

Izvorni znanstveni članak  
*Original scientific paper*

Prispjelo - *Received*: 01. 09. 2006  
Prihvaćeno - *Accepted*: 09. 10. 2006.

UDK: 630\*232.239.6

Željko Orešković\*, Antun Dokuš\*\*, Miroslav Harapin\*\*\*,  
Tamara Jakovljević\*, Romana Maradin\*

## UZGOJ SADNICA HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR* L.) I KITNJAKA (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL) U RAZLIČITIM TIPOVIMA KONTEJNERA

*GROWING OF SEEDLINGS COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)  
AND SESSILE-FLOWERED OAK (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL)  
IN DIFFERENT TYPES OF CONTAINERS*

### SAŽETAK

U pet različitih vrsta kontejnera sijan je žir hrasta lužnjaka i kitnjaka. Biljke su uzgajane u rasadniku Instituta na otvorenom prostoru, a kontejneri su radi zračne desikacije korjena postavljeni na povišene drvene rešetkaste podloge. Korišteni su kontejneri od tvrde plastike i to: Bosnaplast 180mm, QPD 12T/18, QPD 60T/17, HIKO V530 i HIKO V265.

Kao supstrat korišten je treset iz Bosanskog Grahova koji je oplemenjen s 2kg N P K 15:15:15 po m<sup>3</sup>. Istraživanja su trajala pet godina, tj. od 2001. do 2005. godine.

Krajem svake vegetacije registrirano je preživljene biljaka te je izmjerena njihova visina, promjer korjenovog vrata, dužina korjena minimalne, srednje i maksimalne biljke po visini. Također je izmjerena težina suhe tvari stabljike i korjena srednje biljke po visini.

Na temelju dobivenih rezultata, ponajprije se preporučuju za proizvodnju jednogodišnjih biljaka kontejneri HIKO V265 i QPD 60T/17.

**Ključne riječi:** hrast lužnjak (*Quercus robur* L.), hrast kitnjak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl), kontejneri, jednogodišnje sadnice

---

\* Šumarski institut, Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko  
\*\* Gundulićeva 48, 10000 Zagreb  
\*\*\* Pokornoga 10, 10000 Zagreb

## UVOD

### INTRODUCTION

U razvoju tehnologije rasadničke proizvodnje već duže vrijeme u nas, a i u svijetu, prisutna je dilema između klasične i kontejnerske sadnice. Puno je znanstvenika istraživalo problematiku uzgoja kontejnerskih sadnica, prije svega u svijetu gdje je proizvodnja tih sadnica ranije započela (ELAM 1981; GREDY 1981; TINUS 1978, 1979), a nešto kasnije i kod nas (MATIĆ i dr. 1993, 1996; OCVIREK 1995, 1997; ORLIĆ 2000). Neke su prednosti kontejnerske sadnice u odnosu na klasičnu:

- veći postotak preživljavanja
- šok presadnje je manji, a time je početni rast na terenu brži
- produženje perioda proljetne i ranije započinjanje jesenske sadnje
- pošumljavanje i sanacije degradiranih terena
- proizvodnja i sadnja mogu se mehanizirati i na taj način smanjiti ukupne troškove
- treba manji broj ljudi pri sadnji.

Jedan od osnovnih nedostataka kontejnerske sadnice je nepravilni razvoj korjena, posebno u tehnološki zastarjelim kontejnerima koji se najčešće upotrebljavaju u rasadnicima u Hrvatskoj.

Za uzgoj sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl) u kontejnerima, vrlo je važno odabrati odgovarajući kontejner glede veličine i oblika, kako bi se uzgojile kvalitetne sadnice. Za obje vrste karakteristično je vrlo krupno sjeme, a ponik razvija jaku žilu srčanicu s postranim korijenjem.

U proizvodnji, kao i mnogim obavljenim istraživanjima, nije u potpunosti riješen problem izbora optimalnog kontejnera kako na njegov oblik, tako i na volumen pojedinog lončića. Cilj ovih istraživanja je definirati optimalni kontejner za proizvodnju jednogodišnjih sadnica hrasta lužnjaka i kitnjaka, ponajprije gledajući biološke kvalitete proizvedene sadnice, a da se pri tome ne zanemare troškovi proizvodnje.

