

Stručni članak
Professional paper

Prispjelo - *Received*: 10. 12. 2005.
Prihvaćeno - *Accepted*: 16. 05. 2006.

UDK: 630*232.311.2

* Valentin Roth, * Tomislav Dubravac,
* Ivan Pilaš, ** Marijan Ocvirek

PRILOG POZNAVANJU RASADNIČKE PROIZVODNJE OBIČNE BUKVE (*Fagus sylvatica* L.)

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF NURSERY PRODUCTION OF EUROPEAN BEECH (*Fagus sylvatica* L.)

SAŽETAK

U istraživanju je korišteno sjeme obične bukve, podrijetlom iz Priznate sjemenske sastojine (PSS), GJ «Gluhe Drage», odjel 25a, Uprava šuma Podružnica Delnice, Šumarija Vrbovsko (urod 2001.), doručeno tijekom zime 2001./2002. u trušnici u Šumarskom institutu, Jastrebarsko. Sjeme obične bukve predviđeno za pokus doručeno je dvama načinima, a gustoća sjetve planirana je sa željenih 75 i 150 biljaka po m². Izračunavanje potrebnog broja sjemenki po m² obavljeno je po dvama formulama ("1": $X = A / \check{c} \cdot k \cdot e$), gdje je X = broj sjemenki / m²), i ("2": $N = (10 \cdot V \cdot A / K \cdot \check{C}) \cdot k$), gdje je N = količina sjemena u g/m²).

Razvidno je kako se pri sjetvi na temelju formule "1", dobiva približno željeni broj biljaka, dok se sijanjem količine sjemena po formuli "2", dobiva 2,5 puta više biljaka obične bukve od željenog broja (željeni br. "V"). Formula «2» nastala je na temelju istraživanja u Čehoslovačkoj 1969. godine te možemo zaključiti kako ista u našim uvjetima u ovakvom obliku nije primjenjiva.

Ovakva istraživanja treba obaviti istim vrstama u više rasadnika jer u formuli za izračunavanje broja sjemenki za sjetvu, nije posebno naglašen faktor tlo.

Tijekom istraživanja došlo je do izraženih gubitaka zbog djelovanja mišolikih glodavaca te stoga, posebno kod uzgoja biljaka obične bukve, preporučamo sve preventivne radnje u smislu sprečavanja istih pojava.

Ključne riječi: obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), dorada sjemena, gustoća sjetve

UVOD

INTRODUCTION

Obična bukva je u Hrvatskoj najrasprostranjenija vrsta drveća. U čistim i mješovitim sastojinama zauzima oko polovice šumske površine. Umjetno podignute

* dr.sc. Valentin Roth, dr. sc. Tomislav Dubravac, mr. sc. Ivan Pilaš, Šumarski institut, Jastrebarsko

** mr. sc. Marijan Ocvirek, "Hrvatske šume" d.o.o. Zagreb, Uprava šuma Podružnica "Ogulin"

bukove šume ili šumske kulture ne postoje u Hrvatskoj jer je prirodno pomlađivanje jedini način obnove bukovih šuma, što je temeljna pretpostavka njihove biološke raznolikosti, proizvodnosti i stabilnosti (MATIĆ 2003).

Rasadničkom proizvodnjom sadnica obične bukve za potrebe šumarstva Hrvatske, započelo se u posljednjih nekoliko godina, a potreba za istima se povećava. * Rasadnička isporuka šumskih sadnica obične bukve za potrebe “Hrvatskih šuma” u razdoblju od 1991. do 1998. godine (ŽGELA 1999)

God.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	Prosječno god.
Količina	-	-	-	20.000	45.000	37.000	64.000	-	21.000

Plan potreba “Hrvatskih šuma” za sadnicama obične bukve u razdoblju od 1999. do 2003. godine (ŽGELA 1999)

God.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	Prosječno god.
Količina	47.000	38.000	43.000	54.000	42.000	45.000

U sjemeništu rasadnika za proizvodnju šumskih sadnica, iste se (ovisno o vrsti) uzgajaju od 1 do 2 godine. Kod sjetve u rasadniku, cilj je dobiti što veći broj kvalitetnih biljaka na jedinici površine. U svezi s tim, bitnu ulogu ima kakvoća sjemena.

