

Prethodno priopćenje
Preliminary notice

Prispjelo - Received: 01.07.2003.
Prihvaćeno - Accepted: 29.12.2003.

UDK: 630*232.2 (001)

Valentin Roth*

NEKI POKAZATELJI RASTA HRASTA LUŽNJAKA (*Quercus robur* L.) IZ SJEMENSKIH ZONA I RAJONA HRVATSKE U RASADNIČKOM TESTU

SOME INDICATORS OF PEDUNCLED OAK (*Quercus robur* L.) GROWTH FROM THE SEED ZONES AND SEED UNITS OF CROATIA IN A NURSERY TEST

SAŽETAK

U radu su prikazani neki od istraživanih pokazatelja rasta hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz sjemenskih zona i rajona Hrvatske u rasadniku, tijekom triju godina rasadničkog testa. Uzorci su sabrani u sjemenskim zonama hrasta lužnjaka iz Podravine, Posavine i Istre. U sjemenskoj zoni "Podravina" (I.1.) izdvojena su tri sjemenska rajona, kao i u sjemenskoj zoni "Posavina" (I.2.), (Donja ili Istočna, Srednja i Gornja ili Zapadna). U sjemenskoj zoni "Jugozapadna Istra" (IV.1.) izdvojen je samo jedan sjemenski rajon – "Motovunska šuma". Iz svakog sjemenskog rajona pribavljena su po dva (2) uzorka žira hrasta lužnjaka iz Priznatih i Izabranih sjemenskih sastojina, osim iz Istre koju predstavlja samo jedan uzorak (ukupno 13 uzoraka, uz 1 "kontrolni").

Istraživanja visina i njihovih prirasta tijekom rasadničkog dijela testa (1+0, 2+0 i 3+0) ukazuju na statistički značajne razlike između uzoraka iz različitih sjemenskih zona i rajona hrasta lužnjaka u Hrvatskoj.

Rezultati istraživanja, koji se odnose na praćenje rasta promjera vrata korijena istraživanih biljaka u rasadničkom dijelu testa (1+0, 2+0 i 3+0), ukazuju na neke manje izražene različitosti između promatranih uzoraka.

Istraživanjima je potvrđena pretpostavka o različitim biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima vrste *Quercus robur* L., podrijetlom iz različitih sjemenskih zona i rajona u Hrvatskoj.

Na osnovi ovih istraživanja ukazano je na određene različitosti i zakonitosti koje potvrđuju opravdanost razdiobe šuma hrasta lužnjaka u Hrvatskoj, kao i preporuku za uporabu sjemena i šumskih sadnica.

Ključne riječi: hrast lužnjak (*Quercus robur* L.), sjemenske zone, sjemenski rajoni, rasadnički test

* Dr. sc. Valentin Roth, Šumarski institut, Jastrebarsko

UVOD I PROBLEMATIKA

INTRODUCTION AND PROBLEMS

Obavljena istraživanja temelje se na potvrđivanju već poznatih varijabilnosti između mladih biljaka hrasta lužnjaka, podrijetlom iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske. U dosadašnjim istraživanjima dokazana je izrazita varijabilnost vrste *Quercus robur* L. do razine lokalnih populacija, a europska iskustva potvrđuju opravdanost potrebe za razdiobom na šumske sjemenske zone i sjemenske rajone, što je do početka sedamdesetih i obavljeno za uglavnom sve autohtone vrste šumskog drveća (GRAČAN i dr. 1999).

Iz mnogih poznatih nam razloga izostajanja uroda sjemena (narušenost ekosustava, kao i djelovanje različitih biotičkih i abiotičkih čimbenika), prirodno pomlađivanje predstavlja izraziti problem kod mnogih vrsta šumskog drveća. Rasadnička proizvodnja šumskih sadnica nezaobilazan je čimbenik u šumarstvu, a pogotovo će biti u budućnosti, gdje će potreba za takvom proizvodnjom biti još i veća.

Prigodom uzgoja sadnica hrasta lužnjaka u rasadniku, u ranoj dobi (1 – 3 godine), razvidne su mnoge različitosti između uzoraka različitih provenijencija (visine, promjeri, fenofaze početka i završetka listanja, početka i završetka prvog i drugog visinskog prirasta i dr.).

Jedan od glavnih ciljeva ovih istraživanja je utvrditi neka biološka svojstva i ekološke zahtjeve hrasta lužnjaka iz različitih sjemenskih zona i rajona u Hrvatskoj.

Pregled dosadašnjih istraživanja, metode rada, terenske izmjere i obrada podataka, kao i opis tla i klime na lokalitetu pokusa, opisani su u do sada objavljenim radovima (ROTH 1999, 2001).

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

Uzorci žira pribavljeni su iz sjemenskih zona hrasta lužnjaka «Podravine», «Posavine» i «Istre». U sjemenskoj zoni «Podravina» (I.1.) izlučena su tri sjemenska rajona, kao i u sjemenskoj zoni «Posavina» (I.2.), (Donja ili Istočna, Srednja i Gornja ili Zapadna). U sjemenskoj zoni «Jugozapadna Istra» (IV.1.), izdvojen je samo jedan sjemenski rajon hrasta lužnjaka – «Motovunska šuma». Iz svakog sjemenskog rajona sabrana su po dva uzorka (oko 10 kg po uzorku) žira hrasta lužnjaka iz Priznatih i Izabраниh sjemenskih sastojina, osim iz Istre koju predstavlja samo jedan uzorak (ukupno 13 uzoraka plus 1 «kontrolni») (ROTH 1999).

U rasadničkom dijelu testa pokusa hrasta lužnjaka, nakon starosti 2+0, a tijekom početka treće vegetacije (u svibnju), obavljeno je podrezivanje korijenskog sustava hrastovih biljaka na dubini od oko 18 cm. Podrezivanje korijenskog sustava u praksi se obavlja u gotovo svim našim rasadnicima (MATIĆ 1996). U pokusu

to nije rađeno u starosti 1+0 i 2+0, iz razloga što su neki od uzoraka imali u prosjeku manju visinu, a tehnika podrezivanja kojom raspolažemo nije omogućavala podrezivanje bez većih gubitaka.

Tijekom istraživanja, na kraju svake vegetacije, obavljene su izmjere visina (točnost očitavanja 1 mm), kao i promjera iznad vrata korijena na istraživanim uzorcima (točnost očitavanja 0,1 mm).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

INVESTIGATION RESULTS

Visina biljaka u rasadničkom testu

Heights of plants in a nursery test

Jedno od istraživanih svojstava u pokusu hrasta lužnjaka u rasadničkom testu kod starosti 2+0 i 3+0 god., izmjera je visina biljaka na kraju vegetacije.

