

Hakija Hadrović — naučni suradnik
Institut za naučna istraživanja u poljoprivredi
i veterinarstvu, Peć

ZNACENJE LIGNOFOSA KAO ORGANO-MINERALNOG ĐUBRIVA NA PRINOS I KVALITET JABUKA

Poljoprivredna proizvodnja u potpunosti je uslovljena sposobnošću biljaka koje se gaje da formiraju organsku materiju. Čovjek i životinje zavise od hemijske energije koja je nagomilana u organskoj materiji biljaka. Biljke imaju ulogu posrednika između Sunčeve energije i čovjeka i životinje. Prema tome, opstanak čovjeka i životinje je uslovljen produktivnošću gajenih biljaka.

Prvo saznanje u vezi stvaranja povoljnih uslova za uspješno gajenje biljaka staro je koliko i ljudsko društvo. Sva dosadašnja iskustva i dostignuća u pogledu ishrane biljaka imala su velikog uticaja na unapređenje poljoprivredne proizvodnje. Posljednjih nekoliko decenija poljoprivredna proizvodnja u svijetu povećana je za više puta, ali ta povećanja nijesu velika i podjednaka u svim zemljama i još je mnogo ljudi na Zemljinoj kugli koji su više gladni nego siti. Ovo jasno govori o potrebi za daljim proučavanjem biljaka i traženjem mogućnosti da se one učine produktivnijim i kvalitetnijim.

Polazeći od toga da Zemljina površina iznosi približno 13,5 milijardi hektara, od čega je 2,5 do 8 milijardi hektara moguće koristiti za poljoprivredu, a danas se u svijetu obrađuje oko 1,5 milijardi hektara, što iznosi 0,45 ha po stanovniku. Obzirom na takvo stanje danas se čine veliki naponi u svijetu, kako na kultivisanju što većih površina zemljišta tako i na povećanju prinosa po jedinici površine. U tom cilju naponi cjelokupne naučno-istraživačke službe svijeta urodile su plodom, jer sadašnji nivo saznanja u pogledu proučavanja hemije zemljišta i hemijskih promjena kako organskih tako i mineralnih đubriva je na prilično visokom nivou, a što nam svjedoče povećani prinosi kod svih kultura za više od dva puta po jedinici površine.

DOSADAŠNJA PROUČAVANJA LIGNOFASA

U cilju spravljanja organo-mineralnih đubriva uopšte, a posebno amon-uglja, prije tri desetine su počela prva ispitivanja u Francuskoj, Italiji, Indiji, SAD, SSSR i Njemačkoj. Međutim, u našoj zemlji su prije par godina Rudarski institut i Institut za proučavanje zemljišta u Beogradu počeli ra-

dom na proučavanju problema spravljanja i pripreme huminskih đubriva na bazi lignita. Tako su iz kolubarskog lignita proizvedena slijedeća mineralna đubriva: Lignofos (dejtvom amonijaka na ugalj i superfosfat) i soli huminskih kiselina dobivenih iz lignita kao što su: Na-humat, K-humat, NH_4 -humat, Fe-humat, kao i Ca-humat.

Na osnovu analiza za primjenu mineralnih sirovina Rudarskog instituta u Beogradu, elementarna analiza rovnog lignita kosovskog bazena, bez vode sadrži slijedeće elemente: pepela 18,97%, C 52,62%, H 4,68%, C sagorljivog 0,31%, N 1,24% i O 22,18%.

Spravljeni uzorak lignofosa sastoji se od 87% rovnog lignita zdrobljenog do 5 mm, 8% superfosfata i 5% amonijaka. Takav uzorak sadrži u procentima izraženo slijedeće elemente i to: azot u lignofosu u supstanci bez vlage i pepela je 3,9%, što znači da se tretiranjem lignita i superfosfata amonijakom postiglo povećanje azota za oko 2,3%. Miješanjem lignita sa superfosfatom povećan je i sadržaj P_2O_5 . Tako spravljeni lignofos sadrži 4,15% citiranog P_2O_5 u supstanci.

Prema Đokiću (1967) poslije dobivenih pozitivnih rezultata sa lignofosom, u oglednim sudovima, prešlo se na oglede u poljskim uslovima na zemljištu tipa parapodzol. Na kukuruza i pšenici su dobiveni slijedeći podaci: kukuruz, gdje je upotrebljeno samo mineralno đubrivo u količini od 1.500 kg NPK po hektaru prinos je 41,41 q. Međutim, na parceli gdje je upotrebljeno mineralno đubrivo NPK u količini od 900 kg po hektaru i 1.200 kg lignofosa, prinos je 48,77 q zrna kukuruza pri vlažnosti 14%. Slična povećanja su dobivena i u ogledu s pšenicom. Pored većih prinosa koji se mogu postići primjenom mješavine huminskih i smanjenim količinama mineralnih đubriva, materijalni troškovi su znatno manji.

