

XI ORAH

Šumarski institut Jastrebarsko
Mr Frane MRVA dipl. ing. šum.

MOGUĆNOSTI PROŠIRENJA UZGOJA DOMAĆEG ORAHA

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja o ovoj temi započeta su 1978. god., a organiziraju se i provode u okviru generalne problematike i godišnjih planova rada na dva lokaliteta u Volinji i Jastrebarskom. U skladu sa zadanim ciljem, istraživanja predstavljaju timski rad istraživača, a mogu se podijeliti u dvije osnovne komponente:

- na selekcijsko — uzgojnu u kojih je glavni zadatak vegetativno razmnožavanje domaćih selekcija oraha cijepljenjem i osnivanje centralnog matičnjaka klonova plemki,
- te pedološka i biljno—hranidbena istraživanja s glavnim zadatkom ocjene podobnosti zemljišta za uzgoj oraha i davanjem preporuka za mjere ishrane.

U duhu te osnovne raspodjele razmatrat će se i dobiveni rezultati:

Cijepljenja Na poligonu Volinja cijepljenja domaćih selekcija oraha za osnivanje matičnjaka plemki započela su 1978. godine i to na podlogama crnog oraha. Te godine plemke su sakupljene sa 15 selekcioniranih stabala. U razdoblju od slijedeće tri godine (1979—1981) izvršena su cijepljenja novih selekcija, a ponovljena su na onim selekcijama, gdje je primanje bilo slabije. Za ova cijepljenja korištene su podloge obih vrsta. Opći uspjeh cijepljenja za 4-godišnje razdoblje vidljiv je iz tabele:

Rezultati cijepljenja domaćih selekcija oraha prije presadnje cijepova u rasadnik u razdoblju od 1978. do 1981. godine

Godina cijepljenja	1978.	1979.	1980.	1981.
Cijepljeno kom.	483	378	444	371
Primljeno kom.	89	153	253	192
Uspjeh %	18,4	40,5	57	51,8
Najbolji klon %	65,4	91,7	86,5	92,9
Najslabiji klon %	0	0	17,8	2,7
Broj selekcija klonova	15	19	12	15

Iz tabele se jasno vidi da je opći uspjeh cijepljenja značajno poboljšan u zadnje dvije godine te se objektivno može smatrati dobrim obzirom na to da su se za cijepljenje koristile primarne plemenke i da je cijepljen veći broj

selekcija od kojih neke, zbog nepodudarnosti (inkompatibilnosti), daju iz godine u godinu vrlo slabe rezultate. Isto tako postoje selekcije s izrazitom kompatibilnošću, što je važno za buduća masovna cijepljenja. Raspon između najboljeg i najslabijeg klonova u sve 4 godine cijepljenja izrazito je velik. Korištenje podloga obih vrsta (**J. regia** i **J. nigra**) pokazalo je da se neka selekcionirana stabla bolje razmnožavaju na istovrsnoj podlozi — **J. regia** (autotransplanacija) dok druga pokazuju bolji uspjeh na podlozi crnog oraha — **J. nigra** (heterotransplantacija). Kod razmnožavanja većeg broja selekcija mogu se uspješno koristiti obje vrste podloga, jer se prema našim istraživanjima nisu između njih mogle ustanoviti neke značajne razlike u uspjehu preživljavanja.

Na lokalitetu Jastrebarsko izvršena su u razdoblju od 1978. do 1981. godine u manjem opsegu cijepljenja jednog manjeg broja selekcija od pretežno kasnog oraha, kao i onih selekcija koje zbog veće otpornosti na mraz čašće rode od drugih. Na ovom poligonu uspjeh cijepljenja, zbog nepodobnosti staklenika (niska relativna vlažnost i velike temperaturne oscilacije) ne zadovoljava, ali je i ovdje uz posebne mjere u zadnje dvije godine bio poboljšan.

O s n i v a n j e c e n t r a l n o g m a t i č n j a k a

S predstavnicima Šumskog gospodarstva Sisak i Šumarije Dvor, postignut je dogovor da se centralni matičnjak klonova domaćih selekcija oraha osnuje na njihovom području, tj. u jednom dijelu rasadnika Volinja, na površini od približno 0.3 ha. Stručnjaci Odjela za ekologiju proveli su na površinama rasadnika pedološka (Mr B. Mayer) i biljnohраниdbena istraživanja (mr P. Rastovski), a rezultate tih istraživanja donosimo gotovo u cijelosti.

Rasadnik oraha Volinja lociran je na oko pet kilometara uzvodno uz rijeku Unu, od Kostajnice prema Dvoru, i zauzima površinu od cca 2 ha sa blagim padom od 2—3°C prema Uni i nadmorskom visinom između 110 i 112 m. U rasadniku se nalaze tri glavne proizvodne table; jedna za proizvodnju plemki — postojeći matičnjak, jedna za komercijalnu proizvodnju i jedna za eksperimentalne svrhe.

