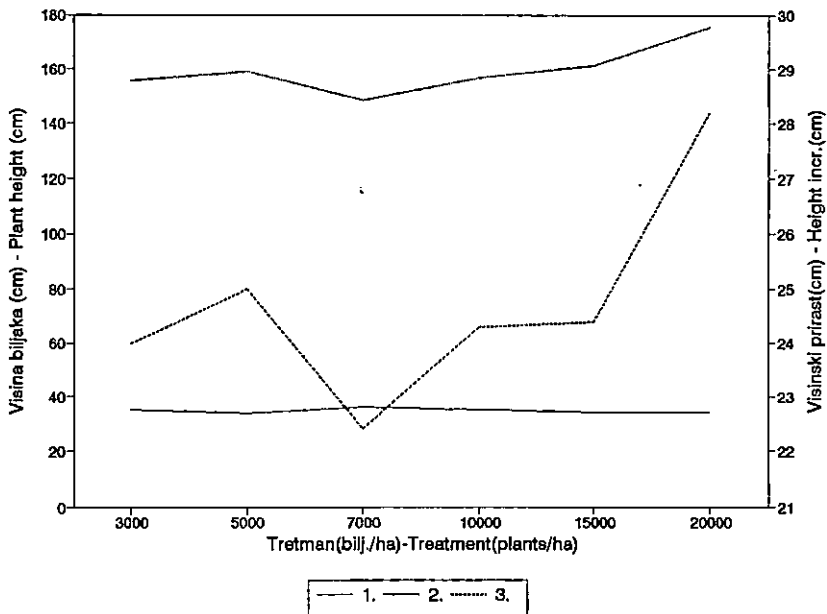
Rezultati navedenih istraživanja prokazani su u tablici br. 2 i 3 te grafikonima br. 1, 2, 3, i 4.

| V R S T A -<br>S P E C I E S | P O K U S N A P L O H A - E X P E R I M E N T A L P L O T   |      |          |      |          |      |          |      |          |      |          |      |
|------------------------------|---|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
|                              | 1   |      | 2        |      | 3        |      | 4        |      | 5        |      | 6        |      |
|                              | T E Ź I N A S U H E T V A R I P O V R S T A M A - W E I G H T O F D R Y M A T T E R P E R S P E C I E |      |          |      |          |      |          |      |          |      |          |      |
|                              | g   | %    | g        | %    | g        | %    | g        | %    | g        | %    | g        | %    |
| SOLIDAGO SEROTINA            | 1.047,38  | 45,4 | 972,21   | 48,9 | 1.009,06 | 38,3 | 742,39   | 35,1 | 309,20   | 22,1 | 704,26   | 38,2 |
| CALAMAGROSTIS EPIGEJOS       | 744,14  | 32,3 | 426,46   | 21,4 | 958,63   | 36,3 | 654,69   | 31,0 | 678,57   | 48,4 | 516,42   | 28,0 |
| RUBUS FRUTICOSUS             | 231,19  | 10,0 | 168,84   | 8,5  | 123,76   | 4,7  | 114,87   | 5,4  | 44,84    | 3,2  | 81,32    | 4,4  |
| JUNCUS EFFUSUS               | 8,07  | 0,4  | 170,67   | 8,6  | 59,93    | 2,3  | 110,11   | 5,2  | 106,22   | 7,6  | 216,14   | 11,7 |
| CARPINUS BETULUS             | 45,87   | 2,0  | 15,25    | 0,8  | 1,84     | 0,1  | 31,24    | 1,5  | 86,86    | 6,2  | 8,89     | 0,5  |
| SOLIDAGO FRUTICOSUS          | /   | /    | /        | /    | /        | /    | 111,98   | 5,3  | /        | /    | /        | /    |
| AGROSTIS ALBA                | /   | /    | /        | /    | 87,15    | 3,3  | /        | /    | 6,43     | 0,5  | 6,04     | 0,3  |
| GENISTA GERMANICA            | /   | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | 37,54    | 2,0  |
| SALIX CINEREA                | /   | /    | 8,94     | 0,5  | 32,90    | 1,2  | 3,13     | 0,2  | 4,44     | 0,3  | /        | /    |
| GENISTA OVATA                | /   | /    | /        | /    | /        | /    | 17,79    | 0,9  | 2,77     | 0,2  | /        | /    |
| EPILOBIUM PALUSTRE           | /   | /    | /        | /    | 1,85     | 0,1  | 0,78     | 0,0  | /        | /    | 17,08    | 0,9  |
| ATHYRIUM FILIX FEMINA        | /   | /    | /        | /    | 10,02    | 0,4  | 14,60    | 0,7  | /        | /    | 0,79     | 0,0  |
| POTENTILLA ERECTA            | /   | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | 5,50     | 0,4  | /        | /    |
| QUERCUS ROBUR                | 2,58  | 0,1  | 1,62     | 0,1  | /        | /    | /        | /    | 0,23     | 0,0  | /        | /    |
| STELLARIA HOLOSTEA           | /   | /    | /        | /    | /        | /    | 2,57     | 0,1  | /        | /    | /        | /    |
| SALIX CAPREA                 | /   | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | 0,93     | 0,1  |
| GENISTA TINCTORIA            | /   | /    | /        | /    | /        | /    | /        | /    | 0,16     | 0,0  | /        | /    |
| NEDETERMINIRANO              | 226,18  | 9,8  | 223,24   | 11,2 | 352,09   | 13,3 | 308,48   | 14,6 | 156,06   | 11,1 | 256,68   | 13,9 |
| SUMA - TOTAL                 | 2.305,41  | 100  | 1.987,23 | 100  | 2.637,23 | 100  | 2.112,63 | 100  | 1.401,30 | 100  | 1.846,09 | 100  |

