

Pregledni članak
Review

Prispjelo - *Received*: 27.02.2006.
Prihvaćeno - *Accepted*: 27.11.2006.

UDK: 630*

Sanja Perić¹, Stevo Orlić², Antun Dokuš³

PREGLED OSNOVANIH POKUSA PROVENIJENCIJA I KULTURA ČETINJAČA ŠUMARSKOG INSTITUTA, JASTREBARSKO

*AN OVERVIEW OF ESTABLISHED PROVENANCE TESTS AND CONIFER
CULTURES OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE JASTREBARSKO*

SAŽETAK

Pisani dokumenti o radovima na pošumljavanju i osnivanju prvih šumskih kultura zabilježeni su još početkom 19. stoljeća. Značajnija pošumljavanja u kontinentalnom dijelu Hrvatske započeta su oko 1960. godine planskim i organiziranim radom na povećanju udjela četinjača u šumskom fondu. Kako tada nije bilo stručnih i znanstvenih spoznaja o osnivanju i uzgajanju intenzivnih šumskih kultura i plantaža, osnovan je Institut za četinjače u Jastrebarskom s osnovnim ciljem kreiranja i objedinjavanja znanstveno-istraživačkih rezultata te problematike. Kontinuirana istraživanja od tada pa sve do danas provode se na stalnim terenskim pokusima koji su osnovani i raspoređeni u Hrvatskoj na različitim stanišnim uvjetima. Ukupno je osnovano oko 75.330 ha kultura četinjača, najvećim dijelom na bujadarama i vrištinama te napuštenim poljoprivrednim površinama i pašnjacima.

U ovom radu prikazan je pregled osnovanih kultura četinjača i pokusa provenijencija Odjela za ekologiju i uzgajanje šuma po vrstama drveća, površini, dobroj strukturi, lokalitetima i zastupljenosti po upravama šuma i podružnicama poduzeća Hrvatske šume d.o.o.

Ključne riječi: četinjače, pokusi, šumske kulture

UVOD

INTRODUCTION

Prema dostupnoj dokumentaciji, problematikom pošumljavanja slobodnih šumskih i izvanšumskih površina te osnivanjem prvih šumskih kultura počeli su se

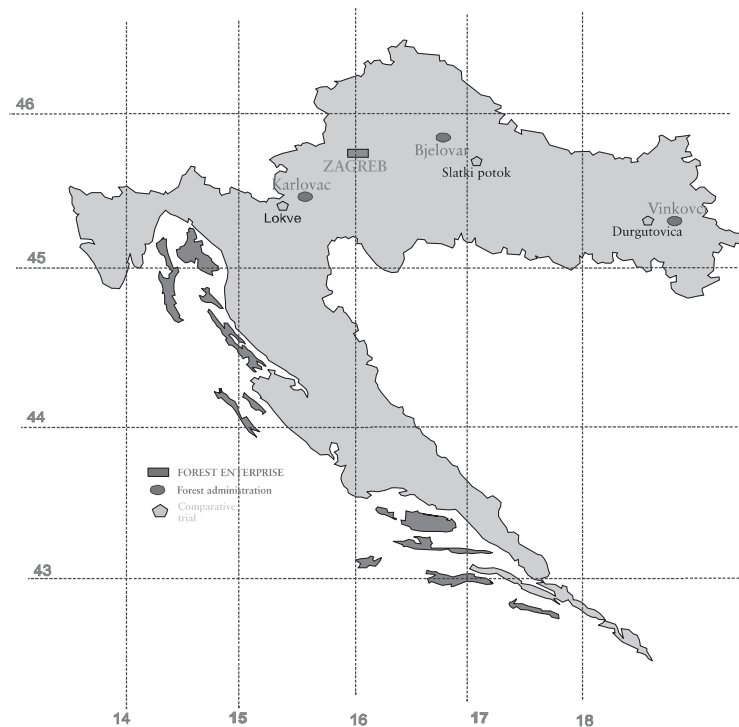
¹ Šumarski institut, Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko

² Aleja pomoraca, 10000 Zagreb

³ Gundulićeva 32, 10000 Zagreb

baviti šumari početkom 19. stoljeća u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Osnivanje šumskih kultura i plantaža prolazilo je od intenzivnog rada do stagnacije. U razdoblju između I. i II. svjetskog rata stagniralo je njihovo osnivanje, a planski i organizirani rad na povećanju udjela četinjača u šumskom fondu Hrvatske započeo je oko 1960. godine. Budući da vlastitih iskustava za osnivanje i uzgoj intenzivnih kultura i plantaža četinjača nije bilo, u Jastrebarskom je osnovan Institut za četinjače s osnovnim ciljem kreiranja i objedinjavanja znanstveno-istraživačkog rada te problematike.