Prilikom pedoloških istraživanja otvorena su tri pedološka profila, a uzeto je i više prosječnih površinskih uzoraka tla.

Pedološki profil br. 1 otvoren je u postojećem matičnjaku. Determinirano je aluvijalno slabo karbonatno oglejno skeletoidno srednje duboko, lako glinasto tlo s prevagom zemljišnog materijala (Mayer, 1977). Tlo se površinski obrađuje do dubine 20 cm, a sadržaj šljunka do dubine 45 cm zauzima 1—1,5% volumena ukupnog tla, dok ispod toga njegov sadržaj prelazi i 50%. Ovaj profil karakterizira i tlo na eksperimentalnoj tabli.

Pedološki profil br. 2 karakterizira tlo neposredno uz rijeku Unu gdje su povremeno moguće i poplave. Tu je determinirano aluvijalno slabo karbonatno oglejeno lako glinasto tlo gdje se šljunak javlja tek nakon 110 cm dubine (Mayer, 1977). Ova dva profila daju pedološku karakterizaciju buduće lokacije novog centralnog matičnjaka oraha.

Tabela 1 — Neka kemijska i fizikalna svojstva tla i profila

Broj prof.	Dubina u cm	Oznaka uzorka		Kemijska svojstva tla			C:N	2,0— 0,2	Mehanički sastav tla		Teksturna oznaka	
		CaCO ₃	pH	P ₂ O ₅ mg/100 gr.	K ₂ O mg/100 gr.	Hu- mus %			Ukupni N%	0,02— 0,02		0,02— 0,002
1	0—20	6,7	5,4	1,9	9,0	5,00	0,35	3,1	31,8	39,6	25,5	Laka glina
	20—45	7,0	5,4	2,0	4,8	2,06	0,15	13,9	31,1	31,8	23,2	Glin. ilova.
	45—80	7,5	5,7	5,9	6,3	—	—	13,4	35,9	26,4	24,3	Glin. ilova.
2	0—25	0,82	7,7	2,4	9,7	3,08	0,21	3,0	36,3	28,0	28,0	Laka glina
	25—55	0,20	7,7	2,2	7,8	1,77	0,11	0,2	36,9	35,1	27,8	Laka glina
	55—110	0	7,6	3,5	6,6	—	—	0,1	40,4	34,9	24,6	Glin. ilova.
3	0—20	1,45	7,5	8,6	8,0	4,91	0,28	1,4	34,3	37,5	26,8	Laka glina
	20—55	3,55	7,5	3,5	5,3	1,19	0,06	7,0	34,7	33,1	25,2	Laka glina
	55—115	0	7,6	3,5	6,4	—	—	1,2	35,6	31,2	32,0	Laka glina

Tabela 2 — Kemijska svojstva prosječnih uzoraka tla

Oznaka uzorka (prosječni)	Dubina cm	pH H ₂ O	mg/ tla n- 100 g KCl	tla K ₂ O	Hu- mus %	Ukupni N%	C %	C/N	CaCO ₃ %	pH	Podobnot			
											N	P	K	
Netretirana površ.	0—20	7,4	6,6	11,6	8,2	4,11	0,25	2,40	9,60	0,41	+	+/-	—	+/-
Tretirana površina	0—20	7,3	6,5	13,8	10,9	3,88	0,27	2,51	9,30	0,07	+	+/-	+/-	+/-

Pedološki profil br. 3 daje uvid u fiziografske osobine tla na srednjem dijelu postojećeg matičnjaka. Determinirano je močvarno epiglejno karbonatno tlo (Mayer, 1977) lako glinaste teksture koja je osjetno teža u trećem horizontu ispod 55 cm, što je uzrok slabijoj vertikalnoj vodopropusnosti, pa se oborinska i bočna voda prekomjerno zadržavaju u sloju tla 0—50 cm.

Uz otvaranje pedoloških profila uzeti su i prosječni uzorci tla iz površinskog Ap-horizonta (0—20 cm). Budući je u proljeće 1980. god. izvršeno prihranjivanje cijepljenih biljaka na eksperimentalnoj tabli (novi matičnjak) kompleksnim NPK gnojivom — uzet je uzorak tla sa tretirane i netretirane površine. Također su uzeti i uzorci biljnog materijala (lišća) s cijepljenih biljaka i biljaka u matičnjaku. Prihranjivanje biljaka kompleksnim NPK (5—10—20—1—1,5—!) gnojivom obavljeno je u travnju ove godine i to u dozi 100 g/l biljku. Gnojivo je rasipano u prisadnom krugu oko biljaka i zagrnuto zemljom. U toku vegetacije (kolovoz) uzeti su uzorci lišća radi utvrđivanja efekta gnojidbe.

Rezultati kemijskih i fizikalnih analiza tla iz pedoloških profila kao i analiza površinskih prosječnih uzoraka tla, te analiza biljnog materijala izneseni su u tabelama 1, 2 i 3.