Naša istraživanja uzgoja biljaka lužnjaka i kitnjaka u odabranim kontejnerima započela su 2001. godine u rasadniku Šumarskog instituta u Jastrebarskom i trajala su do kraja 2005. godine. Odabrani način uzgoja u pokusu vrlo je sličan tehnologiji proizvodnje u našim rasadnicima (OREŠKOVIĆ i dr. 1993).

U ukupnoj količini proizvedenih sadnica u rasadnicima na području Hrvatske od listača hrast lužnjak zauzima izrazito prvo mjesto, a sljede ga kitnjak i poljski jasen. Najveći broj proizvedenih sadnica golog su korjena, dok na sadnice obložena korjena otpada manje od 1% (ORLIĆ 1997).

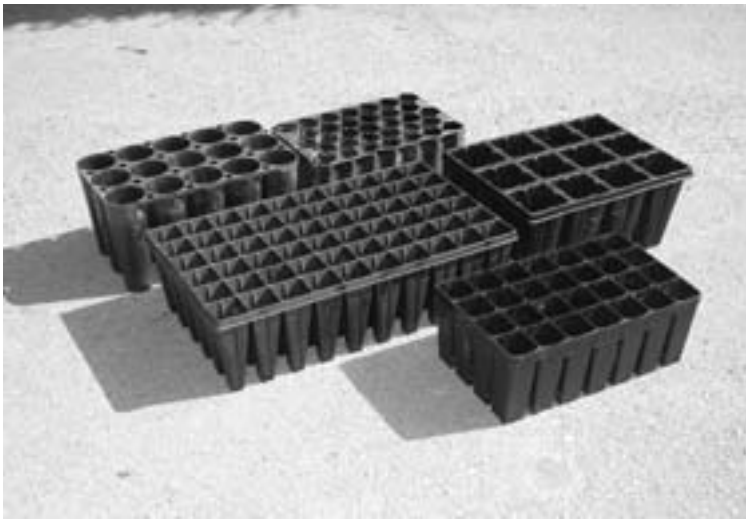
## MATERIJAL I METODE

### MATERIAL AND METHODS

Za naša istraživanja odabrano je pet različitih vrsta kontejnera za koje smo iskustveno pretpostavljali kako bi mogli odgovarati za proizvodnju sadnica lužnjaka i kitnjaka. To su sljedeće vrste kontejnera:

Tablica 1. Nazivi kontejnera uporabljenih za proizvodnju sadnica hrasta lužnjaka i kitnjaka  
*Table 1. Containers used for the production of peduncled oak and sessile-flowered oak seedlings*

TIP I VRSTA	DIMENZIJE (mm)	VOLUMEN JEDNOG (ml) I BROJ LONČIČA	VISINA KONTEJNERA(mm)
Bosnaplast 180	320 X 210	250 / 33	180
QPD 12T/18	350 X 280	725 / 12	180
QPD 60T/17	530 X 310	240 / 60	170
HIKO V530	350 X 215	530 / 15	200
HIKO V265	352 X 216	265 / 28	150



Slika 1. Kontejneri za proizvodnju sadnica hrasta lužnjaka i kitnjaka (I. red HIKO V265; II. red QPD 60T/17 i QPD 12T/18; III. red HIKO V530 i Bosnaplast)  
*Photo 1. Containers for peduncled oak and sessile-flowered oak (First row HIKO V265; Second row QPD 60T/17 and QPD 12T/18; Third row HIKO V530 and Bosnaplast)*

U kontejneru je posijan naklijali žir hrasta lužnjaka i kitnjaka. Pokus je postavljen s četirima ponavljanjima, s namjerom da se u svakoj vrsti kontejnera i u ponavljanju uzgoji oko 50 biljaka. Kontejneri su napunjeni tresetom Humofin iz Borskog Grahova koji je oplemenjen sa  $2\text{kg/m}^3$  NPK 15:15:15.

U laboratoriju Instituta, standardnim je metodama analiziran supstrat prije sjetve te nakon vađenja biljka, prosječni uzorak za određeni tip kontejnera i vrstu sadnice.

Sjeme hrasta lužnjak sakupljeno je u sjemenskim sastojinama na području U.Š.P. «Karlovac», a kitnjaka u U.Š.P. «Bjelovar». Laboratorijske analize žira obavljene su u Institutu. Postotak klijavosti žira za lužnjak kretao se od 80 do 98%, a za kitnjak oko 80%.