Tablica 1. Prosječna visina biljaka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu starosti 1+0, 2+0, 3+0 god., po sjemenskih sastojinama, rajonima i zonama
Table 1. Average Peduncled oak plant heights in a nursery test, age 1+0, 2+0, 3+0, by seed stands, seed units and seed zones

Podrijetlo <i>Origin</i>	Visina(mm) / <i>Height (mm)</i>			U sj. rajonu / <i>Seed unit</i>			U sj. zoni / <i>Seed zone</i>		
	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0
Osijek	223	404	557	225	410	567	241	413	562
D. Miholjac	227	417	578						
Durdenovac	251	430	590						
Slatina	223	398	548	237	414	569			
Repaš	260	441	604	260	416	551			
Koprivnica	260	391	499						
Gunja	181	344	557						
Županja	264	407	540	222	375	548	264	413	578
Požega	257	451	598						
Lipovljani	248	390	564	252	420	581			
Sisak	379	452	653	319	445	605			
Karlovac	322	446	601						
Jastrebarsko	257	438	562						
Istra	276	417	563	276	417	563	276	417	563

Tablica 2. Prosječno postotno (%) povećanje visinskog prirasta u dijelu rasadničkog testa hrasta lužnjaka (2+0) i (3+0), prikazano po sjemenskim sastojinama, rajonima i zonama
Table 2. Percentages of average height increase in the part of Peduncled oak nursery test (2+0) and (3+0), shown by seed stands, seed units and seed zones

Podrijetlo Origin	2+0	U sj. raj. In seed unit	3+0	U sj. raj. In seed unit	U sj. zoni 2+0 In seed zone	U sj. zoni 3+0 In seed zone
Osijek	81		38			
D. Miholjac	84	82	39	38		
Durdenovac	71		37		67	36
Slatina	78	74	38	37		
Repaš	70		37		58	40
Koprivnica	50	60	28	32		
Gunja	90		62		51	35
Županja	54	72	33	47		
Požega	75		33		51	35
Lipovljani	57	66	45	39		
Sisak	19		44		51	35
Karlovac	38	42	35	36		
Jastrebarsko	70		28		51	35
Istra	51	51	35	35		

U Tablici 2. razvidno je umanjeње prosječnog postotnog (%) iznosa visinskog prirasta u dijelu rasadničkog testa kod starosti 3+0. Razlog ove pojave je prijašnje podrezivanje korijenskog sustava, prije početka treće vegetacije.

Kad se podatke, dobivene izmjerom visina istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka nakon prve vegetacije, statistički obradi (obrađeno na računaru u programu "Excel", "T" - test, pod pretpostavkom jednakih varijanci, uz 95% garanciju značajnosti), dobiva se sljedeće (ROTH 1999):

Tablica 3. Statistička usporedba visina hrastovih sadnica na kraju prve vegetacije (1+0)
Table 3. Statistical comparison of the oak seedling heights at the end of the first vegetation (1+0)

Usporedba Comparison	Arit. Sredina Arith. mean	Varijanca Variance	"T" izr. "T" calc.	"T" tabl. "T" table.	znač. signif.
I. 1. 1. - I. 1. 2.	225,2 - 237,0	1398,6 - 1380,0	-0,99	1,68	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	225,2 - 191,2	1398,6 - 8168,0	1,55	1,68	
I. 1. 2. - I. 1. 3.	237,0 - 191,2	1380,0 - 8168,0	2,09	1,68	*
I. 2. 1. - I. 2. 2.	222,5 - 252,7	3746,0 - 2525,0	-1,71	1,68	*
I. 2. 1. - I. 2. 3.	222,5 - 350,7	3746,0 - 3427,0	-6,77	1,68	*
I. 2. 2. - I. 2. 3.	252,7 - 350,7	2525,0 - 3427,0	-5,68	1,68	*
I. 1. - I. 2.	217,8 - 275,3	824,0 - 689,6	-6,6	1,68	*
I. 1. - IV. 1.	217,8 - 276,7	824,0 - 1332,3	-5,7	1,68	*
I. 2. - IV. 1.	275,3 - 276,7	689,6 - 1332,3	-0,14	1,68	

(*) značajno se razlikuju

I. 1. Podravina
I. 1. 1. Donja Podravina (Istočna)
I. 1. 2. Srednja Podravina
I. 1. 3. Gornja Podravina (Zapadna)

I. 2. Posavina
I. 2. 1. Donja Posavina (Istočna)
I. 2. 2. Srednja Posavina
I. 2. 3. Gornja Posavina i Pokuplje (Zapadna)
IV. 1. Jugozapadna Istra

Rezultati statističkog testiranja visina hrastovih sadnica starosti 2+0 razvidni su u tablici koja sljedi:

Tablica 4. Statistička usporedba visina hrastovih biljaka na kraju druge vegetacije (2+0)
Table 4. Statistical comparison of the oak plant heights at the end of the second vegetation (2+0)

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. Sredina <i>Aritb. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. <i>"T" calc.</i>	"T" tabl. <i>"T" table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 1. 1. - I. 1. 2.	410,4 - 414,1	18489,8 - 19903,6	-0,179	1,654	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	410,4 - 417,9	18489,8 - 29809,1	-0,315	1,654	
I. 1. 2. - I. 1. 3.	414,1 - 417,9	19903,6 - 29809,1	-0,155	1,654	
I. 2. 1. - I. 2. 2.	375,7 - 420,8	20119,3 - 26434,6	-1,961	1,654	*
I. 2. 1. - I. 2. 3.	375,7 - 449,0	20119,3 - 26145,5	-3,194	1,654	*
I. 2. 2. - I. 2. 3.	420,8 - 449,0	26434,6 - 26145,5	1,151	1,654	
I. 1. 1. - I. 2. 1.	410,4 - 375,7	18489,8 - 20119,3	1,655	1,654	*
I. 1. 1. - I. 2. 2.	410,4 - 420,8	18489,8 - 26434,6	-0,463	1,654	
I. 1. 1. - I. 2. 3.	410,4 - 449,0	18489,8 - 26145,5	-1,713	1,654	*
I. 1. 2. - I. 2. 1.	414,1 - 375,7	19903,6 - 20119,3	1,801	1,654	*
I. 1. 2. - I. 2. 2.	414,1 - 420,8	19903,6 - 26434,6	-0,292	1,654	
I. 1. 2. - I. 2. 3.	414,1 - 449,0	19903,6 - 26145,5	-1,523	1,654	
I. 1. 3. - I. 2. 1.	417,9 - 375,7	29809,1 - 20119,3	1,744	1,654	*
I. 1. 3. - I. 2. 2.	417,9 - 420,8	29809,1 - 26434,6	-0,116	1,654	
I. 1. 3. - I. 2. 3.	417,9 - 449,0	29809,1 - 26145,5	-1,213	1,654	
I. 1. 1. - IV. 1. 1.	410,4 - 416,8	18489,8 - 19113,5	-0,254	1,657	
I. 1. 2. - IV. 1. 1.	414,1 - 416,8	19903,6 - 19131,5	-0,103	1,657	
I. 1. 3. - IV. 1. 1.	417,9 - 416,8	29809,1 - 19131,5	0,035	1,657	
I. 2. 1. - IV. 1. 1.	375,7 - 416,8	20119,3 - 19131,5	-1,581	1,657	
I. 2. 2. - IV. 1. 1.	420,8 - 416,8	26434,6 - 19131,5	0,141	1,657	
I. 2. 3. - IV. 1. 1.	449,0 - 416,8	26145,5 - 19131,5	1,128	1,657	
I. 1. - I. 2.	414,0 - 415,2	22401,3 - 24962,3	-0,084	1,648	
I. 1. - IV. 1.	414,0 - 416,8	22401,3 - 19131,5	-0,114	1,650	
I. 2. - IV. 1.	415,2 - 416,8	24962,3 - 19131,5	-0,064	1,65	