Tabela 3 — *Kemijska svojstva biljnog materijala (lišća)*

Ozraka uzorka	Kemijski sastav u %					Fe mg/19
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg	
Biljke u matičnjaku	2,93	0,528	1,36	2,10	0,276	220
Cijepljene biljke	3,01	0,600	2,20	2,30	0,280	320

Iz rezultata kemijskih analiza uzoraka tla iz površinskog Aphorizonta može se uočiti da je primjenom mineralne gnojidbe došlo do povišenja koncentracije fiziološki aktivnog fosfora i kalija u tlu. Međutim, utvrđene koncentracije još uvijek ne zadovoljavaju, pa je potrebno u proljeće 1981. godine ponoviti gnojidbu kompleksnim NPK gnojivom (GARDIN-G) u dozi 150 g/l biljku. To se preporuča iz razloga jer biljke običnog oraha za izgradnju svog organizma (veliki asimilacijski aparat) troše velike količine hraniva, pa je potrebno kontinuirano održavati nivo hraniva u tlu, primjenom odgovarajuće gnojidbe. Kemijske analize uzoraka lišća također ukazuju na povoljno djelovanje gnojidbe na rast biljaka oraha. U lišću biljaka na tretiranoj površini utvrđene su više koncentracije biogenih makroelemenata i to prvenstveno dušika, fosfora i kalija, a manje kalcija i magnezija. To je i logično, jer primijenjeno gnojivo (GARDIN-G) uglavnom i sadrži dušik, fosfor i kalij, dok su ostali biogeni makro — i mikroelementi zastupljeni u vrlo malim količinama. Općenito, u lišću običnog oraha utvrđene su visoke koncentracije N, P, K, Ca, Mg i Fe, kako na tretiranoj, tako i na netretiranoj površini, što znači da ova vrsta ima velike zahtjeve na hraniva. Iz tog razloga potrebno je posvetiti osobitu pažnju ishrani biljaka primjenom kako organske, tako i mineralne gnojidbe.

Prve sadnje cjevova u matičnjak obavljene su u proljeću 1979. godine. Ukupno je posađeno 94 cjevova od 10 različitih selekcija na razmak 3x3 m. Presadnje su nastavljene u 1980. godini unošenjem 62 cijepa od 9 novih selekcija, te 16 cijepova od 4 selekcije za popunjavanje kolekcija. U 1981. godini posađene su još 3 nove selekcije u matičnjak. U matičnjak je dosad ukupno posađeno **180 cijepova** od **22 selekcije**, od kojih je 11 zastupljeno s punim brojem od 12 cijepova, dok se za druge na gredicama uzgaja cijepljeni materijal iz dodatnih cijepjenja za popunjavanje. Zastupljenost cijepova u matičnjaku po selekcijama je slijedeća:

J—100 = 12 kom	J—416 = 12 kom	J—505 = 2 kom	J—522 = 4 kom
J—214 = 12 kom	J—420 = 12 kom	J—507 = 4 kom	
J—217 = 2 kom	J—449 = 12 kom	J—508 = 12 kom	
J—302 = 5 kom	J—453 = 1 kom	J—513 = 12 kom	
J—304 = 1 kom	J—494 = 12 kom	J—517 = 9 kom	
J—401 = 9 kom	J—502 = 12 kom	J—520 = 12 kom	
J—412 = 5 kom	J—503 = 12 kom	J—521 = 6 kom	

Matičnjak, a isto tako i cijepovi u uzgoju, redovito se održavaju intenzivnim mjerama njege kao što su: plijevljenje, motokultiviranje, zalijevanje, obrezivanje i prihranjivanje biljaka. Svake godine uzimaju se sa površine prosječni uzorci tla radi kontrole plodnosti.

Osnivanje arhiva oraha. Na području Instituta u Jastrebarskom započet je u proljeće 1979. godine rad na uređenju zemljišta za arhiv oraha. Na predviđenoj lokaciji (0,25—0,30 ha) koja je u sklopu arhiva četinjača, obavljena su pedološka i biljnobranidbena istraživanja; teškom mehanizacijom iskrceni su panjevi i veće žilje bagrema i vrbe, a nakon toga izvršeno je fino planiranje zemljišta i navežen kvalitetni stajski gnoj.

Na površini namijenjenoj za arhiv oraha otvorena su dva pedološka profila: 1/79 i 2/79 i locirana tako da reprezentiraju mikro-mezo reljefne razlike.