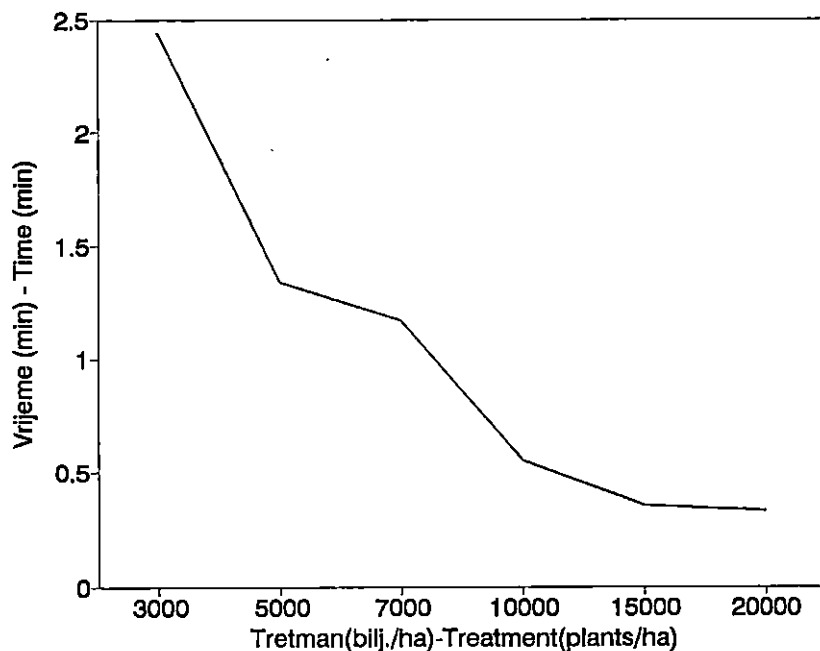
Tab. 3 Zastupljenost biomase pojedinih vrsta na pokusnim plohama - Biomass proportion of the individual species on experimental plots