Premo Gvozdenuviću (1968) na kosovskoj smonici prinosi kukuruza u uslovima suvog rastjenja, gdje je upotrebljeno po jednom hektaru 980 kg NPK standardnih mineralnih gnojiva prinos je bio 59,66 q zrna. Međutim, pri upotrebi 500 kg NPK i 1.000 lignofosa prinos u zrnu kukuruza bio je 58,60 q što je 1.000 kg lignofosa zamijenilo 480 kg mineralnog đubriva NPK.

UPOTREBA MINERALNIH ĐUBRIVA I MOGUĆNOST PROSIRENJA UPOTREBE U SAP KOSOVO

U periodu poslije drugog svjetskog rata u našoj zemlji je došlo do naglog porasta upotrebe mineralnog đubriva, a najveća ekspanzija u odnosu na raniji period jeste u SAP Kosovo, gdje se po jednom hektaru oranice upotrebljava u prosjeku preko 290 kg mineralnih đubriva, što je iznad jugoslavenskog prosjeka a koji je 250 kg i u tom pogledu SAP Kosovo zauzima treće mjesto i to, poslije SAP Vojvodine gdje se po jednom hektaru oranice upotrebljava 445 kg i SR Slovenije sa prosjekom od 434 kg.

Evidentno je da su količine mineralnih đubriva na privatnom sektoru u SAP Kosovo za period 1961—1967. god. daleko niže od prosjeka, izuzimajući kooperaciju, a na društvenom sektoru veće za 3,2 puta. Pretpostavlja se da

će u 1970. godini u našoj Pokrajini biti upotrebljeno u prosjeku preko 450 kg mineralnih đubriva po jednom hektaru, a što je i vjerojatno ne samo kada se ima u vidu dinamika upotrebe mineralnih đubriva za posljednjih 7 godina, nego i novoizgrađeni proizvođački kapaciteti u Lukavcu, Pančevu, Prahovu i Kosovskoj Mitrovici, kao i rekonstrukcijom ranije postojećih, povećat će se proizvodnja mineralnih đubriva. I ne samo to nego, polazeći od činjenice da u SFRJ rezerve uglja iznose oko 21,6 milijardi tona, a od toga 90% čini lignit, što predstavlja ogromnu rezervu kao izvor sirovina za dobijanje lignofosa.

Prema Jovanoviću (1967) procijenjeni bilans rezerve lignita na Kosovu čini 28% od ukupnih rezervi lignita u SFRJ. Prema utvrđenim zalihama kosovski ugljeni bazen je za sada najveće ležište lignita u našoj zemlji. Ako se ovome doda da se u sjevernoj Metohiji nalazi jedno veliko ležište lignita, čije su rezerve prema ispitivanjima Rudarskog instituta iz Beograda procijenjene na oko 4 milijarde tona, onda se sa sigurnošću može reći da se od ukupno poznatih rezervi lignita u SFRJ oko 50% nalazi u SAP Kosovu.

Imajući u vidu tako velike količine lignita u našoj Pokrajini koji služi, pored ostalog i kao sirovina za dobijanje organomineralnog đubriva lignofosa, cilj našeg proučavanja bio je da ustanovimo koliko uticaja ima lignofos na prinos i kvalitet (po obimu proizvodnje) vodeće voćne vrste — jabuke, kao i kakvog je utjecaja na vodno-fizičke osobine lakih zemljišta u uslovima navodnjaavnja S. Metohije.

KLIMATSKI USLOVI

Sjevernu Metohiju (gdje se nalazi Peć, u čijoj blizini je i voćnjak na kojem smo postavili ogled i vršili ispitivanja), karakteriše umjereno kontinentalna klima sa srednjom godišnjom temperaturom 11,5°C i sumom padavina 899,3 mm.

Odlučujući faktor za uspješno gajenje i plodonošenje voćaka jeste klima, gdje u prvom redu dolazi temperatura. Vegetacioni period april — oktobar za vrijeme praćenja ogleda u 1967. i 1968. godini karakteriše prosječna temperatura od 16,7°C i suma padavina u prosjeku 408 mm.