Na prvoj priobalnoj terasi potoka Reka širine dvadesetak metara, iskopan je profil 2/79, a na prelaznoj kosini prema povišenoj pseudoglejnoj terasi — profil 1/79. Prilikom morfološke analize profila kod oba je utvrđena ista pedosistematska pripadnost tla rangu varijeteta: aluvijalno-koluvijalno oglejeno karbonatno tlo, čija je geneza i dinamika vezana uz fluvijativno djelovanje potoka Reka. Na istraživanoj površini potočni nanosi su već smireni i obuhvaćeni procesima gleizacije. Na vertikalnom pre-rezu vidljiva je slojevitost po mehaničkom sastavu uz neujednačeni sadržaj sitnijeg skeleta. U profilu 2/79 prevladava pjeskovito glinasta tekstura sa proslojkom pjeskovite ilovače ispod 115 cm, što omogućava povoljniju perkloraciju vode i manji intenzitet glejnih rekonstrukcijskih procesa, iako se profil nalazi na nižoj poziciji od profila 1/79.

Za profil 1/79 karakteristična je ilovasta tekstura, nešto izraženije oglejavanje vezano za intenzivnije vlaženje bočnom vodom s povišene pseudoglejne terase i nešto teži teksturni sastav. Podzemna voda u profilima nije utvrđena, no morfološki znakovi upućuju na njeno prisustvo u dubljim

Tabela 4 — Arhiv oraha

Oznaka uzorka Lokalitet	Broj prof. u cm	Kemijska svojstva tla			Ukupni N %	C:N	Mehanički sastav tla određivan u Na — pirofosfatu								
		CaCO ₃ %	pH	P ₂ O ₅ mg/100 gr Al-metoda			H ₂ O n-KCl	H ₂ O n-KCl	mm	mm	mm				
Rasad-nik	1/79	0—20	2,5	7,6	7,1	20,5	12,0	3,7	0,22	10,0	2,0	45,4	38,4	14,2	ilovača
Šumar-skog	20—52	8,1	7,9	7,3	8,1	6,2	1,4	0,08	10,0	1,9	44,7	39,1	14,3	ilovača	
	52—110	7,6	8,1	7,3	13,3	9,0	—	—	—	1,9	48,1	16,7	33,3	pjesk. gl.	
insti-tuta	110—130	3,0	7,9	6,9	18,8	10,0	—	—	—	0,2	54,2	21,9	23,7	glin. ilov.	
	0—22	8,1	7,8	7,3	7,4	9,2	1,5	0,08	11,3	2,4	50,8	27,3	19,5	glin. ilov.	
Jastre-barsko	22—62	21,7	7,8	7,4	10,5	7,5	1,6	0,11	8,2	5,1	61,1	7,4	26,4	pjesk. gli.	
	62—115	47,5	7,8	7,3	6,8	4,0	—	—	—	24,0	50,7	8,3	17,0	sitn. pjes. ilovača	
	115—130	21,7	7,8	7,4	21,8	4,6	—	—	—	15,7	65,5	6,8	12,0	ilovača	

Tabela 5 — Neka kemijska svojstva tla i supstrata

Oznaka uzorka	Dubina cm	pH		Ukupni N %	Hum. %	C %	C/N	CaCO ₃ %	Podobnost					
		H ₂ O n-KCl	P ₂ O ₅ K ₂ O						pH	N	P	K	Hum.	
Niži dio proizv. tab.	0—20	7,7	7,0	8,3	15,6	0,09	1,55	0,90	10,00	6,5	+	—	—	+
Viši dio proizv. tab.	0—20	7,7	7,2	17,0	15,0	0,16	2,45	1,42	8,88	7,2	+	—	+	—
Supstrat iz lijeha	0—20	5,8	4,9	6,0	24,0	0,38	9,21	5,35	14,08	—	+/-	+	—	+

dijelovima profila, u vlažnim godišnjim razdobljima, osobito za visokog vodostaja u potoku. Bujični karakter potoka Reka donekle je smiren provedenim regulacijama, no ipak je moguće kratkotrajno plavljenje najniže terase u profilu 2/79.

Prema rezultatima kemijske analize tla (Tabela 4) uzorci pokazuju pretežno slabu alkalnu reakciju u vodi uz sadržaj CaCO_3 u dosta širokom rasponu od 2,5% do 47,5%, s tim da je vapno znatno više zastupljeno u profilu 2/79 u rasponu 8,1%—47,5%.

U skladu s postankom ovih tala analizirana je dokazana veća akumulacija fiziološki aktivnog fosfora po čitavoj dubini.

Dobru opskrbljenost s P_2O_5 pokazuje oranični horizont profila 1/79, a slabu do srednju kod profila 2/79. Srednja i dobra opskrbljenost aktivnim K_2O praktički je zastupljena u svim uzorcima. Općenito, povoljan sadržaj N—P—K hraniva utvrđen je u površinskom sloju profila 1/79, dok je u profilu 2/79 nešto manje povoljan, no još uvijek iznad prirodnog sadržaja ovih elemenata u velikom dijelu naših tala na terasnim i brežuljkastim položajima.