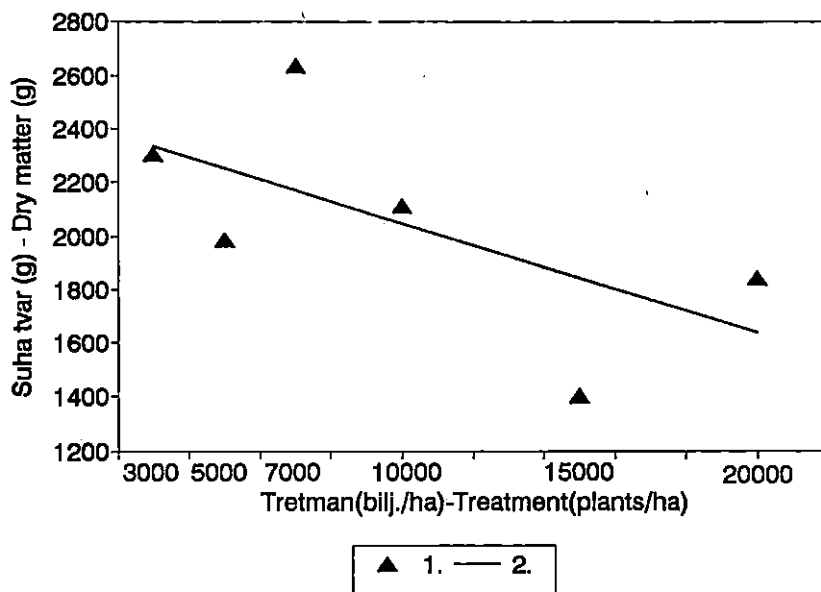
Graf – Graph 1 Preživljavanje biljaka (1. Broj suhih biljaka; 2. Postotak preživjelih biljaka) – Plant survival (1. Number of dry plants; 2. Survival percentage)



Graf – Graph 2 Visina biljaka (1. Visina biljaka u rujnu 1987.; 2. Visina biljaka u kolovozu 1992.; 3. Visinski prirast) – Plant height (1. Plant height in September 1987.; 2. Plant height in August 1992.; 3. Height increment)



Graf - Graph 3 Njega utrošena po jednoj biljci - Care spent per one plant



Graf - Graph 4 Težina suhe tvari korova (1. Izmjerena težina; 2. Linearno izjednačenje) - Weight of weed dry matter (1. Measured weight; 2. Linear fit)



U tablici br. 2 i grafikonu br. 1 možemo vidjeti rezultate izmjere broja suhih biljaka i postotak preživljavanja biljaka za svaki tretman posebno. Vidljivo je da broj suhih biljaka odgovara ukupnom broju biljaka na pojedinom tretmanu ili plohi, da se postotak preživljavanja biljaka za pojedini tretman kreće od 71% do 84.8% te da ne možemo uočiti značajnu razliku između pojedinih tretmana odnosno razmaka. To upućuje na zaključak da su stanišni uvjeti na pojedinim tretmanima bili ujednačeni te da je kvaliteta sadnoga materijala i način sadnje bio ujednačen za sve tretmane.

U tablici br. 2 i grafikonu br. 2 možemo vidjeti podatke o visinama biljaka prilikom osnivanja pokusa, visinama biljaka prilikom zadnje izmjere u 1992. godini te visinskom prirastu biljaka na svakom tretmanu odnosno razmaku sadnje.

Visine hrastovih biljaka prilikom osnivanja pokusa bile su u rasponu od 33.9 cm do 35.3 cm i nisu pokazivale značajne razlike između pojedinih tretmana. Visine hrastovih biljaka u zadnjoj godini izmjere pokazuju značajne razlike po pojedinim tretmanima i nalaze se u rasponu od 148.2 cm do 175.3 cm, s tim da je uočljiva tendencija porasta visina s porastom broja biljaka ili smanjenjem razmaka sadnje. Prosječni visinski prirast po pojedinim tretmanima kreće se od 2.4 cm do 28.2 cm s vidljivom tendencijom porasta od najmanjeg broja biljaka (3000 kom.) do najvećeg broja biljaka (20 000 kom.) po hektaru.