Trušnica za obradbu češera i doradu sjemena, stavljena u pogon 1994. godine u Šumarskom institutu, Jastrebarsko, omogućava doradu do zavidne čistoće i punoće istoga (ROTH 2000, 2002, 2003). Isto tako, uz kakvoću sjemena važno je po kojoj formuli određujemo potrebni broj sjemenki (u g ili kom.), za dobivanje željenog broja biljaka. Za gustoću sjetve u dosadašnjoj su se praksi uglavnom koristile neke iskustvene norme i načini izračunavanja broja, odnosno količine sjemena po m².

MATERIJAL I METODE RADA

MATERIAL AND METHODS

U istraživanju je korišteno sjeme obične bukve, podrijetlom iz Priznate sjemenske sastojine “Gluhe Drage” 25a, Uprava Šuma Podružnica (UŠP) Delnice, Šumarija Vrbovsko (urod 2001.), doradeno tijekom zime 2001./2002. godine, u trušnici u Šumarskom institutu, Jastrebarsko.

Početak ožujka 2002. godine, nakon dorade sjemena uzorka obične bukve, obavljena je analiza čistoće, energije klijavosti i laboratorijske klijavosti u laboratoriju Odjela za Oplemenjivanje i sjemenarstvo, Šumarskog instituta, Jastrebarsko.

Poradi stratifikacije, sjeme je močeno 24 sata u vodi sobne temperature, a potom (u PVC vrećicama), 60 dana držano na temperaturi od 0 do +2°C.

Sjeme obične bukve, predviđeno za pokus, doradeno je dvama načinima, a gustoća sjetve planirana je sa željenih 75 i 150 biljaka po m². Izračunavanje potrebnog broja sjemenki po m² obavljeno je po formuli («1»):

$$X = A / \check{c} \cdot k \cdot e \text{ (REGENT 1972).}$$

Prikaz 1. Raspored istraživanih uzoraka obične bukve na gredici u rasadniku «Oštarije»
Presentation 1. Distribution of investigated European beech samples on the seedbed on the nursery «Oštarije»

X = broj sjemenki / m²
A = željeni broj biljaka / m²
č = čistoća sjemena (%)
k = klijavost (%)
e = energija klijavosti (%)

Pokus je postavljen slučajnim rasporedom u trima ponavljanjima kako sljedi:

blok I				blok II				blok III			
1.	2.	3.	4.	3.	1.	4.	2.	1.	4.	3.	2.

1. = Sjeme normalno (nedorađeno): A = 75 kom, č = 95%, k = 35%, e = 28%
2. = Sjeme normalno (nedorađeno): A = 150 kom, č = 95%, k = 35%, e = 28%
3. = Sjeme dorađeno (punoća 98%): A = 75 kom, č = 100%, k = 72%, e = 60%
4. = Sjeme dorađeno (punoća 98%): A = 150 kom, č = 100%, k = 72%, e = 60%

Kada se ove vrijednosti uvrste u formulu, gdje “X” predstavlja broj sjemenki po m², tada potrebni broj sjemenki za željeni broj biljaka iznosi:

1. X = 805, 2. X = 1.610, 3. X = 174, 4. X = 348



Fotografija 1. Pokus postavljen na gredice u rasadniku «Oštarije» (Snimio: V. Roth)
Photo 1. Experiment laid out on the seedbeds in the nursery «Oštarije» (Photo: V. Roth)



Fotografija 2. Biljke obične bukve u pokusu, tijekom početka masovnog nicanja (Snimio: V. Roth)
Photo 2. ?????? ??????

Sjeme je posijano 25. travnja 2002. godine u rasadniku “Oštarije”, UŠP Ogulin, Šumarija Josipdol. Sjetva je obavljena «omaške», ravnomjernim rasporedom sjemenki po m² gredice.

Neposredno prije sjetve, uzet je prosječni površinski uzorak tla (0 – 20cm), a analize su obavljene u pedološkom laboratoriju Odjela za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarskog instituta, Jastrebarsko.

Tijekom vegetacije, u trima navratima obavljen je uvid u dinamiku nicanja, a na kraju vegetacije (sredinom listopada) utvrđen je broj ukupno izniknutih biljaka obične bukve u pokusu.