Kao što je na početku rečeno, u budućem arhivu oraha izvršena su i biljnohраниdbena istraživanja, a isto tako i u lijehi, gdje je obavljena sjetva sjemena i uzgoj biljaka oraha. Budući proizvodna tabla ima pad prema potoku, prosječni uzorci iz površinskog Ap-horizonta uzeti su odvojeno iz nižeg dijela table i sa povišenog dijela table (obronačni dio). Iz lijeha je uzet jedan prosječni uzorak supstrata. Rezultati kemijskih svojstava tla i supstrata izneseni su u tabeli 5.

Tlo površinskog horizonta istraživane površine uglavnom je neutralne do slabo alkalne reakcije zahvaljujući prisutnosti CaCO_3 u horizontu. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom ne zadovoljava na nižem dijelu table, dok je tlo na višem dijelu table dobro opskrbljeno ovim elementom. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija zadovoljava. Sadržaj ukupnog dušika i humusa ne zadovoljava, pa je potrebno posvetiti pažnju gnojidbee organskim gnojivima (stajnjak, kompost, treset i dr.).

Uzimajući u obzir rezultate analize, zatim situaciju na terenu, kao i zahtjeve vrste koja se uzgaja, preporuča se na nižem dijelu table meliorativna gnojidba superfosfatom u količini 400 g/l biljku. Radi popravljivanja fizičkih svojstava tla, a s tim u vezi i povišenja količine organskih tvari, preporuča se unošenje 4—5 kg stajnjaka/l biljku u tlo. Odmah nakon početka vegetacije preporuča se prihranjivanje biljaka na čitavoj proizvodnoj tabli kompleksnim NPK (GARDIN-G) gnojivom u količini 100 g/l biljku. U toku vegetacije potrebno je uzeti uzorke tla i lišća radi utvrđivanja koncentracije pojedinih biogenih elemenata, a s time u vezi i poduzimanja akcija oko primjene eventualne naknade gnojidbe.

Supstrat u lijehi kisele je reakcije sa dosta visokim sadržajem humusa i ukupnog dušika. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom ne zadovoljava i potrebno je izvršiti gnojidbu jediničnim fosfornim gnojivom — superfosfatom u dozi 800—1000 kg/ha. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija u potpunosti zadovoljava. U toku vegetacije preporuča se prvo prihranjivanje o-

baviti kompleksnim NPK-gnojivom »GARDIN-G« u količini 150—200 kg/ha, a drugo prihranjivanje obaviti jediničnim dušičnim gnojivom KAN u količini 100—120 kg/ha.

Radi eventualne korekcije nivoa nekih od istraživanih biogenih elemenata u tlu i biljkama, potrebno je obaviti u toku vegetacije i na koncu vegetacije uzimanje uzoraka tla i lišća.

Duž cijele površine, koja se prostire uz potok, podignut je istog proljeća, u dva reda nasad crnog oraha sa 3-godišnjim (1+2 g) sadnicama uzgojenim iz sjemena koje potječe iz sjemenske baze crnog oraha u Vukovaru. Nasad je namijenjen za buduću produkciju sjemena za uzgoj podloga generativnim putem. U arhiv je u 1979. i 1980. godini ukupno posađeno 49 cijepova od 13 različitih klonova selekcija i **25 sadnica** iz sjemena od **5 selekcioniranih stabala** pretežno kasnog oraha, radi komparacija sa cijepljenim materijalom. Svrha ovog arhiva je ispitivanje kasnijih tipova oraha, prvenstveno prema osjetljivosti na mrazeve, koji zadnjih godina nanose ozbiljne štete urodu oraha na području srednje i zapadne Hrvatske.

P o k u s n i n a s a d o r a h a. U suradnji sa šumskim gospodarstvom Koprivnica, OOUR Gospodarenje sa šumama, Koprivnica, osnovan je u proljeće 1981. godine na području Šumarije Sokolovac, na **površini 2,56 ha, pokusni nasad oraha sa 400 sadnica generativnog porijekla.** Sadnice stare 2 godine (1+1g) posađene su po blok-metodi u 4 ponavljanja na razmake 8x8 m. Na ovoj lokaciji provedena su prethodno pedološka i biljno — hranidbena istraživanja, a prema dobivenim rezultatima izvršeni su agrotehnički zahvati (duboko oranje, gnojidba stajskim i mineralnim gnojivima, kopanje jama i sl.). Sadnice oraha potječu iz testa potomstva od 15 domaćih selekcija, koji je osnovan u rasadniku Instituta u 1980. godini sa 1 — godišnjim smjesama. Pokus oraha je osnovan u predjelu **Zabrdica** na oraničnoj površini uz bukovu šumu na **beskarbonatnom lesu**, uz Odjel 35d.g.j. Polum — Medenjak. To je oranična površina od 2,5 ha pačetvorinastog oblika, udaljena 2 do 3 km sjeveroistočno od Sokolovca. Položena je na blago zaobljenom terasastom tjemenu brijega i uklopljena u okolni brežuljkastobrzdoviti makroreljef. Kote terena kreću se približno u rasponu između 193 i 197 m uz dva osnovna nagiba: spram jugu-jugozapadu (2—4°) te sjeveroistoku do ruba šume (2—6°). U dva otvorena pedološka profila (br. 20/80 i 21/80) morfogenetskim analizama određeno je antropogenizirano distrično **smeđe (smeđe-kisel) slabo pseudoglejno tlo na beskarbonatnom lesu.** . .