U Odjelu za ekologiju i uzgajanje šuma započelo se s opsežnim istraživanjima o uspijevanju četinjača, a provodila su se u sklopu tema: "Proučavanje plantažne proizvodnje drveta četinjača" i "Problem proširenja brzorastućih četinjača u Hrvatskoj". Prvi rezultati tih istraživanja dali su osnovna saznanja o proizvodnosti običnog bora, crnog bora, američkog borovca, obične smreke, europskog ariša i zelene duglazije u ekološki različitim područjima kontinentalnog dijela Hrvatske. Taj kontinuitet nastavljen je do danas te je niz znanstvenika pisalo o rezultatima koji su dobiveni istraživanjima u šumskim kulturama i na pokusima provenijencija (Perić i Orlić 2000; Orlić i dr. 2000; Orlić i Perić 2001; Ocvirek i dr. 2002; Orlić i Perić 2001, 2002, 2004; Perić i dr. 2004; Seletković i Potočić 2002, 2003; Potočić i dr. 2003; Cesar i dr. 2005).



Slika 1. Položaj pilot objekata Lokve, Slatki potok i Durgutovica
Figure 1 Location of pilot objects Lokve, Slatki potok and Durgutovica

Tablica 1. Popis pokusa osnovanih na području UŠP Bjelovar
Table 1 List of established plots on Bjelovar forest administration region

Uprava šuma	Šumarija	Šumski predjel	Naziv pokusa	Površina, ha	
BJELOVAR	Veliki Grđevac	Slatki potok	Pokus proven. zelene duglazije	0,46	
			Pokus prov. zelene duglazije	3,58	
			Pokus prov. sitkanske smreke	3,32	
			Komparativni pokus 6 vrsta četinjača	1,57	
			Pokus razmaka sadnje ob. smreke	1,18	
			Pokus provenijencija tulipanovca	0,19	
			Pokus američkih vrsta četinjača	3,70	
			Pokus prov. europskog ariša	2,56	
			Pokus prov. američkog borovca	0,50	
				Sječica	Komparativni pokus četinjača
		Brzaja	Pokus prov. zelene duglazije	1,55	
			Pokus prov. Pinus contorta	4,17	
		Kosjerovica	Proredna ploha američkog borovca	1,00	
		Velika Pisanica	Kukare	Introdukcija četinjača u pruge i krugove	3,00
			Dugačko Brdo	Introdukcija četinjača u pruge i krugove	
		Bjelovar	Dugave	Proredne plohe u kulturi ZD iAB	0,23
		Grubišno Polje	Palendža	Proredne plohe u kulturi OB i OS	0,25
		Pakrac	Bučje	Proredna ploha u plantaži EA	0,20
			Petrov Potok	Proreda u kulturi EA	0,10
		Lipik	Rogoljica	Proredna ploha u kulturi OS-starija	1,26
			Proredna ploha u kulturi OS-mlada	0,10	
	Čazma	Bukvik	Proredne plohe u plantaži EA i OB	0,50	
	Garešnica	Prečine	Proredna ploha u kulturi EA	0,20	

Osnovni razlozi za podizanje kultura četinjača na većim površinama bili su: privođenje šumskoj proizvodnji slobodnih šumskih i izvanšumskih površina kojih prema sadašnjim podacima u Hrvatskoj ima oko 330.000 ha, proizvodnja celuloznog drva, povećanje proizvodnje i promjena strukture šumskog fonda, koja se očituje u pošumljavanju vriština i bujadara, te meliorativnim zahvatima u degradiranim šumama.

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

RESEARCH AREA

U cilju kvalitetnijeg iskorištenja proizvodnih mogućnosti stajbine, Odjel za ekologiju i uzgajanje šuma u svojim znanstveno-istraživačkim projektima rješava mnogobrojne probleme vezane za izbor adekvatne vrste i njezine provenijencije, starosti, kvalitete i načina uzgoja šumskih sadnica, pripremu površine za sadnju, gustoću sadnje, tehnologiju osnivanja i tehniku uzgoja kultura.

Navedena problematika istražuje se na pilot objektima i u trajnim terenskim pokusima koji se nalaze u ekološki karakterističnim područjima Hrvatske. Na Slici 1 prikazana su tri najveća pilot objekta: "Lokve" (UŠP Karlovac, Šumarija Duga Reša), "Slatki potok" (UŠP Bjelovar, Šumarija Veliki Grđevac) i "Durgutovica" (UŠP Vinkovci, Šumarija Mikanovci). Na svakome od njih osnovano je 12-15 različitih pokusa. Ukupna površina svih osnovanih pokusa iznosi oko 350 ha, a tre-

Tablica 2. Popis pokusa osnovanih na području UŠP Karlovac
Table 2 List of established plots on Karlovac forest administration region