Vrijeme utrošeno po jednoj biljci hrasta lužnjaka prilikom njege šumske kulture na pokusnim plohamo odnosno različitim tretmanima prikazano je u tablici br. 2 i grafikonu br. 3. Pri tretmanu od 3000 biljaka po hektaru i razmaku sadnje 1.8 m × 1.8 m za jednu biljku trebalo je utrošiti 2 minute i 44 sekunde, dok je utrošak vremena po jednoj biljci kod 20 000 biljaka i razmaka sadnje od 0.7 m × 0.7 m iznosio 33 sekunde.

Količina korovne i ostale vegetacije na pojedinim tretmanima na površini od 3 m<sup>2</sup> za svaki tretman, i to po količini suhe tvari u gramima i postocima, po vrstama korova, težinama suhe tvari i postocima prikazana je u tablicama br. 2 i 3 i grafikonu br. 4. Iz navedenih priloga uočavamo da se težina suhe tvari korovne i ostale vegetacije kreće u rasponu od 1401 do 2637 grama ili od 11,4% do 21,4%. Količina korovne i ostale vegetacije pada s porastom broja biljaka po jedinici površine i sa smanjenjem razmaka sadnje, što je posebno uočljivo iz tablice br. 2 i grafikona br. 4. Vrste korova te težine suhe tvari u gramima i postotni udio težina po vrstama i tretmanima prikazani su u tablici br. 3. Iz tablice je vidljivo da brojnost vrsta korova i ostale vegetacije raste s porastom broja biljaka, dok njihova ukupna masa pada.

Iz tablice br. 3 također se uočava da su glavne korovske biljke na istraživanom području *Solidago serotina*, *Calamagrostis epigeios*, *Rubus fruticosus* i *Juncus efusus*, dok među ostalom vegetacijom uočavamo pionirske vrste *Salix cinerea* i *Salix caprea* te autohtone vrste toga staništa *Carpinus betulus* i *Quercus robur*.

## RASPRAVA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA DISCUSSION OF THE RESEARCH RESULTS

Istraživanja brojnosti pomlatka glavne vrste drveća u svezi s kvalitetnom obnovom, podizanjem i njegom šuma obavili smo na dva različita lokaliteta. U mladim prirodnim sastojinama hrasta lužnjaka i običnoga graba u razvojnem stadiju pomlatka i mladika u dobi od 3 i 10 godina istraživali smo stanje tih sastojina s

obzirom na ukupnu brojnost drvenastih vrsta i brojnost glavne vrste drveća prema kojoj je usmjerena sva pažnja uzgajivača. Drugo istraživanje obavili smo u šumskoj kulturi hrasta lužnjaka osnovanoj na staništu hrasta lužnjaka i običnoga graba nakon pretvorbe grabove panjače u kulturu hrasta lužnjaka umjetnim putem.

Analizirajući rezultate istraživanja prikazane u tablici br. 1 i u poglavlju »Rezultati istraživanja«, nameće se zaključak da svaka prirodna, suvislo obrasla, a i iz toga proizlazi i stabilna sastojina u razvojnom stadiju pomlatka i mladika mora po hektaru imati oko 40 000 i 50 000 komada glavne i sporedne vrste drveća. Samo tim brojem drvenastih vrsta drveća obrasla površina od 1 ha i sastojina koje te vrste tvore može nastaviti kontinuitet stabilne sastojine iz koje je ta mlada sastojina nastala. Tako obrasla sastojina je u stanju podnijeti sve nepovoljne ekološke utjecaje, a posebno je u stanju zaštititi tlo, koje je osnovna pretpostavka uspijevanja svake sastojine. Budući da je tlo takav supstrat u kojemu je koncentriran najbrojniji živi svijet na ovom našem svijetu, nije potrebno isticati nužnost zaštite šumskog tla. Upravo zbog toga šumarska znanost inzistira na prirodnom pomlađivanju naših autohtonih sastojina jer se jedino na taj način nastavlja kontinuitet stabilnosti staništa na kojem se ta sastojina razvija.