Maksimalna dnevna temperatura za ispitivani period bila je 34°C (22. jula 1967. i 12. jula 1968. g.), a minimalna dnevna temperatura bila je — 4°C (11. aprila 1968. g.). Količine padavina koje karakterišu ovo područje kada bi bile pravilno raspoređene dovoljne su da zadovolje potrebe svih vrsta kontinentalnog voća. Mjesečne najveće padavine u vrijeme vegetacije za ispitivani period bile su 128 mm (jula 1967) i 114 mm (jula 1968), a najmanjim padavinama odlikovali su se juli 1968. koji je imao svega 2 mm, kao i maj sa 9 mm padavina.

Materijal i metod rada

Objekat našeg istraživanja bio je sortimentni zasad jabuka Zavoda za voćarstvo u Peći u kojem se nalazi 365 sorata jabuka, kalemljene na generativnoj podlozi, gdje je svaka sorta zastupljena sa po četiri stabla. Voćnjak je zasađen 1954. godine, klasičnog uzgoja, na rastojanju 8×8 m pri čemu je formirana piramidalna kruna.

Tip zemljišta na kojem se nalazi voćnjak je aluvijum, kojeg karakteriše laka propustljivost za vodu i siromaštvo u hranljivim elementima koji su neophodni za jabuku, kako se to vidi iz tabele 1 gdje su prikazane vodno-fizičke osobine i hemijski sastav zemljišta izvršenom analizom prije postavljanja ogleada.

Kako se iz prikazane tabele vidi, obezbeđenost zemljišta organskom materijom (humusom) je minimalno. Površinski slojevi koji su pod travnim pokrivačem nešto su bolje obezbeđeni, dok dublji slojevi pokazuju minimalne vrijednosti. Slična situacija je i sa sadržajem ukupnog azota (N), čije vrijednosti pokazuju krajnje siromaštvo. Vrijednost za kalijum (K_2O) su takođe vrlo niske i ovo zemljište spada u grupu koja je siromašna u ovom veoma važnom hranljivom elementu. Vrijednost s fiziološki aktivnom fosfornom kiselinom su toliko niske da ni minimalno ne zadovoljavaju potrebe jabuka, jer P_2O_5 je manja od 2 mg na 100 grama zemlje. U takvom zemljištu kao što je ovo lignofos povoljno utiče ne samo na povećanje osnovnih makroelemenata, nego i na poboljšanje strukture lako rastresitih zemljišta, ispunjavajući svojom organskom masom prostor između pijeska i šljunka koji svojim dominirajućim prisustvom i čine aluvijum. Ovo u toliko prije što lignofos sadrži organske komponente ugljene supstance (bez pepela i vode) i to: ligninska supstanca 64—79%, huminske kiseline 28—57%, montan voska 3,57% i celuloze 3,07%.

Pored već rečenog u vezi sadržaja najvažnijih elemenata kao što su: azot, kalijum i fosfor, kalcijum je takođe ovdje vrlo važan element, koji je kako se iz tabele 1 pod II vidi, od 0—60 cm dubine u prosjeku se nalazi 0,55%, a na dubini od 60—120 cm daleko je veće njegovo prisustvo, a što iznosi takođe od 8,10—11,14 odnosno u prosjeku 9,62% a što je sasvim logično na prirodu migracije ovog elementa u dublje slojeve.

Metodika rada

U prvoj polovini maja 1967. godine izvršili smo đubrenje lignofosom kod sorata jabuka: zlatni delišes, slavonska srčika plodorodna mičurinova, patent i pantoaskinja, a u širini krune stabala kojeg smo »zakopavanjem«

*Tabela 1 — Vodno-fizičke osobine i hemijski sastav zemljišta
na kojem je postavljen ogled
(Reprezentativni uzorak)*

Dubina u cm	Frakcije mehaničkog sastava										Ukupna glina	Ukupni pesak	% max. Hy vlage	% tačka venjenja
	2-02 mm	02-0,02 mm	0,02-0,002 mm	-0,002 mm	Ukupna glina	Ukupni pesak	% Hy vlage	% tačka venjenja						
0—30	14,56	29,93	38,42	17,07	44,56	55,81	1,84	3,13	4,09					
30—60	11,35	33,04	40,20	15,41	44,16	55,86	1,78	3,06	3,95					
60—90	28,15	22,92	21,76	12,40	63,57	34,13	1,34	2,28	2,96					
90—120	12,20	41,85	30,09	16,14	53,85	41,15	1,44	2,88	3,75					
Dubina u cm	K-% CaCO ₃		pH		Y ₁		Lako pristupačni P ₂ O ₅ mg/100		N		K ₂ O mg/100			
0—30	0,50	7,37	6,17	2,72	2,10	0,11	1,4	5,5						
30—60	0,55	7,38	6,21	2,21	1,95	0,10	0,9	4,9						
60—90	11,14	7,34	6,52	1,74	1,25	0,06	0,7	3,5						
90—120	8,10	7,91	6,73	1,58	0,95	0,04	0,8	3,1						