Za najveći dio površine karakterističan je centralno smješten pedološki profil br. 20/80 pa se daje interpretacija njegovih fizioloških svojstava. Stratigrafija, s obzirom na obradom antropogenizirane površinske horizonte, obuhvaćena je formulom: Ap 0—15 cm, P 15—30, (B)v (g)68—100, C 100—145, II C 145—180.

Teksturni sastav s dubinom slabo se mijenja od ilovače do glinaste ilovače i lagano raste pH u H₂O od jako kisele do kisele.

Profil 21 na sjevernom nagibu pokazuje jaku kiselost po čitavoj dubini. Karakterističan je postotak zasićenosti bazama (V%) adsorpcijskog kompleksa koji je srednje zasićen u prva dva horizonta a zatim pokazuje visoku za-

sićenost zbog adekvatnog svojstva izvornog materijala tj. beskarbonatnog lesa, a s tim su u vezi i rijetko povoljne količine fiziološki aktivnog P_2O_5 (srednja opskrbljenost) u odnosu na naša druga tla. S fiziološki aktivnim kalijem (K_2O) tlo je slabo i srednje opskrbljeno.

Intenzitet antropogenizacije treba promatrati kroz homogenizaciju površine tla dubokom obradom do 30 cm, zatim godišnjim oranjima do 15/20 cm uz fertilizaciju evidentnu u analitičkim rezultatima površinskih uzoraka profila i 2 prosječna površinska uzorka do dubine 0—20 cm. Vidljivo je da je sadržaj fosfora u količinama slabe opskrbljenosti, kalija pretežno srednje, sadržaj humusa indicira slabo, humozno tlo, uz dobru opskrbljenost dušikom u okviru niskog povoljnog C:N odnosa.

Vodno-fizikalna svojstva čitavog profila jesu odraz svojstava beskarbonatnog lesa. Laboratorijska obrada valjaka K o p e c k o g je pokazala osrednji pa i veliki retencioni kapacitet za vodu po čitavoj dubini do 130 cm, dobru poroznost uz ujednačene povoljne vrijednosti kapaciteta za zrak. Analitički rezultati mjerenja vertikalne vodopropusnosti u P l a m e n č e v o m aparatu i formuli D a r c y - a dali su male vrijednosti zbog prevlasti kapilarnih pora i odsustva makropora.

Obrada rezultata terenskih i laboratorijskih istraživanja upućuje na visoku ekološko-proizvodnu vrijednost tla na lokaciji Z a b r d i c a, obzirom da se radi o praktički neograničenoj, fiziološkoj aktivnoj dubini laganog ilovastog mehaničkog sastava, dobro izbalansiranih vodno-zračno toplinskih odnosa. Dobra autodrenaža tla tek je nešto slabija u (B)v(g) horizontu, što bitno ne utječe na kontinuiran pridolazak zemljišne vlage korijenju vegetacije.

Na dobra fizikalna svojstva soluna moguće su uspješne intervencije u smislu podešavanja nivoa hraniva kako bi se predviđenom nasadu običnog oraha uz povoljne fizikalne osobine osigurao optimalni sastav i koncentracija otopine tla.

U oraninčom horizontu došlo je do određenog pogoršanja strukture tla kao posljedica obrade i zakiseljavanja, tako da se preporučuju mjere u smislu njenog popravka, kao što su unošenje stajnjaka, primjena alkalnih mineralnih gnojiva i dr.

Šumsko gospodarstvo Koprivnica sufinanciralo je ovaj nasad sa cca 200.000,00 din (agrotehnički radovi, gnojiva, ograđivanje — troškovi Instituta). U toku proljeća izvršena su 2 prihranjivanja KAN-om, obrezivanja postranih grana i dvostrukih vrhova, a međuredni prostori u nasadu pokriveni su sjetvom smjese leguminoza. Sadnice su pokazale dobar rast i dobro odrvenjavanje potkraj vegetacije, a gubitaka praktički i nema. Sličan takav nasad trebao je biti osnovan na području Šumskog gospodarstva Bjelovar, ali zbog problema s imovinsko-pravnim odnosima, sadnja još nije obavljena.