Rezultati istraživanja na postavljenom pokusu, uspoređeni su s istima iz redovite proizvodnje obične bukve u rasadniku «Oštarije», gdje je količina sjemena za željeni broj biljaka određena po formuli «2»: $N = (10 \cdot V \cdot A / K \cdot \check{C}) \cdot k$ (N = količina sjemena u g/m²) (MATIĆ, ORŠANIĆ, ORLIĆ, ANIĆ 2001; ŠMELKOVA 1969).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

INVESTIGATION RESULTS

Prikaz 2. Neka mehanička i kemijska svojstva tla na lokalitetu pokusa
Presentation 2. Some mechanical and chemical soil characteristics on the locality of experiment

Neka mehanička svojstva tla – *Some mechanical characteristics of soil*

Lokalitet <i>Locality</i>	Dubina (cm) <i>Depth</i>	Mehanički sastav određen u Na-pirofosfatu <i>Mechanical composition determined on Na - pyrophosphate</i>			
		2–0,2 mm	0,2–0,02 mm	0,02–0,002 mm	<0,002 mm
Oštarije	0–20	0,4%	22,8%	51,4%	25,4%

Teksturna oznaka: Praškasta glina

Neka kemijska svojstva tla – *Some chemical characteristics of soil*

Lokalitet <i>Locality</i>	Dubina <i>Depth</i> (cm)	CaCO ₃	pH		mg/100g tla		Humus	N ukupni	C/N
		%	H ₂ O	n-KCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	%	%	
Oštarije	0–20	–	5,3	4,4	8,7	47,5	6,55	0,32	11,91

Tablica 1. Prikaz dinamike nicanja biljaka obične bukve u pokusu 2002. godine (Formula «1»)
Table 1. Germination dynamics of the European beech plants in the experiment

2002.	blok I				blok II				blok III			
	1.	2.	3.	4.	3.	1.	4.	2.	1.	4.	3.	2.
21. 05.	25	60	28	56	37	32	68	69	37	57	29	90
11. 06.	35	38	22	72	39	31	70	65	42	68	34	62
18. 06.	68	126	62	134	65	70	132	131	67	128	70	141
15. 10.	65	127	58	122	67	69	127	132	66	117	71	133



Fotografija 3. Biljke obične bukve korjena kojeg su odgrizali mišoliki glodavci (starost 1+0, na početku druge vegetacije) (Snimio: V. Roth)

Photo 3. ??????
??????

Ako ne računamo izgubljeni broj biljaka koji su odgrizanjem korjena uvjetovali mišoliki glodavci, prosječni broj dobivenih biljaka obične bukve u odnosu prema broju željenih, kod uzorka 1. = 92%, 2. = 101%, 3. = 91%, i 4. = 87%.

Usporedno s ovim dijelom istraživanja, obavljena je sjetva (istog uzorka) obične bukve u rasadniku “Oštarije”. na gredicama omaške. Količina sjemena po m², izračunata je po formuli (“2”) koja se u praksi inače (najčešće) primjenjuje (MATIĆ, ORŠANIĆ, ORLIĆ, ANIĆ 2001):

$$N = (10 \cdot V \cdot A / K \cdot \check{C}) \cdot k$$

N = količina sjemena u g / m²

V = željeni broj biljaka / m²

A = apsolutna masa sjemena (težina 1.000 kom. sjemenki u g)

K = klijavost sjemena u %

Č = čistoća sjemena u %

k = koeficijent gubitka u tijeku klijanja (određuje se na temelju višegodišnjega iskustva, što ovisi o vrsti i uglavnom iznosi od 0 do 30% = 1,0 – 1,30)

Sjetva je obavljena nedoradenim sjemenom (kao kod uzoraka 1. i 2.), a vrijednosti za formulu unesene su kako sljedi: V = 150, A = 237 g (0,237 kg), K = 35% (0,35), Č = 95% (0,95), i k = 1,1. Na temelju zadanih vrijednosti, dobili smo za N = 1.176 g/m², što iznosi oko 4.968 sjemenki/m² (prosječno).

Tablica 2. Prikaz dinamike nicanja biljaka obične bukve u pokusu 2002. godine (Formula «2»)
Table 2. Germination dynamics of the European beech plants in the experiment

2002.	blok I	blok II	blok III
21. 05.	172	156	163
11. 06.	102	135	164
18. 06.	356	338	343
15. 10.	353	374	397

Ako ne računamo izgubljeni broj biljaka koji su odgrizanjem korjena uvjetovali mišoliki glodavci, prosječni broj dobivenih biljaka obične bukve u odnosu prema broju željenih, sjetvom sjemena obične bukve, na temelju formule «2», dobiveno je prosječno 400 biljaka/m² gredice.