(*) značajno se razlikuju

Statističkom obradom visina sadnica istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka starosti 3+0, dobili smo sljedeće rezultate:

Tablica 5. Statistička usporedba visina hrastovih biljaka na kraju treće vegetacije (3+0)
Table 5. Statistical comparison of the oak plant heights at the end of the third vegetation (3+0)

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. Sredina <i>Aritb. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. <i>"T" calc.</i>	"T" tabl. <i>"T" table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 1. 1. - I. 1. 2.	567,8 - 569,3	30915,2 - 27072,1	-0,061	1,653	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	567,8 - 551,7	30915,2 - 48133,1	0,559	1,653	
I. 1. 2. - I. 1. 3.	569,3 - 551,7	27072,1 - 48133,1	0,627	1,653	

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. Sredina <i>Aritb mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. <i>"T" calc.</i>	"T" tabl. <i>"T" table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 2. 1. - I. 2. 2.	548,5 - 581,0	28419,0 - 32390,0	-1,293	1,653	
I. 2. 1. - I. 2. 3.	548,5 - 627,0	28419,0 - 46486,6	-2,810	1,653	*
I. 2. 2. - I. 2. 3.	581,0 - 627,0	32390,0 - 46486,6	-1,603	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 1.	567,8 - 548,5	30915,2 - 28419,0	0,775	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 2.	567,8 - 581,0	30915,2 - 32390,0	-0,517	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 3.	567,8 - 627,0	30915,2 - 46486,6	-2,085	1,653	*
I. 1. 2. - I. 2. 1.	569,3 - 548,5	27072,1 - 28419,0	0,864	1,653	
I. 1. 2. - I. 2. 2.	569,3 - 581,0	27072,1 - 32390,0	-0,473	1,653	
I. 1. 2. - I. 2. 3.	569,3 - 627,0	27072,1 - 46486,6	-2,085	1,653	*
I. 1. 3. - I. 2. 1.	551,7 - 548,5	48133,1 - 28419,0	0,114	1,653	
I. 1. 3. - I. 2. 2.	551,7 - 581,0	48133,1 - 32390,0	-1,012	1,653	
I. 1. 3. - I. 2. 3.	551,7 - 627,0	48133,1 - 46486,6	-2,397	1,653	*
I. 1. 1. - IV. 1. 1.	567,8 - 563,4	30915,2 - 27550,2	0,142	1,656	
I. 1. 2. - IV. 1. 1.	569,3 - 563,4	27072,1 - 27550,2	0,200	1,656	
I. 1. 3. - IV. 1. 1.	551,7 - 563,4	48133,1 - 27550,2	-0,326	1,656	
I. 2. 1. - IV. 1. 1.	548,5 - 563,4	28419,0 - 27550,2	-0,504	1,656	
I. 2. 2. - IV. 1. 1.	581,0 - 563,4	32390,0 - 27550,2	0,567	1,656	
I. 2. 3. - IV. 1. 1.	627,0 - 563,4	46486,6 - 27550,2	1,792	1,656	*
I. 1. - I. 2.	562,9 - 585,5	35190,2 - 36556,3	-1,431	1,647	
I. 1. - IV. 1.	562,9 - 563,4	35190,2 - 27550,2	-0,018	1,649	
I. 2. - IV. 1.	585,5 - 563,4	36556,3 - 27550,2	0,753	1,649	

(*) značajno se razlikuju

Promjer vrata korijena u rasadničkom testu

Root collar diameter in the nursery test

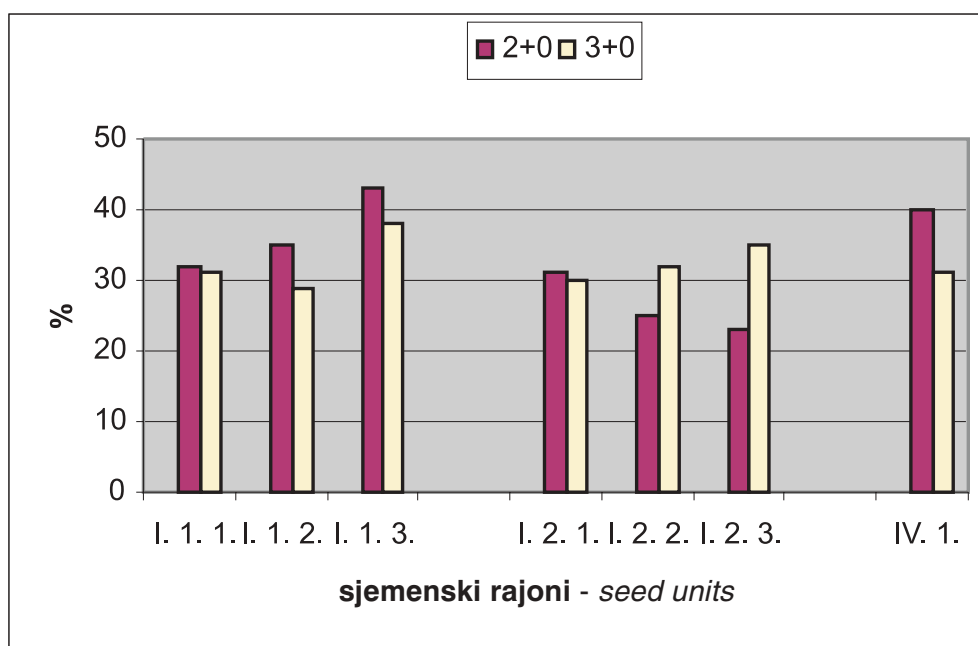
Drugo istraživano svojstvo uzoraka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu 2+0 i 3+0 god., izmjera je promjera korijenovog vrata na istraživanim biljkama.