Što se tiče brojnosti glavne vrste drveća, iz rezultata istraživanja možemo zaključiti da se na svim od 6 pokusnih ploha hrast lužnjak nalazi u manjku na račun bujnog razvoja običnoga graba i ostalih u ovoj sastojini sporednih vrsta drveća. Manjak hrasta je uzrokovan slabim šumsko uzgojnim postupcima prilikom oplodnih sječa te negativnim utjecajem graba i ostalih vrsta drveća koje po svojim biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima imaju prirodnu prednost u odnosu na rast i otpornost pred hrastom lužnjakom. To te vrste svrstava u uzgojno jače u odnosu na uzgojno slabiji hrast lužnjak, prema kojemu smo primorani primjeniti sve pozitivne mjere njege pomlatka i mladika i ostalih razvojnih stadija.

Prema našim proračunima u tim bi sastojinama pod normalnim okolnostima trebalo biti oko 30 000 biljaka hrasta lužnjaka po hektaru i zbog toga sastojinama u kojima smo istraživali ne dajemo veće šanse glede produktivnosti, kvalitete i stabilnosti. Nekoliko tisuća biljaka glavne vrste drveća u odnosu na nekoliko desetaka tisuća sporednih i uzgojno jačih vrsta drveća razlogom su svakogodišnje intenzivne i vrlo skupe njege koja ima zadatak spašavanje malobrojnog hrasta od propadanja, čiji je krajnji rezultat pod velikim upitnikom.

Iz iznesenih rezultata istraživanja uspijevanje šumske kulture hrasta lužnjaka podignute na staništu hrasta lužnjaka i običnoga graba neposrednom konverzijom panjače običnoga graba uočavamo čitav niz konkretnih pokazatelja koji idu u prilog tezi o nužnosti većeg broja biljaka pri podizanju šumskih kultura.

Iz iznesenih rezultata istraživanja možemo uočiti prednost sadnje većeg broja biljaka po jedinici površine. Ta je prednost posebno uočljiva kod visinskog prirasta sadnica posađenih s manjim razmacima sadnje. Pokusne plohe osnovane s 15 000 i 20 000 biljaka po hektaru postižu prosječne visine od 161,2 cm i 175,3 cm te vidljivo nadvisuju biljke posađene s većim razmakom sadnje, odnosno s 3000, 5000, 7000, i 10 000 biljaka po hektaru.

Veći broj biljaka po jedinici površine eliminira prekobrojni korov koji uvelike konkurira biljkama hrasta lužnjaka, posebno u borbi za svjetlom, vlagom i hranjivom u tlu. Podaci o količini korovne i ostale konkurentne vegetacije na pojedinim ploham s različitim brojem biljaka upravo to potvrđuju. Na ploham gdje su

prosječne visine biljaka najveće nalazi se najmanje korova i obratno. Također vrijeme koje je potrošeno na njegu pojedine biljke obrnuto je proporcionalno broju biljaka po jedinici površine. Iz tablice br. 2 je vidljivo da se kod razmaka sadnje  $1.8 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$  troši na njegu jedne biljke 2 minute i 44 sekunde, a kod razmaka  $0.7 \text{ m} \times 0.7 \text{ m}$  svega 33 sekunde.

Iz podataka prikazanih u tablici br. 3 uočavamo da se s povećanjem broja biljaka po jedinici površine, odnosno sa smanjenjem razmaka sadnje povećava brojnost i raznolikost korovne vegetacije, dok kod najmanjeg razmaka sadnje i najvećeg broja biljaka imamo 8 vrsta korovne vegetacije. I taj podatak pokazuje da su plohe s najvećim brojem biljaka hrasta lužnjaka poprimile normalniju sastojinsku strukturu te se već formira normalan sloj prizemnog rašća koji pripada takvoj biljnoj zajednici.