stavili do 20 cm dubine u količini od 30 kg po stablu. U oktobru mjesecu izvršena je berba pri čemu je mjeren prinos, a u februaru 1968. godine su izvršene hemijske analize čiji su rezultati prikazani u tabeli 2.

U 1968. godini 14. aprila izvršili smo đubrenje na isti način kao i količinom u 1967. godini čiji su rezultati prikazani u tabeli 3, a ostala agrotehnika bila je podjednaka za sva stabla u voćnjaku bez obzira na ogled.

Tabela 2 — Uticaj lignofosa na hemijski sastav ploda jabuka u 1967. godini

Sorta	Ukupna kiselina u %	pH	Šećer u %	Saharoza u %	Suve materije u %	Pepeo u %
Plodorodna mičurin.	0,295	3,52	11,550	4,228	16,601	0,182
Kontrola	0,402	3,39	12,910	3,848	17,481	0,170
Zlatni delišes	0,147	4,26	12,500	3,164	16,672	0,154
Kontrola	0,201	4,03	13,300	4,826	21,300	0,254
Slavonska strčika	0,603	3,32	14,160	2,413	18,660	0,225
Kontrola	0,670	3,45	13,520	0,703	18,822	0,317
Pantoaskinja	0,134	3,55	12,460	2,527	18,513	0,145
Kontrola	0,214	3,60	12,900	2,517	17,419	0,192
Patent	0,281	4,00	12,340	1,824	15,793	0,181
Kontrola	0,188	4,05	12,190	1,311	14,647	0,158

REZULTATI ISPITIVANJA SA DISKUSIJOM

U pogledu hemijskog sastava, a naročito u odnosu šećer, kiseline, uticaj lignofosa je različit na pojedine sorte. Kod sorte plodorodna mičurinova ukupna kiselina je manja kod đubrenog stabla za 0,107%, a sadržaj saharoze je veći za 0,380% što je, i ako minimalno ipak pozitivno uticalo, utoliko više jer je period djelovanja za prvu godinu za koju je vršena analiza bio vrlo kratak (maj — oktobar).

Kod sorte zlatni delišes ukupna kiselina je manja kod đubrenog stabla za 0,540% a i saharoza je manja za 0,662%. Kod sorte pantoaskinja kiselost je manja kod đubrenog stabla za 0,080% a saharoza povećana za minimalnu vrijednost i to 0,101%. Kod sorte slavonska strčika kiselina je kod stabla u ogledu manja za 0,067% a saharoza je povećana u odnosu na kontrolu za 1,710% što je i najveća vrijednost povećanja saharoze u odnosu na sve ostale sorte. Međutim, kod sorte patent saharoza je povećana đubrenjem za 0,513% a i kiselina je također minimalno povećana za svega 0,093%.

Plodovi na stablima u ogledu imali su intenzivniju boju koja karakteriše pojedine sorte u odnosu na stabla koja nijesu đubrena, što se smatra pozitivnim svojstvom uticaja lignofosa kao organo-mineralnog đubriva.

Na osnovu dobivenih podataka koj su prikazani u tabeli 3 vidi se da je u prvoj godini uticaj lignofosa na krupnoću ploda bio manji u odnosu na drugu godinu, što je i razumljivo kada se ima u vidu svojstvo djelovanja organo-mineralnog đubriva čije je duže dejstvo od mineralnog đubriva. Najveći uticaj lignofos je imao u pogledu krupnoće ploda kod zlatnog delišesa, jer u prvoj godini u ogledu broj komada ploda u jednom kilogramu bio je 8,5 a kod kontrole 9 komada plodova. U drugoj godini kod stabala u ogledu u jednom kilogramu bilo je 7,5 plodova a kod kontrole 8,5, što znači da je u prvoj godini đubrenjem na jedan kilogram povećana krupnoća za pola ploda a u drugoj godini za cijeli jedan plod. Kod ostalih sorata u ogledu u drugoj godini povećanje krupnoće ploda u odnosu na prvu godinu je 0,5 plodova po kilogramu. Kod sorata plodorodna mičurinova i patent ustanovljeno je da u prvoj godini nije bilo nikakve razlike u pogledu krupnoće ploda, jer je kod prve u jednom kilogramu bilo 9 plodova a kod druge 6,5 kako u ogledu tako i u kontroli. Međutim, u drugoj godini kod obje ove sorte osjetio se pozitivan uticaj lignofosa na porast ploda za 0,5 komada u jednom kilogramu.