Tablica 6. Srednji promjer vrata korijena na biljkama hrasta lužnjaka u rasadničkom testu starosti 1+0, 2+0 i 3+0, po sjemenskim sastojinama, rajonima i zonama
Table 6. Mean diameter of the root collar on Peduncled oak plants in the nursery test age 1+0, 2+0, 3+0, by seed stands, seed units and seed zones

Podrijetlo <i>Origin</i>	Promjer vrata (mm) <i>Root collar diameter</i>			U sj. rajonu <i>In seed unit</i>			U sj. zoni <i>In seed zone</i>		
	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0
Osijek	5,8	7,0	9,4	5,7	7,5	9,8	5,2	7,5	9,9
D. Miholjac	5,6	8,0	10,2						
Đurdenovac	5,9	7,8	10,1						
Slatina	5,5	7,7	9,8	5,7	7,7	9,9			
Repaš	5,1	7,2	11,0						
Koprivnica	5,1	7,4	9,3	5,1	7,3	10,1			

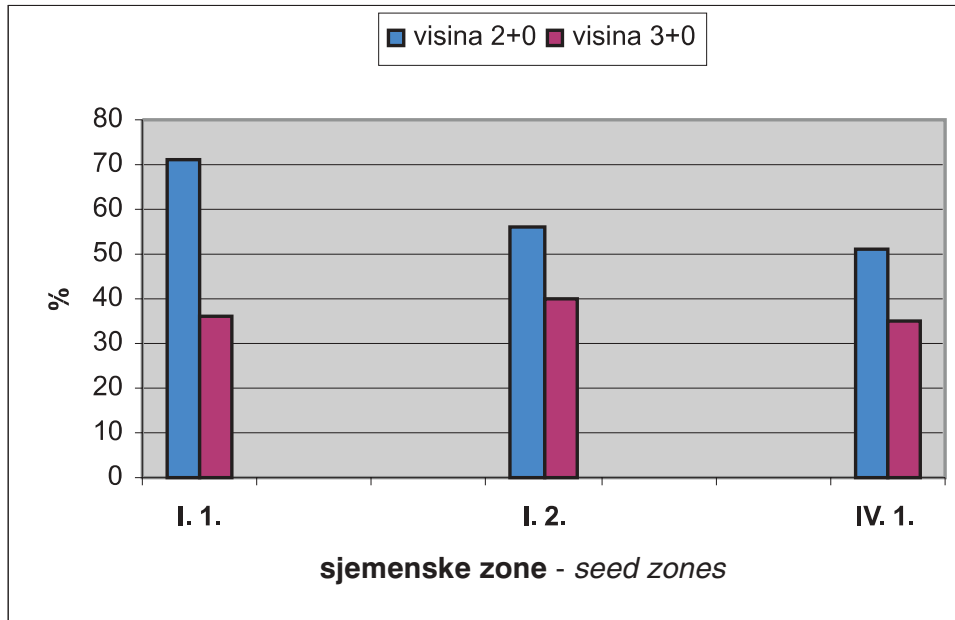
Podrijetlo Origin	Promjer vrata (mm) Root collar diameter			U sj. rajonu In seed unit			U sj. zoni In seed zone		
	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0
Gunja	5,7	7,7	10,3	5,8	7,6	9,9	5,9	7,5	9,9
Županja	5,9	7,5	9,6						
Požega	6,4	7,2	9,9						
Lipovljani	5,5	7,6	9,8	5,9	7,4	9,8	5,9	7,5	9,9
Sisak	5,9	7,5	10,3						
Karlovac	6,1	7,5	10,0						
Jastrebarsko	6,3	7,5	10,0	6,1	7,5	10,1	5,3	7,4	9,7
Istra	5,3	7,4	9,7						

Kad apsolutne vrijenosti iz Tablice 6. prikazemo u prosječnim postotnim (%) iznosima prirasta vrata korijena, tada su razvidnije određene razlike:

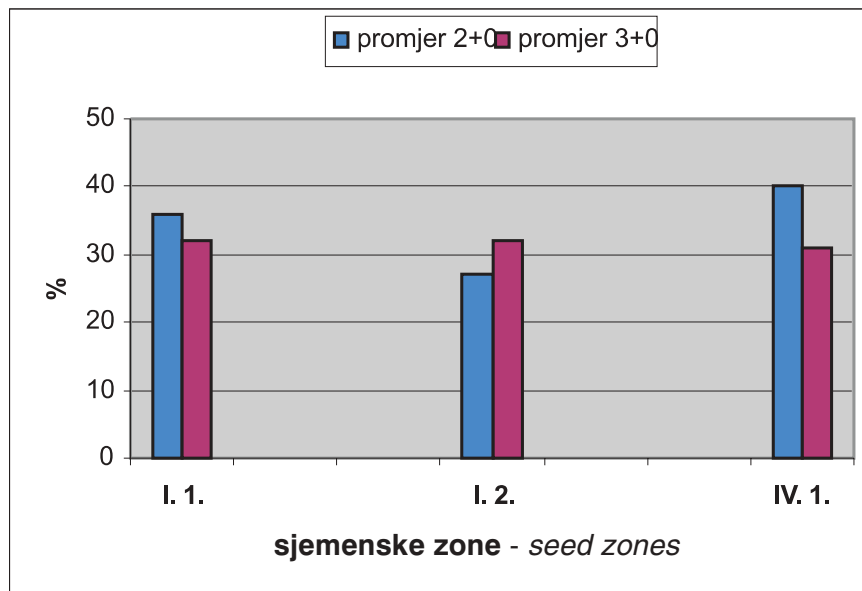


Grafikon 1. Prosječni postotni (%) iznos prirasta promjera vrata korijena biljaka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu (2+0),(3+0) (po sjemenskim rajonima)
Graph 1. Average percental (%) amount of increment in the root collar diameter of Pedunculled oak plants in the nursery test (2+0), (3+0) (by seed units)

Kad prije prikazane vrijednosti prosječnog postotnog prirasta visine, kao i promjera vrata korijena, prikazemo po sjemenskim zonama, dobivamo sliku na kojoj je razvidno već opisano.



Grafikon 2. Prosječni postotni prirast visina (%) (po sjemenskim zonama) u starosti 2+0 i 3+0
Graph 2. Average percental increment in heights (%) (by seed zones) at age 2+0 and 3+0



Grafikon 3. Prosječni postotni prirast promjera vrata korijena (%) (po sjemenskim zonama) u starosti 2+0 i 3+0
Graph 3. Average percental increment in the root collar diameter (%) (by seed zones) at age 2+0 and 3+0

Kad promatramo odnos visina / promjer kod istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu, razvidne su i neke od različitosti koje su u svezi prije prikazanog.