Uprava šuma	Šumarija	Šumski predjel	Naziv pokusa	Površina, ha
KARLOVAC	Jastrebarsko	Breznik	Pokus prov. zelene duglazije	0,55
			Komp. pokus sa Jiffy lončićima	2,12
		Volavje I	Intenzivna kultura ob. smreke	0,25
		Čeglji	Razmaci sadnje ob. smreke	1,00
	Duga Resa	Lokve I	Pokus prov. zelene duglazije	4,24
			Pokus prov. europskog ariša	0,80
			Pokus prov. američkog borovca	0,54
			Pokus američkih vrsta četinjača	3,65
			Komparativni pokus 6 vrsta četinjača	1,57
			Pokus sadnje raz. starosti sadnica OB	0,61
			Pokus prihrane obične smreke	
		Lokve II	Pokus provenijencija Pinus contorte	4,17
		Petrunići	Različiti načini uzgoja sadnica OB	1,16
			Različiti načini uzgoja sadnica OS	1,16
	Rakovica	Metla	Plantažni uzgoj OB, CB, EA, AB	2,61
	Krnjak	Bosiljevo	Proreda OB	0,94
			Proreda OB i CB	0,27
		Svojić groblje	Plantaža OB, CB, AB, OS	2,00
		Perjasica	Plantažni uzgoj EA	2,00
	Topusko	Mokro Polje	Plantaža OB i CB	1,80
	Slunj	Točak	Proredne plohe OS, OB, ZD, AB	0,76

Tablica 3. Popis pokusa osnovanih na području UŠP Zagreb, Sisak, Koprivnica, Ogulin, Delnice i Buzet

Table 3 List of established plots on Zagreb, Sisak, Koprivnica, Ogulin, Delnice and Buzet forests administration regions

Uprava šuma	Šumarija	Šumski predjel	Naziv pokusa	Površina, ha	
ZAGREB	Velika Gorica	Velika Buna	Proredne plohe u kulturi OS	1,08	
	Kutina	Mikleuška	Pokus provenijencija zelene duglazije	0,46	
SISAK	Glina	Ravna Perakovac	Pokus prov. zelene duglazije	1,06	
			Pokus prov. sitkanske smreke	1,08	
KOPRIVNICA	Varaždin	Zelengaj	Pokus američkih vrsta četinjača	3,69	
		Banski Gaj	Pokus provenijencija zelene duglazije	2,59	
	Ivanec	Trušliće	Pokus provenijencija zelene duglazije	2,83	
			Pokus provenijencija sitkanske smreke	3,70	
	Ludbreg	Slanje	Proredne plohe u kulturi AB	0,30	
			Proredne plohe u kulturi OS	0,45	
			Križančija	Proredne plohe u kulturi AB	0,30
			Cimerplac	Proredne plohe u kulturi OS	0,20
			Lepa Gorica	Proredne plohe AB	0,26
			Sokolovac	Polum-Jara	Plantaža EA
OGULIN	Josipdol	Podveljun	Proredne plohe OB	2,00	
			Proredne plohe OS	0,60	
			Proredne plohe AB	0,79	
DELNICE	Skrad	Zalije	Razmaci sadnje OB i ABG		
		Rogi	Komparativni pokus 6 vrsta četinjača	0,83	
BUZET	Poreč	Mavrovac	Pokus provenijencija sitkanske smreke	0,40	
		Kontija	Pokus provenijencija zelene duglazije	2,60	

nutačno je sada u istraživanjima obuhvaćeno oko 200 ha. U njima se prati uspješvanje prethodno spomenutih autohtonih i alohtonih vrsta četinjača. Većina poku-

Tablica 4. Popis pokusa osnovanih na području UŠP Vinkovci, Nova Gradiška, Našice i Požega
Table 4 List of established plots on Vinkovci, Nova Gradiška, Našice and Požega forests administration regions

Uprava šuma	Šumarija	Šumski predjel	Naziv pokusa	Površina, ha
VINKOVCI	Stari Mikanovci	Durgutovica	Pokus američkih vrsta četinjača	2,76
			Komparativni pokus 6 vrsta četinjača	1,57
			Pokus prov. zelene duglazije	3,58
			Pokus prov. europskog ariša	4,08
			Pokus razmaka sadnje ob. smreke	1,18
NOVA GRADIŠKA	Trnjani	Surduk	Plantaža četinjača	0,70
			Pokus prov. zelene duglazije	3,08
			Pokus različitih klasa ob. bora	1,18
			Komparativni pokus 6 vrsta četinjača	1,57
NAŠICE	Našice	Paulinovac	Pokus miješanja vrsta četinjača	1,33
			Pokus prov. zelene duglazije	3,08
POŽEGA	Čaglin	Imrijevc	Introdukcija četinjača u pruge i krugove	0,90
NOVA GRADIŠKA	Nova Gradiška	Bukovac	Proredna ploha OB i CB	0,88

sa nalazi se na području UŠP Karlovac, Bjelovar, Varaždin, Ogulin, Gospić i Vinkovci. U Tablicama 1, 2, 3 i 4 prikazani su osnovani pokusi po upravama šuma, podružnicama, šumarijama, šumskim predjelima, vrstama drveća, vrsti istraživanja i površini.