Sjetva je obavljena ručno, a kontejneri su postavljeni u četirima ponavljanjima na povišene drvene rešetkaste podloge. Tijekom vegetacijskog razdoblja biljke su

Tablica 2. Kemijske analize supstrata prije sjetve i nakon vađenja biljaka  
Table 2. Chemical analyses of substratum prior and after sowing and after the extraction of the plants

Oznaka uzorka	CaCO <sub>3</sub>	pH		mg/100g tla		N	Org. tvar
		%	H <sub>2</sub> O	n-KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
Početna analiza supstrata	-	5,7	5,4	176,0	269,2	2,18	89,6
Bosnaplast 180mm-kitnjak	-	6,6	5,8	128,0	79,9	2,16	85,6
Bosnaplast 180mm-lužnjak	-	6,7	5,9	115,1	21,1	2,22	85,6
HIKO V265-kitnjak	0,28	7,0	6,3	120,0	65,5	2,14	85,6
HIKO V265-lužnjak	0,31	7,1	6,5	164,2	61,2	2,16	84,4
HIKO V530-kitnjak	-	6,6	6,1	101,1	55,3	2,19	85,2
HIKO V530-lužnjak	0,14	7,0	6,3	147,3	26,9	2,16	85,2
QPD60T/17-kitnjak	-	6,9	6,1	82,8	75,7	2,16	85,2
QPD60T/17-lužnjak	0,85	7,4	6,8	123,4	56,1	2,25	84,4
QPD12T/18-lužnjak	0,21	7,2	6,5	59,6	20,1	2,17	85,6
QPD12T/18-kitnjak	0,42	7,1	6,5	75,9	17,6	2,14	86,4

redovito zalijevane. Od mjera zaštite obavljeno je tretiranje protiv pepelnice pripravcima Bayleton, Systhane i suspenzijom sumpora.

Nakon završetka vegetacije registrirano je preživljenje, izmjerene su visina stabljike i promjer korjenova vrata svih biljaka te ukupna dužina korjena i težina suhe tvari stabljike i korjenova sustava minimalne, srednje i maksimalne biljke po visini.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### RESEARCH RESULTS

#### Hrast lužnjak

##### *Common oak*

#### Preživljenje biljaka

##### *Survival rate*

Preživljenja hrasta lužnjaka bila su različita po godinama i tipu kontejnera. Najveće preživljenje je bilo 96,7% u kontejneru QPD 12T/18 - 2001., dok je najmanje od 69,6% bilo u kontejneru HIKO V265 - 2004. godine.

Općenito se može reći kako tip kontejnera nije utjecao na preživljenje biljaka, bez obzira na tip kontejnera male su razlike u broju biljaka u istoj godini. Preživljenje je u postotku po godinama približno jednako laboratorijskoj klijavosti, što se može objasniti vrlo kvalitetnim žirem i sijanjem naklijalog žira.

#### Visina biljaka

##### *Plant height*

Vrsta i veličina kontejnera općenito nisu značajnije utjecali na srednju visinu biljke. Izuzetak je 2002. godina. Srednja visina stabljike najviša je bila kod biljaka

Tablica 3. Prosječno preživljenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur*) 2001. – 2004. godine  
Table 3. Average survival rates for peduncled oak (*Quercus robur*) in a 2001 – 2004 period

TIP KONTEJNERA	PROSJEČNI BROJ BILJAKA (kom.)				PREŽIVLJENJE BILJAKA (%)			
	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.
BOSNAPLAST 180	60	51	50	50	90,9	77,3	75,8	75,8
QPD 12T/18	58	50	51	47	96,7	83,3	85,0	78,3
QPD 60T/17	56	46	47	45	93,3	76,7	78,3	75,0
HIKO V530	55	49	47	47	91,7	81,7	73,3	73,3
HIKO V265	54	44	40	39	96,4	78,6	78,3	69,6

Tablica 4. Srednje visine stabljike, srednji promjer vrata korjena, težina suhe tvari stabljika i korjena – hrast lužnjak

Table 4. Medium heights of plants, medium root collar diameter, weight of dry matter of the stem and root – peduncled oak