Tablica 7. Odnos visina / promjer vrata korijena kod biljaka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu, starosti 1+0, 2+0 i 3+0, po sjemenskim sastojinama, rajonima i zonama
Table 7. Relation height / diameter of the root collar in the Peduncled oak plants in the nursery test, age 1+0, 2+0 and 3+0, by seed stands, seed units and seed zones

Podrijetlo <i>Origin</i>	Visina / promjer <i>Height / diameter</i>			U sj. rajonu <i>In seed unit</i>			U sj. zoni <i>In seed zone</i>		
	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0	1+0	2+0	3+0
Osijek	38	58	59	39	55	58	41	55	56
D. Miholjac	40	52	57						
Durdenovac	42	55	58						
Slatina	40	52	56	41	53	57			
Repaš	51	61	55	43	57	54			
Koprivnica	35	53	54						
Gunja	32	45	54						
Županja	45	54	56	38	49	55	44	55	58
Požega	40	63	60						
Lipovljani	45	51	57	42	57	58			
Sisak	64	60	63	53	59	60			
Karlovac	53	59	60						
Jastrebarsko	41	58	56						
Istra	52	56	58	52	56	58	52	56	58

Statističkom obradom dobivenih vrijednosti promjera vrata korijena na istraživanim uzorcima hrasta lužnjaka iz različitih sjemenskih zona i rajona u Hrvatskoj, istraživanih tijekom rasadničkog dijela testa, dobivamo sljedeću Tablicu: za biljke starosti 1+0 obrađeno na računalu u programu "Excel", "T" - test, pod pretpostavkom jednakih varijanci, uz 95% garanciju značajnosti (ROTH 1999).

Tablica 8. Statistička usporedba promjera vrata korijena hrastovih biljaka na kraju prve vegetacije (1+0)
Table 8. Statistical comparison of the root collar diameters in oak plants at the end of the first vegetation (1+0)

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. sredina <i>Arith. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. <i>"T" calc.</i>	"T" tabl. <i>"T" table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 1. 1. - I. 1. 2.	5,7 - 5,7	0,67 - 0,78	0,06	1,69	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	5,7 - 4,3	0,67 - 1,44	4,23	1,69	*
I. 1. 2. - I. 1. 3.	5,7 - 4,3	0,78 - 1,44	4,07	1,69	*
I. 2. 1. - I. 2. 2.	5,8 - 5,9	0,71 - 1,39	-0,51	1,69	
I. 2. 1. - I. 2. 3.	5,8 - 6,0	0,71 - 2,43	-0,53	1,69	
I. 2. 2. - I. 2. 3.	5,9 - 6,0	1,39 - 2,43	-0,1	1,69	
I. 1. - I. 2.	5,3 - 5,9	0,26 - 0,29	-3,86	1,69	*
I. 1. - IV. 1.	5,3 - 5,3	0,26 - 0,61	-0,43	1,69	
I. 2. - IV. 1.	5,9 - 5,3	0,29 - 0,61	2,59	1,69	*

(*) značajno se razlikuju

Statističkom obradom vrijednosti promjera vrata korijena istraživanih uzoraka biljaka hrasta lužnjaka starosti 2+0 i 3+0 god., nismo dobili statistički značajne razlike niti kod ijedne od usporedbi:

Tablica 9. Statistička usporedba promjera vrata korijena hrastovih biljaka na kraju druge vegetacije (2+0)

Table 9. Statistical comparison of the root collar diameters in oak plants at the end of the second vegetation (2+0)

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. sredina <i>Aritb. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. "T" <i>calc.</i>	"T" tabl. "T" <i>table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 1. 1. - I. 1. 2.	7,5 - 7,8	4,5 - 4,7	-0,767	1,654	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	7,5 - 7,3	4,5 - 5,9	0,656	1,654	
I. 1. 2. - I. 1. 3.	7,8 - 7,3	4,7 - 5,9	1,352	1,654	
I. 2. 1. - I. 2. 2.	7,6 - 7,4	5,5 - 4,3	0,561	1,654	
I. 2. 1. - I. 2. 3.	7,6 - 7,5	5,5 - 5,4	0,264	1,654	
I. 2. 2. - I. 2. 3.	7,4 - 7,5	4,3 - 5,4	-0,285	1,654	
I. 1. 1. - I. 2. 1.	7,5 - 7,6	4,5 - 5,5	-0,212	1,654	
I. 1. 1. - I. 2. 2.	7,5 - 7,4	4,5 - 4,3	0,368	1,654	
I. 1. 1. - I. 2. 3.	7,5 - 7,5	4,5 - 5,4	0,064	1,654	
I. 1. 2. - I. 2. 1.	7,8 - 7,6	4,7 - 5,5	0,516	1,654	
I. 1. 2. - I. 2. 2.	7,8 - 7,4	4,7 - 4,3	1,140	1,654	
I. 1. 2. - I. 2. 3.	7,8 - 7,5	4,7 - 5,4	0,795	1,654	
I. 1. 3. - I. 2. 1.	7,3 - 7,6	5,9 - 5,5	-0,818	1,654	
I. 1. 3. - I. 2. 2.	7,3 - 7,4	5,9 - 4,3	-0,327	1,654	
I. 1. 3. - I. 2. 3.	7,3 - 7,5	5,9 - 5,4	-0,568	1,654	
I. 1. 1. - IV. 1. 1.	7,5 - 7,4	4,5 - 5,1	0,222	1,657	
I. 1. 2. - IV. 1. 1.	7,8 - 7,4	4,7 - 5,1	0,830	1,657	
I. 1. 3. - IV. 1. 1.	7,3 - 7,4	5,9 - 5,1	-0,316	1,657	
I. 2. 1. - IV. 1. 1.	7,6 - 7,4	5,5 - 5,1	0,373	1,657	
I. 2. 2. - IV. 1. 1.	7,4 - 7,4	4,3 - 5,1	-0,069	1,657	
I. 2. 3. - IV. 1. 1.	7,5 - 7,4	5,4 - 5,1	0,158	1,657	
I. 1. - I. 2.	7,5 - 7,5	5,0 - 5,0	0,172	1,648	
I. 1. - IV. 1.	7,5 - 7,4	5,0 - 5,1	0,275	1,650	
I. 2. - IV. 1.	7,5 - 7,4	5,0 - 5,1	0,182	1,650	

nema značajne razlike

Tablica 10. Statistička usporedba promjera vrata korijena hrastovih biljaka na kraju treće vegetacije (3+0)

Table 10. Statistical comparison of the root collar diameters in oak plants at the end of the third vegetation (3+0)

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. sredina <i>Aritb. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. "T" <i>calc.</i>	"T" tabl. "T" <i>table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 1. 1. - I. 1. 2.	9,8 - 10,0	8,2 - 8,2	-0,478	1,653	
I. 1. 1. - I. 1. 3.	9,8 - 9,7	8,2 - 12,0	0,200	1,653	
I. 1. 2. - I. 1. 3.	10,0 - 9,7	8,2 - 12,0	0,631	1,653	
I. 2. 1. - I. 2. 2.	10,0 - 9,9	8,8 - 8,3	0,261	1,653	
I. 2. 1. - I. 2. 3.	10,0 - 10,2	8,8 - 10,0	-0,412	1,653	