REZULTATI I RASPRAVA

RESULTS AND DISCUSSION

Na području Republike Hrvatske do sada je osnovano oko 75.330 ha kultura (od toga oko 51 660 ha četinjača). U Tablici 5 prikazane su površine podignutih nasada četinjača i listača po upravama šuma, podružnicama i ukupno.

U kontinentalnom dijelu kulture su najčešće osnovane na bujadarama i vrištinama te napuštenim poljoprivrednim tlima i pašnjacima. Maksimalne planirane ophodnje kultura četinjača su 60 godina. Uz autohtone vrste običnu smreku, obični, crni, alepski, brucijski i primorski bor, za osnivanje kultura i podizanje pokusa korištene su i alohtone vrste četinjača (europski i japanski ariš, američki borovac, zelena duglazija, Lawsonovov pačempres, pinijski, cedrovi i čempresi). Radi proširenja izbora vrsta pokusno su sađeni golema sekvoja, golema tuja, golema jela, žuti bor, *Pinus contorta*, var. *latifolia*, *Pinus radiata*, sitkanska smreka, tulipinovac, eukaliptusi i dr.

Najveći udio u kulturama kontinentalnog dijela Hrvatske ima obična smreka (oko 55%), zatim slijede obični bor (20%), crni bor (15%), američki borovac (5%), europski ariš (4%) i ostale vrste četinjača (1%). Na području krša najzastupljenije vrste su crni bor te alepski i brucijski bor. Dobna struktura postojećih vrsta četinjača je sljedeća: do 15 godina 43%, od 15-20 godina 23%, od 20-30 godina 14%, od 30-40 godina 15%, od 40-50 godina 2% i više od 50 godina 3%. Iz relativnih dobnih odnosa vidi se kako ih je najviše osnovano u proteklih 25 godina.

Tablica 5. Popis površina podignutih nasada četinjača i listača po Upravama šuma podružnicama i ukupno

Table 5 List of established broadleaves and conifer cultures plots on Vinkovci, Nova Gradiška, Našice and Požega forests administration regions

UŠP	Površina nasada, kultura i plantaža [ha]		
	listače	četinjače	ukupno
Vinkovci	2.097,01	147,50	2.244,51
Osijek	12.483,32	74,18	12.557,50
Našice	749,12	767,88	1.517,00
Požega	43,13	1.573,57	1.616,70
Bjelovar	1.823,22	3.310,36	5.133,58
Koprivnica	1.128,67	4.043,73	5.172,40
Zagreb	306,16	553,26	859,42
Sisak	34,70	1.289,46	1.324,16
Karlovac		5.823,37	5.823,37
Ogulin		3.851,11	3.851,11
Delnice		2.975,24	2.975,24
Senj		3.359,37	3.359,37
Gospić		6.186,58	6.186,58
Buzet		7.567,09	7.567,09
Split		8.233,81	8.233,81
Nova Gradiška		1.908,32	1.908,32
Ukupno	18.665,33	51.664,83	75.330,16

S obzirom na sastav vrsta, kulture četinjača su većinom mješovite, odnosno sastavljene od više vrsta četinjača ili od četinjača i listača. Monokultura na velikim površinama gotovo da i nema. Izuzetak su lokaliteti u Lici ("Medak" i "Žitnik"), gdje je osnovano oko 1.500 ha (1.000 ha + 500 ha) običnog bora, obične smreke, europskog ariša i američkog borovca.

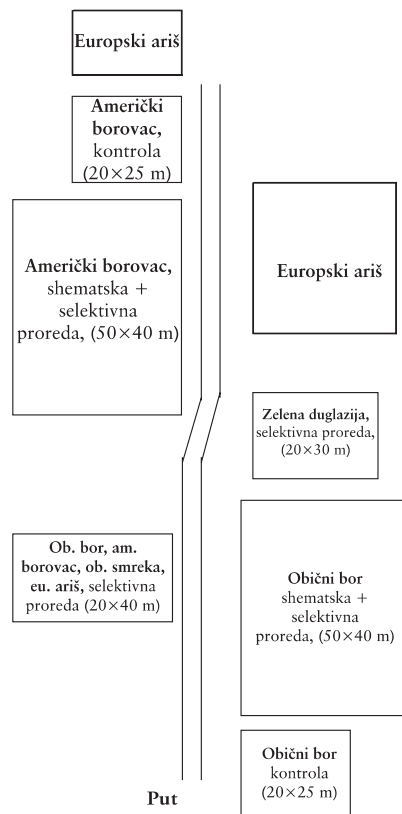
Na Slici 2 prikazana je kultura američkog borovca, a na Slici 3. prostorni raspored pokusnih ploha različitih vrsta drveća na lokalitetu "Točak". Za svaku pokusnu plohu karakterističan je način prorednog zahvata (selektivna proreda, shematska proreda, kombinacija selektivnih i shemarskih proreda i kontrola).