TIP KONTEJNERA	SREDNJA VISINA STABLJIKE (cm)				SREDNJI PROMJER VRATA KORJENA (cm)				SREDNJA TEŽINA SUHE TVARI STABLJIKE - STABLJIKA (g)				SREDNJA TEŽINA SUHE TVARI STABLJIKE - KORJEN (g)			
	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.
BOSNAPLAST 180	26,3	19,7	23,1	22,5	0,4	0,5	0,4	0,4	2,68	2,48	2,75	2,72	7,72	5,41	8,87	4,95
QPD 12T/18	26,7	21,0	26,6	27,2	0,4	0,5	0,5	0,5	4,05	3,82	6,52	6,61	9,98	8,99	14,61	19,89
QPD 60T/17	26,5	18,7	22,8	23,5	0,4	0,5	0,5	0,4	2,89	3,09	3,58	4,31	7,38	6,90	7,57	12,11
HIKO V530	27,6	22,2	23,8	26,6	0,4	0,5	0,4	0,5	4,22	4,47	4,41	4,42	11,10	10,75	11,02	13,30
HIKO V265	28,5	28,5	25,1	26,2	0,4	0,5	0,4	0,4	4,28	3,68	3,20	5,08	7,20	6,38	6,94	11,58

proizvedenih u kontejneru HIKO V265, a najniža u Bosnaplast kontejneru i QPD 60T/17.

#### Promjer korjenovog vrata Root collar diameter

Iz Tablice 4. vidljivo je kako su razlike u srednjem promjeru korjenovog vrata biljaka neznatne, a kretale su se od 0,4 do 0,5cm.

#### Težina suhe tvari stabljike i korjena srednje biljke po visini Average plant stem and root dry mass

Najviše vrijednosti srednje težine suhe tvari stabljike i korjena srednje biljke po visini izmjerene su na kontejneru QPD 12T/18, gotovo u svim godinama pokusa. Razlog je najveći volumen jednog lončića (725ml), dok su najmanje vrijednosti u Bosnaplast kontejneru čiji je volumen jednog lončića 250ml.

Kod kontejnera HIKO V530 i donekle HIKO V265, postignute su zadovoljavajuće težine suhe tvari stabljike i korjena.

#### Ukupna dužina korjenovog sustava Total root length

Izmjera ukupne dužine korjena minimalne, srednje i maksimalne biljke po visini obavljeno je krajem 2003. godine i u prvoj polovici 2004. godine. Žila srčanića bila je toliko duga kolika je i visina kontejnera, čemu je uzrok desikacija korje-

Tablica 5. Dužina korijenovog sustava biljaka srednjih visina – hrast lužnjak (2003.)  
Table 5. Length of the root system of medium height plants – peduncled oak (2003)

QUERCUS ROBUR 2003.			
TIP_kon		VIS. BILJ. cm	DUŽ. KORIJ. cm
BOSNA_PLS	MIN	9,5	88,4
BOSNA_PLS	SRED	19,7	160,7
BOSNA_PLS	MAX	35,2	547,4
QPD 12T /18	MIN	8,3	367,7
QPD 12T /18	SRED	25,4	672,5
QPD 12T /18	MAX	40,5	296,7
QPD 60T/17	MIN	8,2	23,9
QPD 60T/17	SRED	22,3	102,6
QPD 60T/17	MAX	38,5	160,5
HIKO V 530	MIN	7,4	66,6
HIKO V 530	SRED	22,8	539,0
HIKO V 530	MAX	36,2	445,1
HIKO V 265	MIN	8,0	53,6
HIKO V 265	SRED	24,5	85,3
HIKO V 265	MAX	34,0	95,1

na. Česta je pojava razvoja nekoliko srčanica. Postrano je žilje puno tanje, vrlo bogato i većinom znatno duže od visine kontejnera, osim kod minimalnih biljaka.

S ponekim izuzetkom, ukupna dužina korjena u uskoj je korelaciji s visinom biljke. U našim je izmjerama najduži korijen izmjeren na srednjoj biljci proizvedenoj u kontejneru QPD 60T/18 i iznosio je 672,5cm te u kontejneru HIKO V530 s 539cm. (Tablica 5.) To su dva kontejnera najvećeg volumena. U svim vrstama kontejnera najniže biljke imale su značajno kraći korijen u odnosu na srednje i maksimalne biljke.

### Hrast kitnjak

*Sessile-flowered oak*

#### Preživljenje

*Survival*

Kao i kod lužnjaka, preživljenja biljaka kitnjaka bila su različita po godinama i tipu kontejnera. Najveće preživljenje je bilo 80,0% u kontejneru QPD 12T/18 - 2003. i u QPD 60T/17 - 2004. godine, dok je najmanje od 43,9% bilo u kontejneru Bosnaplast 2001. godine.