Usporedba <i>Comparison</i>	Arit. sredina <i>Arith. mean</i>	Varijanca <i>Variance</i>	"T" izr. "T" <i>calc.</i>	"T" tabl. "T" <i>table</i>	znač. <i>signif.</i>
I. 2. 2. - I. 2. 3.	9,9 - 10,2	8,3 - 10,0	-0,670	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 1.	9,8 - 10,0	8,2 - 8,8	-0,455	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 2.	9,8 - 9,9	8,2 - 8,3	-0,196	1,653	
I. 1. 1. - I. 2. 3.	9,8 - 10,2	8,2 - 10,0	-0,858	1,653	
I. 1. 2. - I. 2. 1.	10,0 - 10,0	8,2 - 8,8	0,015	1,653	
I. 1. 2. - I. 2. 2.	10,0 - 10,0	8,2 - 8,3	0,281	1,653	
I. 1. 2. - I. 2. 3.	10,0 - 10,2	8,2 - 10,0	-0,404	1,653	
I. 1. 3. - I. 2. 1.	9,7 - 10,0	12,0 - 8,8	-0,609	1,653	
I. 1. 3. - I. 2. 2.	9,7 - 9,9	12,0 - 8,3	-0,376	1,653	
I. 1. 3. - I. 2. 3.	9,7 - 10,2	12,0 - 10,0	-0,973	1,653	
I. 1. 1. - IV. 1. 1.	9,8 - 9,7	8,2 - 6,2	0,146	1,656	
I. 1. 2. - IV. 1. 1.	10,0 - 9,7	8,2 - 6,2	0,553	1,656	
I. 1. 3. - IV. 1. 1.	9,7 - 9,7	12,0 - 6,2	-0,037	1,656	
I. 2. 1. - IV. 1. 1.	10,0 - 9,8	8,8 - 6,2	0,527	1,656	
I. 2. 2. - IV. 1. 1.	9,9 - 9,7	8,3 - 6,2	0,312	1,656	
I. 2. 3. - IV. 1. 1.	10,2 - 9,7	10,0 - 6,2	0,850	1,656	
I. 1. - I. 2.	9,8 - 10,0	9,4 - 9,0	-0,713	1,647	
I. 1. - IV. 1.	9,8 - 9,7	9,4 - 6,2	0,228	1,649	
I. 2. - IV. 1.	10,0 - 9,7	9,0 - 6,2	0,626	1,649	

RASPRAVA

DISCUSSION

Prvo od istraživanih svojstava u rasadničkom testu hrasta lužnjaka je visinski prirast.

Naša istraživanja visinskog prirasta uzoraka hrasta lužnjaka odnose se na prve tri godine života biljaka, a razvidne su razlike rasta u visinu između nekih od istraživanih uzoraka. U Tablici 1. prikazane su srednje vrijednosti visina biljaka istraživanih uzoraka, a u Tablici 2. i Grafikonu 2., povećanje vrijednosti prosječnog visinskog prirasta istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka, prikazano je u postotnim iznosima (%).

Po standardu koji se danas primjenjuje za sadnice hrasta lužnjaka starosti 1+0, sadnice visine od 20 do 25 cm ubrajamo u drugi (II) kvalitetni razred (II. klasu), dok one s preko 25 cm visine pripadaju prvom (I) kvalitetnom razredu (I. klasu). U Tablici 1. razvidno je kako bi sadnice starosti 1+0, većine istraživanih uzoraka podrijetlom iz sjemenske zone "Podravina" (I. 1.) pripadale drugoj (II.) klasi, osim uzoraka podrijetlom iz sjemenskog rajona I. 1. 3. – "Gornja Podravina". Uzorci podrijetlom iz sjemenskih sastojina "Repaš" i "Koprivnica", u starosti 1+0, zadovoljavaju uvjete za ulazak u prvu (I.) klasu. Kod ostalih istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka, starosti 1+0, podrijetlom iz sjemenske zone "Posavina" (I. 2.) i «Jugozapadna Istra» (IV. 1.), uglavnom bi svi uzorci pripadali prvoj (I.) klasi, osim uzorka iz sjemenske jedinice I. 2. 1. – "Donja Posavina", sjemenska sastojina "Gunja", koji svojom prosječnom visinom sadnica starosti 1+0, ne bi zadovoljila

vao uvjete ni za ulazak u drugu (II.) klasu. Uzorak iz Gunje u našim istraživanjima pokazuje kašnjenje u fenofazi početka listanja (kasna forma hrasta lužnjaka), a to bi mogao biti razlog sporijeg rasta u visinu tijekom prvih godina vegetacije.

RAUŠ i dr.(1979) istraživali su biološko – ekološka svojstva kasnog hrasta lužnjaka te navode kako postoje razlike u prirastu između kasnog i ranog hrasta koje se očituju u veličini prirasta i njegovoj kulminaciji. Zaključili su kako «kasni hrast», u odnosu na «rani», ima izraženiji kako visinski tako i debljinski prirast. Treba naglasiti kako su se njihova istraživanja odnosila na odrasle sastojine hrasta lužnjaka starosti oko 100 godina. U našim istraživanjima, koja se odnose na vrlo mlade biljke u ranoj fazi rasta i razvoja (rasadnički test), zaključak o visinskom rastu kod kasnog hrasta drukčiji je nego u starijim sastojinama.

Za sadnice hrasta lužnjaka starosti 2+0 primjenjujemo standard kod kojeg se visine preko 40 cm ubrajaju u prvu (I.) klasu, dok su sadnice visine od 30 do 40 cm u drugoj (II.) klasi. Uvidom u Tablicu 1. razvidno je kako bi sadnice hrasta lužnjaka starosti 2+0 svih istraživanih uzoraka, osim uzorka koji predstavlja Donju Posavinu (I. 2. 1.), zadovoljavale ulazak u prvu (I.) klasu. Prosjek visine biljaka u sjemenskom rajonu “Donja Posavina”, narušava uzorak podrijetlom iz sjemenske sastojine “Gunja”. Isto tako ispodprosječnu visinu sadnica za ulazak u prvu (I.) klasu imaju uzorci podrijetlom iz sjemenskih sastojina “Slatina”, “Koprivnica” i “Lipovljani”, iako prosječna vrijednost visine hrastovih sadnica u sjemenskom rajonu, zadovoljava.

Za sadnice hrasta lužnjaka starosti 3+0 primjenjuje se standard koji visine iznad 60 cm ubraja u prvu (I.) klasu, dok su sadnice visine od 40 do 60 cm u drugoj (II.) klasi. Iz Tablice 1. razvidno je kako bi samo prosječne visine uzoraka iz Gornje Posavine i Pokuplja (I. 2. 3.), zadovoljavale ulazak u prvu (I) klasu, odnosno samo prosječne visine sadnica podrijetlom iz sjemenskih sastojina “Sisak” i “Karlovac”.