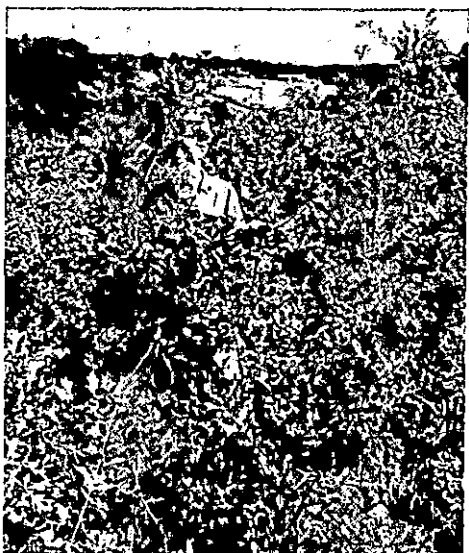
Iz priloženih fotografija na slikama 2, 3, 4, 5 i 6 mogu se zorno uočiti razlike uspijevanja šumske kulture hrasta lužnjaka osnovane različitim brojem sadnica po hektaru i različitim razmacima sadnje u prilog većem broju sadnica.



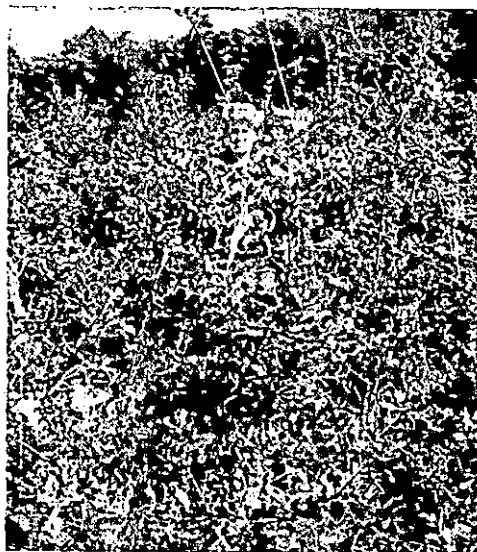
Sl. – Fig. 2 Pet godišnja kultura hrasta lužnjaka osnovana s 3.000 biljaka po ha i razmakom sadnje  $1.8\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ . Peduncled oak culture, age 5, established with 3.000 plants per ha, planting distance  $1.8\text{ m} \times 1.8\text{ m}$ . (Photo: T. Starčević)



Sl. – Fig. 3 Pet godišnja kultura hrasta lužnjaka osnovana s 7.000 biljaka po ha i razmakom sadnje  $1.2\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ . Peduncled oak culture, age 5, established with 7.000 plants per ha, planting distance  $1.2\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ . (Photo: T. Starčević)



Sl. – Fig. 4 Pet godišnja kultura hrasta lužnjaka osnovana s 10.000 biljaka po ha i razmakom sadnje  $0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ . Peduncled oak culture, age 5, established with 10.000 plants per ha, planting distance  $0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ . (Photo: T. Starčević)



Sl. – Fig. 5 Pet godišnja kultura hrasta lužnjaka osnovana s 20.000 biljaka po ha i razmakom sadnje  $0.7\text{ m} \times 0.7\text{ m}$ . Peduncled oak culture, age 5, established with 20.000 plants per ha, planting distance  $0.7\text{ m} \times 0.7\text{ m}$ . (Photo: T. Starčević)



Sl. – Fig. 6 Pet godišnje kulture hrasta lužnjaka osnovane s 3.000 biljaka po ha (lijeva strana) i 20.000 biljaka po ha (desna strana). Peduncled oak culture, age 5, established with 3,000 plants per ha (left side) and 20,000 plants per ha (right side). (Photo: T. Starčević)

## ZAKLJUČCI - CONCLUSIONS

Istražujući kako brojnost pomlatka glavne vrste drveća utječe na uspješnost obnove, podizanja i njege šuma, došli smo do ovih zaključaka:

1. U mladim sastojinama zajednice hrasta lužnjaka i običnoga graba koje su nastale prirodnim putem, a nalaze se u razvojnom stadiju pomlatka (dob 3 god.) i mladika (dob 10 god.) optimalan broj biljaka svih vrsta drveća po 1 ha trebao bi biti oko 35 000 do 40 000 komada, od čega bi glavne vrste drveća trebalo biti oko 24 000 do 32 000 komada. U trogodišnjoj sastojini u razvojnom stadiju pomlatka na tri pokusne plohe prosječan broj lužnjakovih biljaka iznosi oko 12 000 komada po hektaru što je oko 33% od ukupnog broja biljaka, gdje na obični grab i ostale vrste otpada ostalih 67% ili oko 26 000 biljaka, što ukupno iznosi oko 38 000 biljaka po hektaru. U desetogodišnjoj sastojini u razvojnom stadiju mladika na tri pokusne plohe prosječan broj lužnjakovih biljaka iznosi oko 4000 komada po hektaru, što je oko 9% od ukupnog broja biljaka, gdje na obični grab i ostale vrste otpada preostalih 91% ili oko 36 000, što ukupno iznosi oko 41 000 biljaka po hektaru.

Taj je broj biljaka hrasta lužnjaka manji od optimalnoga, što ima značajan utjecaj na velike troškove njege u borbi protiv uzgojno jačeg običnoga graba i ostalih vrsta drveća, a u korist uzgojno slabijeg hrasta lužnjaka. Budućnost tih sastojina glede produktivnosti, stabilnosti i mogućnosti prirodne obnove je pod velikim znakom pitanja.

2. U petogodišnjoj kulturi hrasta lužnjaka na pokusnoj plohi osnovanoj sa šest tretmana (broj biljaka po hektaru od 3000, 5000, 7000, 10 000, 15 000 i 20 000 komada) i tri repeticije (svaki tretman površine 400 m<sup>2</sup>) broj preživjelih biljaka se kreće u postotku od 71% do 84.8%. Navedeni podatak ne upućuje na zakonitost u odnosu na ukupan broj biljaka po tretmanima.

Iako su prilikom osnivanja pokusa visine sadnica hrasta lužnjaka na svim tretmanima i repeticijama bile podjednake, u roku od 5 godina ukazale su se vidljive razlike u prosječnim visinama hrastovih biljaka u korist manjeg razmaka sadnje, odnosno većeg broja po jedinici površine. Tako je srednja visina biljaka kod razmaka sadnje 1.8 m × 1.8 m ili 3000 kom./ha bila 155.3 cm, a kod razmaka sadnje od 0.7 m × 0.7 m ili kod 20 000 kom./ha bila 175.3 cm.

Težina suhe tvari korovne vegetacije koja se javlja na različitim tretmanima je značajno viša na tretmanima s većim razmacima sadnje u odnosu na tretman s manjim razmacima sadnje. To je utjecalo na vrijeme utrošeno na njegu po jednoj biljci, koje kod najvećih razmaka iznosi 2 minute i 44 sekunde, a kod najmanjih 33 sekunde.

3. Pri osnivanju sastojina prirodnom ili umjetnom obnovom te pri pošumljavanju novih površina posebno kod hrasta lužnjaka minimalan broj glavnih vrsta drveća u sastojini trebao bi biti oko 15 000 do 20 000 po hektaru.

Veći broj biljaka ubrzava stvaranje povoljnih sastojinskih i strukturnih uvjeta, smanjuje pojavu konkurentnog korova, što utječe na povećani visinski i debljinski prirast i smanjenje troškova njege.