Kao i kod lužnjaka, tip kontejnera nije utjecao na preživljenje biljaka. Male su razlike u postocima preživljenja u istoj godini i različitim kontejnerima. Preživljenje je u postotku po godinama manje od laboratorijske klijavosti.

#### Visine biljaka

*Plant height*

Srednje visine također nisu značajno različite glede vrste i veličine kontejnera. Kao i kod lužnjaka, u kontejneru Bosnaplast i QPD 60T/17 srednja visina biljaka

Tablica 6. Prosječno preživljenje hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*) 2001. – 2004. godine  
Table 6. Average survival of peduncled oak (*Quercus petraea*) in a 2001– 2004 period

TIP KONTEJNERA	PROSJEČNI BROJ BILJAKA (kom.)				PREŽIVLJENJE BILJAKA (%)			
	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.
BOSNAPLAST 180	29	40	52	47	43,9	60,6	78,8	71,2
QPD 12T/18	30	35	48	47	50,0	58,3	80,0	78,3
QPD 60T/17	32	35	43	48	53,3	58,3	71,7	80,0
HIKO V530	40	37	44	46	66,6	61,6	73,3	76,7
HIKO V265	39	28	41	44	69,6	50,0	73,2	78,6

Tablica 7. Srednje visine stabljike, srednji promjer vrata korjena, težina suhe tvari stabljika i korjena – hrast kitnjak

Table 7. Medium heights, medium root collar diameter and weight of dry matter of stems and root – sessile-flowered oak

TIP KONTEJNERA	SREDNJA VISINA STABLJIKE (cm)				SREDNJI PROMJER VRATA KORJENA (cm)				SREDNJA TEŽINA SUHE TVARI STABLJIKE - STABLJIKA (g)				SREDNJA TEŽINA SUHE TVARI STABLJIKE - KORJEN (g)			
	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.	2001.	2002.	2003.	2004.
BOSNAPLAST 180	11,0	14,3	17,4	15,1	0,3	0,4	0,4	0,4	1,90	1,29	2,53	1,80	6,00	4,25	6,94	7,72
QPD 12T/18	11,7	14,1	15,3	14,9	0,2	0,4	0,4	0,4	2,41	1,43	2,72	3,12	3,72	8,11	10,98	13,61
QPD 60T/17	11,6	12,5	14,8	14,2	0,3	0,4	0,4	0,4	2,00	1,00	2,70	1,92	7,11	3,11	8,32	7,72
HIKO V530	11,5	14,1	15,2	15,2	0,2	0,3	0,4	0,4	1,71	1,45	2,53	3,22	6,51	2,80	9,03	14,92
HIKO V265	12,3	14,3	16,3	16,1	0,2	0,5	0,4	0,4	3,13	0,95	3,16	1,98	5,92	2,22	8,31	6,82

je najmanja. Znatno niže biljke uzgojene su u svim kontejnerima 2001. godine, čemu je uzrok kasnija sjetva zbog kašnjenja u nabavi kontejnera. Najviša srednja biljka je u Bosnaplast kontejneru, a uzgojena je 2003. godine kad su i u ostalim kontejnerima izmjerene najviše srednje biljke.

#### Promjer korjenovog vrata Root collar diameter

Iz Tablice 6. vidljivo je kako su razlike u srednjem promjeru korjenovog vrata veće nego kod biljaka lužnjaka i kreću se od 0,2 do 0,5cm. Najdeblji (0,5cm) srednji promjer korjenovog vrata je kod biljaka uzgojenih u kontejneru HIKO V265 - 2002. godine, a najtanje (0,2 - 0,3cm) su biljke uzgojene 2001. godine.

#### Težina suhe tvari stabljike i korjena srednje biljke po visini Average plant stem and root dry mass

Kao i kod lužnjaka, najviše vrijednosti srednje težine suhe tvari stabljike i korjena srednje biljke po visini izmjerene su na kontejnerima najvećim po volumenu (QPD 12T/18 i HIKO V530) u posljednjim dvjema godinama pokusa.

#### Ukupna dužina korjenovog sustava Total root length

Izmjera ukupne dužine korjena minimalne, srednje i maksimalne biljke po visini dijelom je obavljeno krajem 2003. godine, a dijelom u prvoj polovici 2004. godine.