Za osnivanje pokusnog nasada oraha pedološki je istražena i od Šumskog gospodarstva Koprivnica predložena površina u predjelu M a n d i c a, uz Odjel 18c.g.j. Dugo Brdo. Predložena oranična površina, udaljena oko 7 km jugozapadno od Koprivnice, ne dolazi u obzir za osnivanje nasada običnog oraha, zbog izuzetno nepovoljnih fizikalnih svojstva tla (profil br. 22/80)

Tabela 7 —

Red. broj	Lokalitet	Terenska oznaka	Uzo- rakkiz dubine cm	pH u		Y ₁	Adsorpcijski kompleks po Kappenu			
				H ₂ O	n-KCl		S	T	T-S	V%
				1	2	3	4	5	6	7
Šumarija		20/80	0—15	4,9	4,1	15,0	6,1	15,9	9,8	38,6
Sokolovac			15—30	5,0	4,2	14,8	5,7	15,3	9,6	37,2
Predio:			30—68	5,4	4,2	9,4	12,8	18,9	6,1	67,7
»Zabrdica«			68—100	5,6	4,3	7,4	12,2	17,0	4,8	71,9
			100—145	5,6	4,3	8,9	15,2	21,0	5,8	72,5
			145—180	5,5	4,3	7,1	13,4	18,1	4,6	74,5
		21	0—30	5,1	4,1	15,0	5,7	15,4	9,8	36,8
			30—70	4,9	3,9	15,8	7,1	17,4	10,2	41,0
			70—100	4,9	3,7	18,1	8,1	19,9	11,7	40,9
			100—160	5,1	3,6	13,2	6,1	14,7	8,6	41,6
		Prosječ.: 1	0—20	5,2	4,1	13,7	4,5	13,4	8,9	33,5
		Prosječ.: 2	0—20	5,2	4,1	13,0	7,3	15,8	8,4	46,2
Sumarija		22/80	0—25	4,7	3,8	22,4	2,8	17,4	14,5	16,4
Koprivnica			25—50	4,8	3,8	13,7	4,9	13,8	8,9	35,6
Predio »Mandica«			50—100	5,2	4,2	11,2	8,6	15,8	7,3	54,1

determiniranog kao distrčni pseudoglej na zaravni, sa srednje dubokim nepropusnim slojem, na kojem u vlažnim razdobljima stagnira oborinska voda u površinskom dijelu profila, a loša struktura oraničnog sloja omogućava u sušnim razdobljima brzo isušivanje tla. Alternacija suhe i mokre faze ograničava proizvodnu sposobnost tako da su nužne značajne intervencije u agrikulturnoj proizvodnji, odnosno respektirati ograničen izbor šumskih vrsta u slučaju pošumljavanja. Rezultati kemijskih i meh. analiza tla te fizikalna svojstva tla za lokalitete Zabrdica i Mandica, dani su u tabelama 7 i 8.

MOGUĆNOST PRIMJENE REZULTATA

Četverogodišnji rezultati istraživanja na cijepljenju više od 20 domaćih selekcija oraha dali su solidnu praktičnu informaciju o ponašanju i mogućnostima pojedinih selekcija za masovnije razmnožavanje. Značajna varijabilnost u rezultatima cijepljenja između selekcija može se samo dijelom pripisati slabijoj kvaliteti plemki pojedinih matičnih stabala (primarne plemke), dok je prema našim istraživanjima mnogo značajniji razlog u nepodudarnosti tkiva podloge plemke. Neke selekcije iz godine u godinu daju visoki postotak preživljenja, dok druge ponovljeno slab, a neke je gotovo i ne-

Fiziološki aktivni					Mehanički sastav tla određivan u 0,4 Na-perofosfatu				
P ₂ O ₅	K ₂ O	Hu-	Ukup-	C:N	2,0—	0,2	0,02—	>	Teksturna
mg u	tla	mus	ni		0,2	0,02	0,002	0,002	oznaka
100g r.		%	N‰		mm	mm	mm	mm	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6,8	8,4	2,0	0,11	10,9	1,6	60,1	25,3	13,0	ilovača
15,1	5,9	1,8	0,11	9,1	2,0	59,7	23,8	14,5	ilovača
7,0	5,0	0,6	0,04	7,5	0,5	61,6	20,6	17,3	glinasta ilovača
8,2	5,4	—	—	—	0,2	60,4	23,7	15,7	glinasta ilovača
9,7	6,6	—	—	—	0,3	66,5	13,0	20,2	pjesk. glin. ilovač.
10,3	7,2	—	—	—	0,7	57,4	26,3	15,6	glinasta ilovača
2,5	5,4	1,8	0,09	11,1	1,5	56,7	24,3	17,5	glinasta ilovača
6,2	4,6	0,9	0,04	12,5	0,3	62,1	12,9	24,7	pjesk. glin. ilovač.
7,3	4,7	—	—	—	0,3	47,3	30,5	21,9	glinasta ilovača
8,1	3,6	—	—	—	0,7	44,9	37,8	16,6	glinasta ilovača
7,0	8,1	1,6	0,10	9,0	—	—	—	—	—
3,6	8,1	1,8	0,10	10,0	—	—	—	—	—
9,5	5,4	2,1	0,11	10,9	2,2	45,5	32,5	19,8	glinasta ilovača
5,1	3,8	0,9	0,04	12,5	1,5	46,8	25,3	26,4	laka glina
29,7	5,2	—	—	—	0,6	58,1	23,4	17,9	glinasta ilovača