Usporedba i prikaz visina sadnica u svezi standarda za sadnice hrasta lužnjaka, koje smo primijenili za iste u starosti 1+0 i 2+0 god., za sadnice starosti 3+0 nije primjenjiv, iz razloga što poradi podrezivanja iste ne možemo standardizirati po postojećem standardu.

Statističkom usporedbom visina hrastovih sadnica istraživanih uzoraka iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske, u starosti 1+0, 2+0 i 3+0, dolazimo do zaključaka:

Nakon prve godine rasadničkog dijela testa (1+0), visine hrastovih sadnica pokazuju statistički značajne razlike između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih zona “Podravina” i “Posavina” (I. 1. – I. 2. *) i “Podravina” i “Jugozapadna Istra” (I. 1. – IV. 1. *). U starosti 1+0 još su razvidne statistički značajne razlike između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona sjemenske zone “Posavina” (I. 2. 1. – I. 2. 2. *) (I. 2. 1. – I. 2. 3. *) i (I. 2. 2. – I. 2. 3. *), kao i između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona “Srednja Podravina” i “Gornja Podravina” (I. 1. 2. – I. 1. 3. *) (Tablica 3.).

Nakon druge godine rasadničkog dijela testa (2+0) razvidne su razlike između nekih od promatranih uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona Podravi-

ne i Posavine (Tablica 4.). Između sjemenskih rajona sjemenske zone “Podravina” nema značajnih razlika u visinama biljaka u starosti 2+0, kao niti između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona Podravine i sjemenskog rajona “Motovunska šuma”, a i između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona Posavine i sjemenskog rajona “Motovunska šuma”. Statistički izražene razlike između visina promatranih uzoraka hrastovih biljaka u starosti 2+0 podrijetlom iz različitih sjemenskih zona, također ne postoje.

Nakon treće godine rasadničkog dijela testa uzoraka hrasta lužnjaka, nisu statistički izražene posebne razlike, osim u nekim usporedbama na razini sjemenskih rajona “Donja Posavina” – “Gornja Posavina i Pokuplje” (I. 2. 1. – I. 2. 3. *), “Donja Podravina” – “Gornja Posavina i Pokuplje” (I. 1. 1. – I. 2. 3. *), “Srednja Podravina” – “Gornja Posavina i Pokuplje” (I. 1. 2. – I. 2. 3. *), “Gornja Podravina” – “Gornja Posavina i Pokuplje” (I. 1. 3. – I. 2. 3. *), i “Gornja Posavina i Pokuplje” – “Motovunska šuma” (I. 2. 3. – IV. 1. 1. *) (Tablica 5.).

Drugo istraživano svojstvo je promjer vrata korijena na uzorcima hrasta lužnjaka iz različitih sjemenskih zona i rajona u Hrvatskoj. U Tablici 6. prikazani su srednji promjeri vrata korijena istraživanih uzoraka u starosti 1+0, 2+0 i 3+0, po sjemenskim sastojinama, rajonima i zonama, a u Grafikonima 1. i 3. prikazan je prosječni postotni (%) iznos prirasta promjera vrata korijena po sjemenskim rajonima i zonama, u odnosu na prijašnju vegetaciju.

U Tablici 7. prikazan je odnos visina / promjer na istraživanim uzorcima biljaka hrasta lužnjaka u rasadničkom testu.

Kod statističke usporedbe promjera vrata korijena hrastovih biljaka na kraju prve vegetacije (1+0), razvidne su statistički značajno izražene razlike između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih zona “Podravina” – “Posavina” (I. 1. – I. 2. *) i “Posavina” – “Jugozapadna Istra” (I. 2. – IV. 1. *). Isto su tako izražene značajne razlike između uzoraka podrijetlom iz sjemenskih rajona “Donja Podravina” – “Gornja Podravina” (I. 1. 1. – I. 1. 3. *) i “Srednja Podravina” – “Gornja Podravina” (I. 1. 2. – I. 1. 3. *). Kod ostalih usporedbi vrijednosti promjera vrata korijena istraživanih uzoraka hrasta lužnjaka u starosti 1+0, nema statistički značajnih razlika (Tablica 8.).

Statističkom obradom vrijednosti promjera vrata korijena istraživanih uzoraka biljaka hrasta lužnjaka starosti 2+0 i 3+0, nismo dobili značajne razlike ni kod jedne od usporedbi (Tablice 9. i 10.).

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Istražujući neke pokazatelje rasta hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz sjemenskih zona i rajona Hrvatske tijekom triju godina rasadničkog testa, došlo se do zaključka kako razlike u visinskom, kao i u prirastu vrata korijena treba pripisati specifičnostima lokalnih populacija.

Ovim je istraživanjima potvrđena i pretpostavka o različitim biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima unutar vrste *Quercus robur* L. u Hrvatskoj.

Na osnovi istraživanja nekih svojstava hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske u rasadniku, dobiven je uvid u određene različitosti i zakonitosti koje potvrđuju opravdanost razdiobe šuma hrasta lužnjaka u Hrvatskoj, na sjemenske zone i rajone, kao i preporuku za uporabu sjemena i šumskih sadnica.