## LITERATURA – REFERENCES

- Matić, S., 1984: Šume hrasta lužnjaka i njihova prirodna obnova. Bilten društva ekologa BiH:211-217, Sarajevo.
- Matić, S., 1989: Uzgojni radovi u šumama hrasta lužnjaka Slavonije i Baranje kao mjera povećanja kvalitete drvene mase. Zbornik radova »Istraživanje, razvoja i kvaliteta proizvoda u preradi drva«: 120-138, Osijek.
- Matić, S., 1989: Prilog poznavanju broja sadnica listopadnih vrsta drveća kod osnivanja Šumskih kultura. Radni materijal sa seminara »Šumske kulture u Istri«: 1-4, Zagreb.
- Matić, S., 1990: Šume i šumarstvo Hrvatske jučer, danas, sutra. Glasnik za šumske pokuse 26:33-56, Zagreb
- Matić, S., & J. Skenderović, 1992: Uzgajanje šuma. »Šume u Hrvatskoj«, Šumarski fakultet u Zagrebu i Javno poduzeće »Hrvatske šume«: 81-97, Zagreb.
- Matić, S., & A. Dokuš, & S. Orlić 1992: Šumske kulture i plantaže. »Šume u Hrvatskoj«, Šumarski fakultet u Zagrebu i Javno poduzeće »Hrvatske šume«: 81-97, Zagreb.

## SLAVKO MATIĆ

### SUFFICIENT NUMBER OF YOUNG TREES IS THE MOST SIGNIFICANT CONDITION FOR PROPER REGENERATION, GROWTH AND CARE OF THE MAJOR TREE SPECIES

#### *Summary*

Research on how the quantity of young trees influences the success of forest regeneration, growth and care was carried out in young natural stands of the pedunculate oak and hornbeam, age 3 and 10, and the forest culture of the peduncled oak raised for the purpose of conversion of hornbeam stump forest.

The experiment in the culture was established in six different planting distances, i. e. different numbers of plants per hectare. The distances in meters were  $1.8 \times 1.8$ ;  $1.4 \times 1.4$ ;  $1.2 \times 1.2$ ;  $1.0 \times 1.0$ ;  $0.8 \times 0.8$ ;  $0.7 \times 0.7$ , i. e. the numbers of plants per hectare were: 3,000; 5,000; 7,000; 10,000; 15,000; 20,000.

In the young stands of the peduncled oak and hornbeam association the optimal number of all tree species per hectare should be about 35,000 – 40,000 out of which about 24,000 to 32,000 are major tree species.

In the three-year-old stand upon three experimental surfaces the average number of peduncled oak plants is about 12,000 per hectare or about 33% of the total number of plants; the hornbeam and other species take the remaining 67% or about 26,000 plants – about 38,000 plants per hectare.

In the ten-year-old stand upon three plots the average number of peduncled oak plants is about 4,000 per hectare or 9% of the total number of plants; hornbeam and other species take the remaining 95% or about 36,000, totalling 40,000 plants per ha.

These numbers of the peduncled oak plants are lower than optimal. Hence the high costs of silvicultural care considering the stronger hornbeam and other tree species. The future of these stands in terms of productivity, stability and natural regeneration is thus at stake.

In the five-year-old culture of the peduncled oak upon the plot established by six treatments and three repetitions, each 400 m<sup>2</sup>, the number of the survived plants ranged between 70.1% and 84.8%. The figures do not show any regularity as related to the total number of the plants per each treatment.

Although during the course of establishing the experiment the heights of the oak seedlings in all treatments and repetitions were similar, within five years significant differences as to the average heights of the oak plants occurred, smaller planting distances and a greater number per surface unit being more favourable. Thus was the average height of 3,000 plants per hectare with the distance 1.8 m × 1.8 m – 155.3 cm, compared to 175.3 cm of 20,000 plants per ha with the distance of 0.7 m × 0.7 m.

The weight of the dry matter of the weed vegetation, occurring in different treatments, is significantly greater in the treatments with greater planting distances when compared to smaller distances. This affected the time consumed on tending the plants: 2 minutes and 44 seconds per plant for the greatest distances and only 33 seconds for the smallest.

When establishing new stands by natural or artificial regeneration and in the afforestation operations of new surfaces, particularly with the peduncled oak, the least number of major tree species in a stand should be about 15,000 to 20,000 per hectare. More plants contribute to faster creation of favourable stand and structural conditions, reduce the growth of competing weeds, enable better height and diameter increment, which all reduces the costs of care.