moćuće razmnoćiti ovom metodom. Ispitivanjem podloga od dviju vrsta (*J. regia* i *J. nigra*) ustanovljeno je da neke selekcije daju bolji uspjeh na jednoj, dok druge selekcije preferiraju više drugu vrstu. Sasvim je sigurno da ovim istraživanjima nisu iscrpljene sve mogućnosti, bilo u ispitivanju podloga, bilo u metodi cijepljenja, ali već sadašnji rezultati govore da se neke domaće selekcije mogu razmnoćavati u visokom postotku, ekonomski opravdanom, premda uvjeti razmnoćavanja nisu ni na jednom lokalitetu optimalni. Iskustva stećena u 4-godišnjem radu na cijepljenju bit će koristan vodić u daljnjem radu na cijepljenju oraha, a naroćito ispitivanih selekcija.

Obzirom da je glavna zadaća u prvoj fazi rada (1978—1981.) na ovoj temi osnivanje jedne solidne reproduktivne baze — matičnjaka klonova plemki od pretežno domaćih selekcija, što je i postignuto, o nekoj širokoj primjeni rezultata u ovoj fazi rada ne može se još govoriti. Razvojem matičnjaka klonova za proizvodnju plemki stvorit će se mogućnosti za masovnije razmnoćavanje pojedinih selekcija, a time i širu primjenu rezultata u praksi.

U skladu s generalnim programom rada osnovan je:

- centralni matičnjak klonova domaćih selekcija oraha na lokalitetu Volinja,

Tabela 8

OZNAKA UZORKA Lokalitet	Profil	Dubina u cm	Retencioni kapacitet za vodu (KV) - u vol. % -	Specifični težina volum.	FIZIKALNA SVOJSTVA TLA.			Propusnost Koeffcijent
					Specifična težina prava	Porozitet (P) vol. %	Kapacitet za zrak (KZ)	
Zabrdica	20/80	7-12	43,37	1,26	2,63	52,10	8,73	10 ⁻² . 5,78
		7-12	43,54	1,38	2,83	51,24	7,70	10 ⁻⁵ . 4,68
		20-25	43,95	1,44	2,77	48,02	4,07	10 ⁻⁶ . 7,38
		20-25	45,22	1,41	2,94	52,04	6,82	10 ⁻⁶ . 3,69
		50-55	41,79	1,51	2,83	46,64	4,85	10 ⁻⁶ . 2,46
		50-55	40,85	1,48	2,83	47,70	6,85	10 ⁻⁵ . 3,51
		75-80	43,64	1,49	2,83	47,35	3,71	10 ⁻⁶ . 3,69
		75-80	42,51	1,48	2,83	47,70	5,19	10 ⁻⁵ . 2,46
		125-130	47,63	1,41	3,12	54,81	7,18	10 ⁻⁵ . 1,23

- dodatni arhiv oraha za ispitivanje kasnih tipova oraha, što nije bilo generalnim programom obuhvaćeno,
- osnovan je test potomstava domaćih selekcija oraha sa 400 sadnica. Taj pokus isto tako nije bio planiran,
- proizvedene su sadnice za još jedan takav test potomstva čije je osnivanje u toku,
- izvršene su pedološke i biljnohраниdbene analize (fizične i kemijske) na lokalitetima gdje se predviđa osnivanje pokusnih nasada oraha.

Iz svega navedenog vidi se da su istraživanja po opsegu ne samo izvršena, već i premašena, a rezultati nude solidnu osnovu za daljnji rad.

U narednom periodu potrebno je nastaviti aktivnosti kako bi se osiguralo:

- razvijanje i uzdržavanje centralnog matičnjaka klonova plemenki u Volinji i arhiva kasnog oraha (tipova) u Jastrebarskom.
- njega cijepova obrezivanjem, gnojdbom, okopavanjem te zaštitom.
- popunjavanje selekcija i uvođenje novih.
- osnivanje pokusnih nasada na zapuštenim i neobrađenim zemljištima generativnim materijalom prvenstveno domaćih selekcija uz temeljitu pedološku i biljnohраниdbenu analizu tla.
- u razdoblju od 1982. do 1985. godine potrebno je i moguće osnovati oko 10 ha nasada. Manje grupe sadnica selekcioniranog materijala mogle bi se interpolirati i u šumske sastojine.
- Osnivanje pokusnih nasada oraha sa klonskim (cijepljenim) materijalom domaćih i stranih selekcija oraha uz prethodne pedološke i biljno hраниdbene analize.