LITERATURA

REFERENCES

- ANTONIĆ, O., 2001: Je li hrast lužnjak u Hrvatskoj vrsta klimatogene rasprostranjenosti? Šum. list CXXV /1-2: 45 – 56, Zagreb.
- FRANJIĆ, J., 1993: Morfometrijska analiza lista i ploda hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj. Magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- GRAČAN, J., Z. PERIĆ, 1993: Pokus provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj. Rad. šum. Inst. 28/1–2: 25 – 36, Jastrebarsko.
- GRAČAN, J., A. KRSTINIĆ, S. MATIĆ, Đ. RAUŠ, Z. SELETKOVIĆ, 1999: Šumski sjemenski rajoni (jedinice) u Hrvatskoj. Rad. šum. Inst. 34 (1): 55 – 93, Jastrebarsko.
- GRADEČKI, M., K. POŠTENJAK, V. TOPOLOVEC, 1993: Analiza nekih kvalitativnih osobina sjemena hrasta lužnjaka iz sjemenskih sastojina u Hrvatskoj. Rad. šum. Inst. 28, (1 – 2): 37 – 54, Jastrebarsko.
- YAKOVLEV, I., 2000: Genetic diversity of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the middle near Volga region of Russia. Glas. šum. pokuse 37: 453 – 468, Zagreb.
- KLEPAC, D., 1987: Rast stabala i sastojine. Šum. encikl. 3: 133 – 136, Zagreb.
- KRAHL – URBAN, J., 1959: Die Eichen. Forstliche Monographie der Traubeneiche und der Stieleiche. 288 p. Verlag Paul Parey, Hamburg – Berlin.
- KOZARAC, J. 1886: K pitanju pomlađivanja posavskih hrastika. Šum. list X/2: 50 – 57; 6: 241 – 249, Zagreb.
- KREMER, A., J. R. PETIT, 1993: Gene diversity in natural populations of oak species. Ann. Sci. For. 50/Suppl. 1: 186 – 202, Elsevier / INRA.
- KRSTINIĆ, A., I. TRINAJSTIĆ, J. GRAČAN, J. FRANJIĆ, D. KAJBA, M. BRITVEC, 1995: Genetska izdiferenciranost lokalnih populacija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) na području Hrvatske. (rukopis).
- KOSTOV, K.D., 1983: Survival and variation in height and diameter growth in some provenances of *Quercus robur*. Gorskostopanska – Nauka. 20 (6): 4 – 14, Bulgaria.
- MATIĆ, S., N. KOMLENOVIĆ, S. ORLIĆ, M. ORŠANIĆ, 1996: Rasadnička proizvodnja hrasta lužnjaka. Hrast lužnjak u Hrvatskoj: 159 – 166, HAZU i J.P. "Hrvatske šume" p.o. Zagreb. Zagreb.
- MATIĆ, S., i dr. 2000: The number of plants and sites as important factors in the growth of young stands of pedunculate oak (*Quercus robur* L.). Glas. šum. pokuse 37: 69 – 81, Zagreb.
- MAYER, B., 1988: Hidropedološki stacionari – neophodnost pri rješavanju problema ugroženosti naših nizinskih šuma s primjerom bazena Kupčine. Rad. šum. Inst. XXIII / 75: 7 – 32, Zagreb.
- NASS, J., 1994: Dokumentation der KWF – Arbeitstagung vom 31. Mai bis 1. Juni 1994. 69 – 78, Friedrichroda / Thüringen.
- OLSSON, U., 1975: A Morphological Analysis of Phenotypes in Populations of *Quercus (fagaceae)* in Sweden. Bot. Notiser, Vol. 128: 55 – 68.

- PERIĆ, S., i dr. 2000: Flushing variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the provenance experiment in Croatia. Glas. šum. pokuse 37: 395 – 412, Zagreb.
- PERNAR, N., i dr. 2000: Pedological and microclimatic properties of some experimental plots of pedunculate oak... Glas. šum. pokuse 37: 251 – 262, Zagreb.
- PETIT, J.R., B. D. WAGNER, A. KREMER, 1993: Ribosomal DNA and chloroplast DNA polymorphisms in a mixed stand of *Quercus robur* and *Quercus petraea*. Ann. Sci. For. 50 / Suppl. 1: 41 – 47, Elsevier / INRA.
- PRANJIĆ, A., 1980: Odnos visinskog i debljinskog prirasta u sastojinama hrasta lužnjaka. Glas. šum. pokuse 20: 5 – 92, Zagreb.
- PRPIĆ, B., 1989: Sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj u svjetlu ekološke konstitucije vrste. Glas. šum. pokuse 25: 1 – 24, Zagreb.
- RAUŠ, Đ., J. VUKELIĆ, 1989: Rezultati komparativnih istraživanja šumske vegetacije na području sušenja hrasta lužnjaka. Glas. šum. pokuse 25: 53 – 66, Zagreb.
- ROTH, V., 1984: Uzgoj sadnica hrasta lužnjaka u lončićima i klasično. Stručni rad: 1 – 19, Jastrebarsko.
- ROTH, V., 1999: Neka svojstva sjemena hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz različitih sjemenskih zona i rajona Hrvatske. Rad. Šumar. inst. 34 (2): 53 – 76, Jastrebarsko.
- ROTH, V., 2001: Neka svojstva sadnica hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) 1+0 iz različitih sjemenskih zona i sjemenskih jedinica Hrvatske. U: Znanost u potrajnom gospodarenju Hrvatskim šumama --Znanstvena knjiga: 243 – 252, Zagreb.
- RUSHTON, B. S. 1993: Natural hybridization within the genus *Quercus* L. Ann. Sci. For. 50 / Suppl. 1: 73 – 90, Elsevier / INRA.
- SLADE, D., 2001: Distribucija haplotipova hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj. Magistarski rad, 1 – 87, Zagreb.
- ŠAFAR, J., 1958: Osnovna razdioba područja Hrvatske na sjemenske jedinice. Šum. list LXXXII / 10: 329 – 338, Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I., A. KRSTINIĆ, 1993: Varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Glas. šum. pokuse, Posebno izdanje 4: 185 – 193, Zagreb.
- VIDAKOVIĆ, M., i dr. 2000: Estimation of genetic gain in a progeny trial of pedunculate oak (*Quercus robur* L.). Glas. šum. pokuse 37: 375 – 381, Zagreb.

**SOME INDICATORS OF PEDUNCLED OAK (*Quercus robur* L)
GROWTH FROM THE SEED ZONES AND SEED UNITS OF CROATIA
IN A NURSERY TEST**

Summary

*This paper presents some investigated indicators for the growth of Peduncled oak (*Quercus robur* L) from seed zones and seed units in nurseries in Croatia, covering a three-year period of the nursery test. The samples were collected in the seed zones of Peduncled oak from Podravina, Posavina and Istria. Three seed units were selected in the "Podravina" (I.1) seed zone, and the same was done in the "Posavina" (I.2) seed zone (Lower or Eastern, Central and Upper or Western). In the "Jugozapadna Istria" (IV.1) seed zone, only one seed unit, "Motovunska šuma", was isolated. Two samples of Peduncled oak acorn were collected from acknowledged and selected seed stands of each seed unit, except from Istria which was represented by only one sample (total of 23 samples plus 1 "control") (ROTH; 1999, 2001).*

Investigation of height and their increment during the nursery part of the test (1+0, 2+0 and 3+0) indicates statistically significant characteristics between the samples from different seed zones and seed units of Peduncled oak in Croatia (Tables 3, 4 and 5).

Investigation results of monitoring root-collar growth diameter in samples of plants in the nursery part of the test (1+0, 2+0 and 3+0) indicate some statistically less expressed differences between the analysed samples during the first year (Table 8), while in the second and third year of the nursery test statistically significant differences in the root-collar diameter were not expressed (Tables 9 and 10).

*This investigation confirmed the assumption of the different biological properties and ecological requirements within *Quercus robur* L. species, originating from different seed zones and seed units of Peduncled oak in Croatia.*

On the basis of this investigation an insight was obtained of certain differences and regularities, which confirm justification of forest division of Peduncled oak forests in Croatia, as well as recommendation for the use of seed and seedlings.

Key words: *Peduncled oak (*Quercus robur* L.), seed zones, seed units, nursery test*