Tablica 8. Dužina korjenovog sustava biljaka srednjih visina – hrast kitnjak (2003.)  
Table 8. Length of root system of medium height plants – sessile-flowered oak (2003)

QUERCUS PETRAEA 2003.			
TIP_kon		VIS. BILJ. cm	DUŽ. KORIJ. cm
BOSNA_PLS	MIN	6,0	53,0
BOSNA_PLS	SRED	17,4	219,7
BOSNA_PLS	MAX	27,0	372,0
QPD 12T /18	MIN	7,5	72,8
QPD 12T /18	SRED	14,0	251,5
QPD 12T /18	MAX	27,0	568,1
QPD 60T/17	MIN	6,5	49,6
QPD 60T/17	SRED	13,8	350,2
QPD 60T/17	MAX	27,0	377,4
HIKO V 530	MIN	5,5	38,9
HIKO V 530	SRED	15,2	314,2
HIKO V 530	MAX	25,5	265,3
HIKO V 265	MIN	6,0	6,1
HIKO V 265	SRED	15,2	140,9
HIKO V 265	MAX	26,0	317,6

Žila srčanica bila je toliko duga koliko je i visina kontejnera, čemu je uzrok desikacija korjena. Kao i kod lužnjaka, vrlo je česta pojava razvoja nekoliko srčanica. Postrano je žilje puno tanje, vrlo bogato i većinom znatno duže od visine kontejnera, osim kod minimalnih biljaka. Razvoj korjena u različitim vrstama kontejnera, glede visine biljke, identičan je onom kod hrasta lužnjaka. Tako i kod kitnjaka najkraći korijen imaju po visini najmanje biljke, a najduži srednje i maksimalne.

Podaci o ukupnoj dužini korjena prikazani su na Tablici 8.

Najduži korijen imala je prosječno najviša biljka uzgojena u kontejneru QPD 60T/18, a iznosio je 568,1cm, a najsiromašniji korijen je kod minimalne biljke u kontejneru HIKO V265, sa svega 6,1cm.

## RASPRAVA

### DISCUSSION

Tijekom 5 godina, od 2001. do 2005. godine, istraživao je utjecaj vrste i tipa kontejnera na kvalitetu jednogodišnjih biljaka hrasta lužnjaka i kitnjaka. Na uzgojenim biljkama mjerene su visine, debljine korjenovog vrata, kao i ukupne dužine korjenja te suhe tvari stabljika i korjenja minimalnih, srednjih i maksimalnih biljaka po visini. Visine biljaka i debljine korjenovog vrata kod jednogodišnjih biljaka lužnjaka i kitnjaka nisu u ovisnosti o volumenu lončića pojedinog tipa kontejnera.

Težina suhe tvari stabljike, a posebno korjena, veća je u kontejnerima većeg volumena lončića.





Slika 2. Utjecaj kontejnera na razvoj korijena  
*Photo 2. Influence of container on root development*



Slika 3. Korijen iz Bosnaplast kontejnera  
*Photo 3. Root from Bosnaplast container*

Ukupna dužina korjena značajno je uvjetovana visinom biljke i debljinom korjenovog vrata.

Lužnjak i kitnjak imaju u kontejneru jednostavni korijen koji se odlikuje jednom ili više jakih srčanica koja dominira svojom debljinom te mnoštvom vrlo tanke i dugačkog postranog žilja (Slika 2.).

Pri donjem otvoru svih vrsta kontejnera gdje dolazi do desikacije ili zračnog sušenja korjena najveća je koncentracija žilja. Ta pojava manje je uočljiva kod Bosnaplast kontejnera.

Zračno sušenje srčanice i postranog žilja pokazalo je pozitivni utjecaj na razvoj korjena, odnosno nije došlo do deformacije korjena, tj. nije došlo do rotirajućeg i povratnog rasta korjena u visinu. Izuzetak su pojedinačne biljke uzgojene u Bosnaplast kontejneru (Slika 3.).

## ZAKLJUČCI

### CONCLUSION

Supstrat kontejnera mora biti odgovarajuće kvalitete glede fizikalnih i kemijskih svojstava i po potrebi treba mu dodati određenu količinu hraniva.

Volumen kontejnera utjecao je na težinu suhe tvari stabljike i korjena.