Ovakvim načinom izračuna količine potrebnog sjemena za željeni broj biljaka (za željenih 150), dobili smo prosječno preko 2,5 puta više biljaka obične bukve.

DISKUSIJA

DISCUSSION

U Tablicama 1. i 2, razvidno je umanjeње broja biljaka nekih od uzoraka, tijekom druge izmjere (11. 06.), a također i na kraju vegetacije (15. 10). Početkom druge vegetacije, u proljeće 2003. godine, uočena su još veća umanjeња broja živih biljaka obične bukve. Isto je razvidno i na Fotografiji 3., a uvjetovano je štetnim djelovanjem mišolikih glodavaca, o čemu pišu MARGALETIĆ (1998) te MARGALETIĆ i GLAVAŠ (2001).

Pri sjetvi u sjemeništu rasadnika, bitna je količina sadnica po jedinici površine (ovisno o dužini zadržavanja: 1, 2, ili 3 godine). Isto ovisi i o vrsti, kakvoći sjemena (punoća, čistoća, klijavost i dr.) te o količini posijanog sjemena koju određujemo formulom na temelju koje se dobiva potrebna količina sjemena za željeni broj biljaka.

U Tablici 1., razvidno je kako se pri sjetvi na temelju formule «1» ($X = A / \check{c} \cdot k \cdot e$), dobiva približno željeni broj biljaka.

Sjetvom količine sjemena po formuli «2» ($N = \text{količina sjemena u g/m}^2$), razvidno je dobivenih 2,5 puta više biljaka obične bukve od željenog broja (željeni br. «V»), (Tablica 2.). Ovakvu pojavu možemo tumačiti jedino prevelikim brojem posijanih sjemenki. Formula «2» nastala je na temelju istraživanja u Čehoslovačkoj 1969. godine te možemo zaključiti kako ista u našim uvjetima u ovakvom obliku nije primjenjiva. Prijašnja istraživanja s crnim borom (ROTH, DUBRAVAC 2004), ukazuju na vrlo slične dobivene rezultate.

U Prikazu 2. razvidno je kako tlo u rasadniku «Oštarije», svojom kvalitetom pogoduje proizvodnji šumskih sadnica (6,55% humusa). U svezi s tim, ovakva istraživanja treba obaviti istim vrstama u više rasadnika jer u formuli za izračunavanje broja sjemenki za sjetvu, nije posebno naglašen faktor tlo.

Tijekom istraživanja došlo je do izraženih gubitaka uvjetovanih djelovanjem mišolikih glodavaca te stoga, posebno kod uzgoja biljaka obične bukve, preporučamo sve preventivne radnje u smislu sprečavanja istih pojava.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Temeljem istraživanja u pokusu te usporedbom odnosa dvaju različitih načina sijanja broja sjemenki obične bukve, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Razvidno je kako se pri sjetvi na temelju formule "1" ($X = \text{broj sjemenki/m}^2$) dobiva od 87 do 101% željenog broja biljaka (željeni br. "A", Tablica 1.), dok sijanjem količine sjemena po formuli "2" ($N = \text{količina sjemena u g/m}^2$), dobiva se 2,5 puta više biljaka obične bukve od željenog broja (željeni br. "V", Tablica 2.). Formula «2» nastala je na temelju istraživanja u Čehoslovačkoj 1969. godine te možemo zaključiti kako ista u našim uvjetima u ovakvom obliku nije primjenjiva.
2. Tlo u rasadniku «Oštarije» sadrži 6,55% humusa te svojom kvalitetom pogoduje proizvodnji šumskih sadnica. U svezi s tim, ovakva istraživanja treba obaviti istim vrstama u više rasadnika jer u formuli za izračunavanje broja sjemenki za sjetvu, nije posebno naglašen faktor tlo.
3. Tijekom istraživanja došlo je do izraženih gubitaka uvjetovanih djelovanjem mišolikih glodavaca te su stoga, posebno kod uzgoja biljaka obične bukve, potrebite sve preventivne radnje u smislu zaštite od istih.