Tabela 3 — Uticaj lignofosa na krupnoću ploda za period 1967—1968. godina

		Broj komada u 1 kg		Težina jenog ploda u g	
		1967.	1968.	1967.	1968.
Zlatni delišes	Ogled	8,5	7,5	117,65	138,33
	Kontrola	8,0	8,5	125,00	117,65
Slavonska srčika	Ogled	6,5	6,0	153,85	166,66
	Kontrola	7,0	6,5	142,86	153,85
Pantoaskinja	Ogled	7,5	7,0	133,33	142,86
	Kontrola	8,0	7,8	125,00	128,96
Plodorodna mičurinova	Ogled	9,0	8,5	111,11	117,65
	Kontrola	9,0	9,0	111,11	111,11
Patent	Ogled	6,5	6,0	153,85	166,66
	Kontrola	6,5	5,5	153,85	181,81

ZAKLJUČAK

Postoji mogućnost korišćenja ogromnih količina lignita kao podloge za dobijanje organo-mineralnog đubriva lignofosa, čije je dejstvo dosadašnjim ispitavanjima dokazano kako na povećanje prinosa kod vodećih ratarskih kultura tako i kod jabuka. Stoga lignofos treba u većem obimu koristiti u prvom redu na lako rastresitim zemljištima, jer pozitivno djeluje na vodno fizičke osobine.

LITERATURA

1. Jovanović P.: Kosovski ugljeni bazen. I Zbornik radova. Rudarsko-energetsko-hemijski kombinat »Kosovo«, Priština 1967.
2. Đokić P: Uticaj lignofosa na prinos kod nekih ratarskih kultura. Godišnji izvještaj o radu za 1967.
3. Rusijan V.: Problemi obogaćivanja kosovskog lignita. I Zbornik radova Rudarsko-energetsko-hemijskog kombinata »Kosovo«. Priština, 1967.
4. Gvozdrenović R.: Uticaj lignofosa na prinos kukuruza u uslovima suvog ratarenja. Godišnji izvještaj o radu za 1968.
5. Popović N.: Sirovinska i energetska osnova izgradnje industrije azotnih đubriva. I Zbornik radova Rudarsko-energetsko-kemijskog kombinata »Kosovo«. Priština 1967.

THE IMPORTANCE OF LIGNOFOS AS ORGANIC-MINERAL FERTILIZER FOR THE YIELD AND QUALITY OF APPLES

Hakija Hadrović, scientific associate

Institute for scientific researches in agriculture and veterinary, Peć

Summary

The first researches aimed to creation of the organic-mineral fertilizers, the lignofos being used as the raw material, are of the new date. These researches were first made in France, Italy, USA, Soviet Union, India and Germany 30 years ago, and in Yugoslavia Mining Institute and Institute for soil researches in Belgrade started the making of the humic fertilizers on the basis of lignit a couple years ago. The sample of lignofos made, contains 87% of mine lignit ground to 5 mm particles, 8% superfosphate and 5% ammonia (25%); the total content of nitrogen in lignofos is 3,9% and the content of citrate soluble phosphorus (P_2O_5) 4,15%. More than one half of the total 21 billions tons established reserves of lignit in Yugoslavia occurs in Kosovo.

The orchard in which tests were made was planted in 1954 y. and the following varieties of apples were tested: Golden Delicious, Slavonska Srčika, Plodnorodnaja Mičurinova, Patent and Pantoise. The growing shape in normal in pyramidic form. The orchard had in total 356 varieties each represented by 4 plants.

The testes have been performed in 1967 and 1968 years. The lignofos was first treated to the plants in may of 1967, 30 kg of lignofos was placed in straps as wide as the crowns for each plant and ploughed in to the depth of 20 cm. The same fertilization was applied in 1968.

In the course of vegetation from april to october the average temperature was 16,7 C° and the total rainfall 408 mm.

The lignofos of the light soils that enables the soil to render the successful production of the crops.