Za uspješnu proizvodnju potrebno je poštovati načelo: "Prava vrsta na pravo mjesto". Pod tim se podrazumijeva odabir adekvatne vrste i njezine provenijencije. Dobro poznavanje bioloških svojstava i ekoloških zahtjeva pojedinih vrsta omogućuje nam dobar odabir. Isto tako bitna je i kvaliteta tla, tj. poznavanje produktivne sposobnosti tla. Kontinuirano praćenje uspijevanja (rast i prirast, produkcija biomase i dr.) pojedinih šumskih vrsta u različitim edafskim i klimatskim, tj. stojbinskim uvjetima omogućuje postizanje boljih rezultata u gospodarenju kulturama četinjača.

Na nekoliko sljedećih slika bit će prikazani pilot objekt "Lokve" (UŠP Karlovac), komparativni pokus šest vrsta četinjača na lokalitetu "Slatki potok" (UŠP Bjelovar) te komparativni pokus četinjača na lokalitetu "Rogi" (UŠP Delnice). Slika 4. prikazuje prostorni raspored 12 različitih pokusa na lokalitetu "Lokve". Ukupna površina iznosi 18,35 ha, a vrste koje su uključene u pokuse su sljedeće: obična smreka, obični bor, crni bor, američki borovac, zelena duglazija, europski ariš, japanski ariš, tulipanovac te njihove provenijencije.



Slika 2. Kultura američkog borovca
Figure 2 Weymouth pine culture



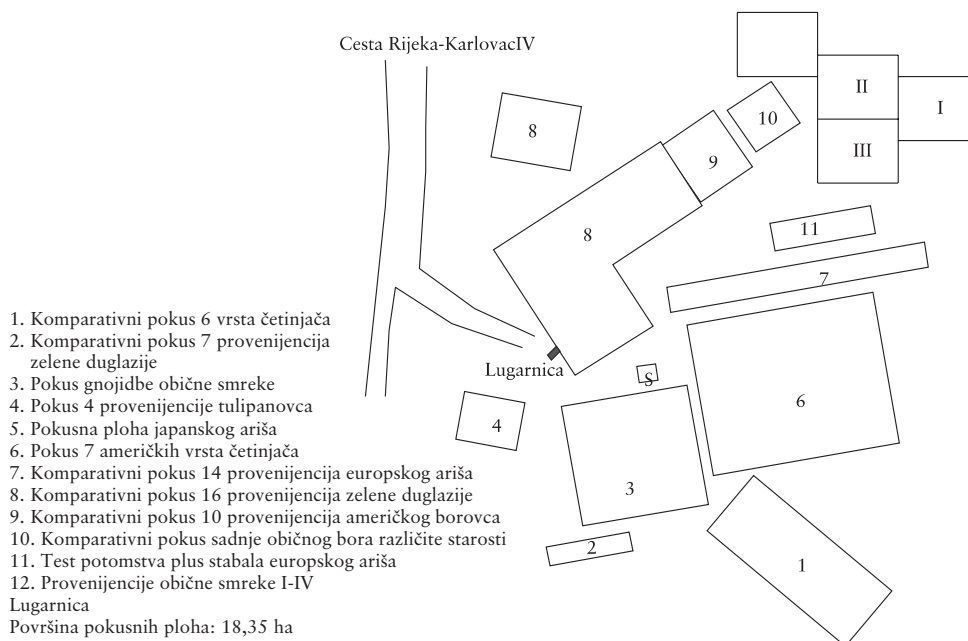
Slika 3. Pokušne plohe na lokalitetu "Točak"
Figure 3 Experimental plots on "Točak" locality

Ovo je jedan od lokaliteta na kojem se intenzivno provodi niz istraživanja, a dobiveni rezultati daju doprinos razvoju silvikulture, genetike, oplemenjivanja šumskog drveća, ishrane i dr.