LITERATURA

REFERENCES

- MARGALETIĆ, J., 1998. Rodents and their harmful effects on Turopoljski lug (Turopolje Grove) and on Croatian forests. Glas. šum. pokuse 35:143189, Zagreb.
- MARGALETIĆ, J., M. GLAVAŠ, 2001: Istraživanje dinamike populacije sitnih glodavaca metodom minimalnog kvadrata u Gospodarskoj jedinici «Slatinske nizinske šume». Znanost u potrajnom gospodarenju Hrvatskim Šumama, Znanstvena knjiga. Šumarski fakultet Zagreb, Šumarski institut, Jastrebarsko, «Hrvatske šume» d.o.o. Zagreb, 317 – 326. Zagreb.
- MATIĆ, S., M. ORŠANIĆ, S. ORLIĆ, M. ANIĆ, 2001: Sjemenarstvo, rasadnička proizvodnja i šumske kulture obične jele (*Abies alba* Mill.). U: Obična jela u Hrvatskoj: 375 – 393, Akademija šumarskih znanosti, «Hrvatske šume», p.o. Zagreb, Zagreb.
- MATIĆ, S., 2003: U: Obična bukva u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume d.o.o., Grad Zagreb, Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo - Zagreb.
- REGENT, B., 1972: Šumsko sjemenarstvo. Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, 196, Zagreb.
- ROTH, V., 2000: Prilog poznavanju dorade sjemena običnog bora (*Pinus sylvestris* L.). Rad. Šumar. inst. 35 (2): 5 – 16, Jastrebarsko.
- ROTH, V., 2002: Prilog poznavanju rezultata dorade sjemena crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) iz pet sjemenskih sastojina u Hrvatskoj. Rad. Šumar. inst. 37 (1): 19 – 35, Jastrebarsko.
- ROTH, V., 2003: Prilog poznavanju dorade sjemena obične smreke (*Picea abies* L. / Karst.). Rad. Šumar. inst. : 38 (1): 23 – 33, Jastrebarsko.
- ROTH, V., T. DUBRAVAC, 2004: Prilog poznavanju rasadničke proizvodnje crnog bora (*Pinus nigra* Arn.). II Simpozij poljoprivrede, veterinarstva, šumarstva i biotehnologije: «Strategija razvoja domaće proizvodnje», 28. - 30. 09. 2004. Bihać, B. i H.
- ŠMELKOVA, L., 1969: Zakladanie lesa. Tehnicka univerzita vo Zvolen, 239, Zvolen.
- ŽGELA, M., 1999: Proizvodnja šumskog sjemena u sjemenskim plantažama. Rad. Šumar. inst. 34 (1): 103 – 121, Jastrebarsko.

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF NURSERY
PRODUCTION OF EUROPEAN BEECH (*Fagus sylvatica* L.)

Summary

Common beech seed was used in the experiment, originating from an acknowledged seed stand (PSS), "Glube Drage" Management Unit, Compartment 25a, Forest Administration Branch Office "Delnice", Forest Office "Vrbovsko", seed processed during the Winter of 2001/2002 in the seed extraction unit of the Forest Research Institute, Jastrebarsko. Common beech seed, envisaged for the experiment was processed by two methods, and sowing density was planned for the desired 75 and 150 plants per m². Calculation of the necessary number of seeds was performed according to two formulae ("1": $X = A / \check{c} k e$, where $X = \text{number of seeds} / \text{m}^2$), and ("2": $N = (10 VA / K \check{C}) k$, a $N = \text{amount of seed per g/m}^2$).

It is evident that approximately the desired number of plants was achieved for sowing based on formula "1", while 2.5 times more Common beech plants were obtained than the desired number (desired number "V") when sowing the amount of seed according to formula "2". Formula "2" was developed on the basis of research in Czechoslovakia in 1969, and it can be concluded that, in our conditions and in this form, it is not applicable.

Such an investigation should be carried out with the same species in several nurseries, because in the formula for calculating the number of seeds for sowing, the factor of the soil is not separately emphasised.

In the course of the investigation some marked losses occurred, conditioned by the activity of mice-like rodents, and therefore, particularly in the case of cultivating plants of Common beech, it is recommended that preventive work is carried out in order to exclude such occurrences.

Key words: Common beech (*Fagus sylvatica* L.), processing of seed, sowing density