U većim i širim kontejnerima pravilnije se razvija postrano žilje. Ukupna dužina korjena također je veća.

Vrsta i tip kontejnera nisu značajno utjecali na visinu stabljike i debljinu korjenova vrata.

Razlika u razvijenosti proizvedenih jednogodišnjih biljaka u kontejnerima nisu toliko značajne da bi iz ekonomskih razloga opravdale uporabu po volumenu najvećih kontejnera (QPD 60T/18 i HIKO V530), već se mogu preporučiti kontejneri HIKO V265 i QPD 60T/17.

Nastavnim mjerenjima poljskog pokusa osnovanim uzgojenim biljkama u kontejnerima, registrirat će se preživljenje sadnica i visinski i debljinski prirast.

## LITERATURA

### REFERENCES

- ELAM, W.W., 1981: Production of containerized Southern Red Oaks and their performance after outplanting. Proceedings of the Southern Containerized Forest Tree Seedling Conference, 25-27.08.1981. Savannah, Georgia.
- GREY, H., 1981: Bare root versus containerized seedlings: A comparison of production problems and methods. Southern containerized forest tree seedlings conference, August 25-27, 1981, Savannah, Georgia.
- MATIĆ, S., I. ANIĆ, M. ORŠANIĆ, 1996: Kontejnerska proizvodnja sadnica hrasta lužnjaka i njen utjecaj na kvalitetu šumskih kultura, Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut, Jastrebarsko, str. 307-312, Zagreb.

- MATIĆ, S., N. KOMLENOVIĆ, S. ORLIĆ, M. ORŠANIĆ, 1993: Hrast lužnjak *Quercus robur* L. u Hrvatskoj - Rasadnička proizvodnja hrasta lužnjaka. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti i J.P. Hrvatske šume, 159-167, Vinkovci-Zagreb.
- OCVIREK, M., 1997: Utjecaj termina sjetve na razvijenost biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u trima tipovima kontejnera. Radovi, Šumarski institut, vol.32, br.2: 55-72, Jastrebarsko.
- OCVIREK, M., 1995: Influence of sowing and transplanting time and duration of plant cultivation the height of six conifer species in two types of containers. Rad. Šumar. inst. 30 (2): 133-140, Jastrebarsko
- OREŠKOVIĆ, Ž., V. ROTH, R. MARADIN, 1993: Proizvodnja šumskog sadnog materijala u rasadniku Šumarskog instituta. Radovi, Šumarski institut, vol. 28, br. 1-2: 275-287, Jastrebarsko.
- ORLIĆ, S., 1997: Proizvedeno više od 152 milijuna sadnica. Hrvatske šume, (7/8) srpanj/kolovoz: 11-16, Zagreb.
- ORLIĆ, S., 2000: Proizvodnja sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj, 1992. - 1998. godine. Radovi, Šumarski institut, vol. 35, br. 1: 83-90, Jastrebarsko.
- TINUS, W. R., 1978: Rootform: What difference does it make? Symposium on root form of planted trees. B. Columbia, Canada.
- TINUS, W. R., 1979: How to grow tree seedlings in containers in greenhouses, USDA Forest service, USA.

GROWING OF SEEDLINGS COMMON OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)  
AND SESSILE-FLOWERED OAK (*QUERCUS PETRAEA* (MATT.) LIEBL)  
IN DIFFERENT TYPES OF CONTAINERS

*Summary*

*Peduncled oak and sessile-flowered oak acorn have been sown in five different types of containers. The plants were cultivated in the nursery of the Institute in the open, and the containers were located on an elevated position, on wooden grids, for the purpose of aerial root desiccation. The following containers made of hard plastic were used: Bosnaplast 180mm, QPD 12T/18, QPD 60T/17, HIKO V530 and HIKO V265.*

*Peat from Bosansko Grahovo was used for substratum and it was enriched with 2 kilograms of N P K 15:15:15 per m<sup>3</sup>.*

*Plant survival was registered at the end of each vegetation and measurements of heights, root collar diameter, root length of minimum, average and maximum-sized plants by their heights were made. Measurements of weight of dry matter of the stem and root of the average plant by their heights have been made, as well.*

*According to obtained results, containers HIKO V265 and QPD 60T/17 are recommended for the production of annual seedlings.*

*Key words: peduncled oak (*Quercus robur* L.), sessile-flowered oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl), containers, annual seedlings.*