Za svaki osnovani pokus, pa tako i za ovaj, u Odjelu za ekologiju i uzgajanje šuma postoji posebna evidencija. Uz shematski prikaz, način osnivanja (slučajni raspored, randomizirani blok dizajn, latinski kvadrat, broj repeticija itd.) i vrste koje su posađene u pokusu dan je i detaljan shematski prikaz manje jedinice, pokusne plohe. Uz gore navedene podatke evidentira se veličina pokusa, veličina varijante, broj biljaka u varijanti, razmak sadnje i datum osnivanja pokusa.

Slika 5 prikazuje shematski prikaz komparativnog pokusa 6 vrsta četinjača na lokalitetu "Slatki potok" (UŠP Bjelovar). Taj pokus osnovan je na sva tri pilot objekta te je omogućeno praćenje i uspješavanje različitih vrsta šumskog drveća u različitim bioklimatima.

Na slici 6. prikazan je shematski prikaz komparativnog pokusa četinjača na lokalitetu "Rogi" (UŠP Delnice, Šumarija Skrad). Kao i za prethodni primjer pokusa i za ovaj postoje svi relevantni podaci koji su napisani u legendi.



Slika 4. Prostorni raspored 12 različitih pokusa na lokalitetu "Lokve"
 Figure 4 A plan of 12 different experimental plots on "Lokve" locality

OS	AB	EA	ZD	OB	CB	I Rep.
ZD	OB	CB	OS	AB	EA	II Rep.
AB	EA	ZD	OB	CB	OS	III Rep.

Vrste:

OS - Obična smreka (*Picea abies* Karst.)

OB - Obični bor (*Pinus sylvestris* L.)

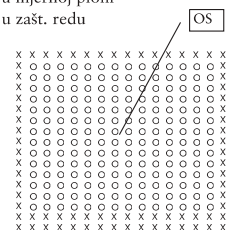
CB - Crni bor (*Pinus nigra* Arn.)

EA - Europski ariš (*Larix europea* L.)

AB - Američki borovac (*Pinus strobus* L.)

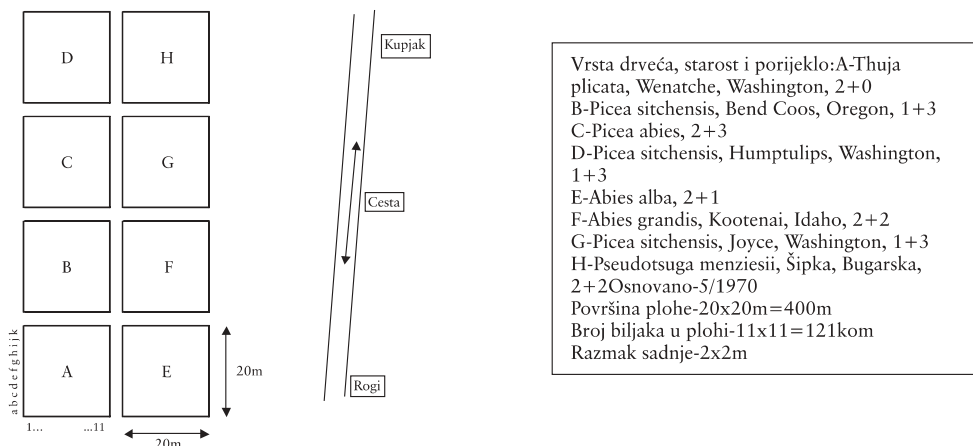
ZD - Zelena duglazija (*Pseudotsuga mensiesii* Franco)

o-biljke u mjernoj plohi
 x-biljke u zašt. redu



Veličina pokusa- 174x90m
 Veličina varijante- 26x26m
 Broj biljaka u varijanti- 14x14 redi
 Razmak sadnje 2x2m
 Datum osnivanja-4/1969.

Slika 5. Komparativni pokus 6 vrsta četinjača na lokalitetu "Slatki potok" (UŠP Bjelovar)
 Figure 5 Comparative trial of 6 coniferous species on "Slatki potok" locality (Bjelovar)



Slika 6. Shematski prikaz komparativnog pokusa četinjača na lokalitetu "Rogi" (UŠP Delnice, Šumarija Skrad)
 Figure 6 Comparative trial of coniferous species on "Rogi" locality (Delnice, Skrad)

Istraživanja na pokusima i pilot objektima provode se prema programima rada i dugoročnog su karaktera. Rezultati dosadašnjih istraživanja iz područja silvikulture na ranije prikazanim pokusnim lokalitetima objavljeni su u mnogobrojnim studijama, projektima, elaboratima, referatima, člancima i dr. Oni se koriste velikim dijelom u praksi, a odnose se na sljedeće:

- izbor adekvatnih vrsta i njihovih provenijencija, uzgoj, kvaliteta i odabir šumskih sadnica s obzirom na starost i način uzgoja (klijanci, presađenice, sadnice golog i obloženog korijena),
- priprema površina za pošumljavanje, tehnika i tehnologija, osnivanja kultura četinjača (vrijeme sadnje, način sadnje, gustoća sadnje, mjere zaštite od konkurentne vegetacije, obrezivanje grana, prorede).

U sljedećih nekoliko rečenica navode se neki od dobivenih rezultata istraživanja koja se odnose na gore navedenu problematiku.

Već u najranijem razdoblju nakon osnutka u pokusima provenijencija zelene duglazije, europskog ariša, amaričkog borovca, obične smreke i drugih vrsta utvrđene su razlike u intenzitetu visinskog i debljinskog rasta, u kvaliteti debla, otpornosti na abiotičke i biotičke čimbenike te u nekim morfološkim i fenološkim karakteristikama.

Osim kod crnog bora, sadnice golog korijena svih ostalih vrsta četinjača u pravilu su presađenice. Sadnice obloženog korijena koriste se za pošumljavanje u području Mediterana i submediterana na skeletnim, plitkim, pjeskovitim i inače suhim staništima, te za sadnju izvan uobičajenog vremena za sadnju.

Gustoća sadnje je različita i ovisi o vrsti drveća, cilju gospodarenja, prilikama staništa i drugo. Kod kultura četinjača broj biljaka po jednom hektaru kreće se najčešće od 1.333 do 3.333 komada. Raspon kod listača je veći i iznosi od 204 komada kod plantaža topola do 10.000 komada kod lužnjaka.

Bez provođenja redovitih mjera njege prvih nekoliko godina nakon osnivanja ne mogu se uspješno podići kulture, osobito na visoko produktivnim tlima. Obre-

zivanje donjih grana provodi se u kulturi ili plantaži nakon potpunog sklapanja krošanja, a najkasnije nakon prve prorede. U prvom zahvatu grane se obrezuju na svim stablima do 1/3 totalne visine stabla. Daljnje obrezivanje obavlja se na najkvalitetnijim stablima u kulturi, koja će ostati do kraja ophodnje. Prva proreda u kulturi provodi se rano, odmah nakon sklapanja krošanja ili postizanja kulminacije visinskog prirasta. U kulturama su prve prorede obično shematske (geometrijske) a zatim se provode kombinirane prorede (shematske i selektivne). Jačina svakog prorednog zahvata kreće se u kulturi oko 25% u odnosu na zatečeni broj stabala. Dužina ophodnje ovisi o vrsti, a najčešće iznosi 60 godina.

Prema provedenim dendrometrijskim istraživanjima, utvrđeno je kako je volumni prirast srednjeg sastojinskog stabla (bez kore) u starosti od 50 godina kod zelene duglazije 1,3 m³, američkog borovca 0,91 m³, europskog ariša 0,73 m³, običnog bora 0,66 m³, obične smreke 0,58 m³ i crnog bora 0,54 m³.

U mladim novoosnovanim kulturama u kontinentalnom dijelu Hrvatske šest vrsta četinjača (Pilot objekti) prosječna proizvodnost u 35. godini iznosi: američki borovac 170,2 m³/ha, europski ariš 162,4 m³/ha, običan bor 122,8 m³/ha, obična smreka 114,8 m³/ha, zelena duglazija 111,2 m³/ha, crni bor 79,6 m³/ha.

Plantaže četinjača osnovane su u pokusne svrhe u kontinentalnom dijelu Hrvatske. U praksi taj vid uzgoja četinjača nije prihvaćen, jer zahtijeva vrlo kvalitetna tla, primjenu agrotehnike i vrlo intenzivno gospodarenje (Karlovac, Slavonski Brod, Vinkovci).

Pošumljavanje većih površina ne obavlja se bez prethodno provedenih pedološko-uzgojno-biljno hranidbenih istraživanja. Za takve radove Institut izrađuje izvedbene projekte. Uobičajeno je da specijalisti s područja silvikulture pružaju stručnu pomoć u rješavanju određenih praktičnih problema. Na taj način vrši se prijenos znanja u praksu uz korištenje rezultata vlastitih i stranih istraživanja. Održavanjem savjetovanja, seminara i instruktaza prezentiraju se stručnoj javnosti najnoviji rezultati iz područja silvikulture. Mnogi od njih objavljeni su u domaćim i stranim znanstvenim i stručnim časopisima. Znanstveno-istraživački radovi na pokusima i pilot objektima trebaju se nastaviti i dalje zbog njihovog dugoročnog karaktera te dobivanja novih saznanja iz toga područja.

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Na području Republike Hrvatske do sada je osnovano oko 75.330 ha kultura, a slobodnih šumskih i izvanšumskih površina za privođenje šumskoj proizvodnji ima oko 330.000 ha.

Istraživanja na pokusima i pilot objektima obavljaju se prema programima rada. S obzirom na sastav vrsta šumske kulture većinom su mješovite.

Vrste koje se najčešće koriste za osnivanje šumskih kultura jesu: obična smreka, obični, crni, alepski, brucijski i primorski bor, europski i japanski ariš, američki borovac, zelena duglazija.

Pokusno su sađene golema sekvoja, golema tuja, golema jela, žuti bor, *Pinus contorta*, var. *latifolia*, *Pinus radiata*, sitkanska smreka, tulipanovac, ali se nisu pokazale adekvatne za naše podneblje. Dužina ophodnje ovisi o vrsti, a najčešće iznosi 60 godina.

Iz izloženih podataka vidljiva je uska povezanost šumarske struke i znanosti, a dobiveni rezultati istraživanja velikim se dijelom koriste u praksi.

LITERATURA

REFERENCES

- Cesar, V., Užarević, Z., Potočić, N.; Seletković, I., Lepeduš, H. 2005. Preliminary report on epicuticular wax structure in Black pine needles affected by SO₂ emitted from thermal power plant Plomin (Croatia). *Periodicum Biologorum* 107(3). Str. 357-360.
- Ocvirek, M., Orlić, S., Perić, S. 2002. Utjecaj različitih načina uzgoja sadnica obične smreke (*Picea abies* Karst.) na njihov rast. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 37(1). Str. 5-18.
- Orlić, S., Perić, S., Ocvirek, M. 2000. Razvoj korjenovog sustava stabala u kulturi osnovanoj u ljetnoj sadnji sadnicama obložena korjena. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 35(2). Str. 17-26.
- Orlić, S., Perić, S. 2001. Pokuš provenijencija sitkanske smreke (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) u okolini Bjelovara. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 36(1). Str. 33-43.
- Orlić, S., Perić, S. 2001. Rezultati istraživanja njege mladih kultura američkog borovca (*Pinus strobus* L.) proredom. U: *Znanost u potrajnom gospodarenju hrvatskim šumama – znanstvena knjiga*. Zagreb: Šumarski fakultet, Šumarski institut, Jastrebarsko, "Hrvatske šume". Str. 213-222.
- Orlić, S., Perić, S. 2002. Proizvodnja šumskih sadnica u Hrvatskoj 1997.-2001. godine. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 37(2). Str. 211-223.
- Orlić, S., Perić, S. 2004. Prilog poznavanju utjecaja različitih načina uzgoja sadnica običnog bora (*Pinus sylvestris* L.) na njihov rast u terenskom pokusu. *Šum. list VOL(1-2)*. Str. 13-19.
- Perić, S., Orlić, S. 2000. Utjecaj krupnoće sjemena crnog, alepskog i primorskog bora te pinije na preživljavanje i razvoj biljaka u rasadniku. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 35(2). Str. 27-39.
- Perić, S., Orlić, S., Ivanković, M. 2004. Growth of six coniferous species in different bioclimates in Croatia. *Ekologia Bratislava* 2004(2). Str.
- Potočić, N., Seletković, I., Lepeduš, H., Cesar, V. 2003. Recovery of black pine needles in response to the lowering of SO₂ in the air – a case study of thermal power plant Plomin (Croatia). *Periodicum Biologorum* 105(3). Str. 319-324.
- Seletković I, Potočić, N. 2002. Uporabna vrijednost treseta iz Livanjskog polja za proizvodnju sadnica šumskog drveća. *Rad. Šumar. inst. Jastrebar*. 37(2). Str. 203-210.
- Seletković, I., Potočić, N. 2003. Monitoring of sulphur load in Black pine (*Pinus nigra* Arn.) cultures at various distances from Plomin power plant, Istria, Croatia. *Ekologia Bratislava* 22(Supplement 1). Str. 310-312.

AN OVERVIEW OF ESTABLISHED PROVENANCE TESTS AND CONIFER CULTURES OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE JASTREBARSKO

Summary

Written documents dealing with afforestation activities and the establishment of the first forest cultures date from the early 19th century. Extensive afforestation operations in the continental part of Croatia began around 1960 with planned and organised work aimed at increasing the proportion of conifers in the forest fund. At that time specialist or scientific knowledge concerning the establishment and growth of intensive forest cultures and plantations was scarce. An institute was established in Jastrebarsko with the basic goal of creating and integrating scientific-research results of this issue. Continuing research has since been conducted in permanent field experiments established and distributed in different site conditions across Croatia. A total of about 75,330 ha of conifer cultures have mostly been established in bracken and heath areas and in abandoned agricultural areas and pastures.

The paper presents an overview of conifer cultures and provenance tests established by the Department of Ecology and Silviculture in terms of tree species, area, age structure, localities and representation per Forest Branch Offices of the company "Hrvatske Šume".

Key words: conifers, experiments, forest cultures