

PRILOG POZNAVANJU KALCIFIKACIJE I GNOJIDBE LIČKIH VRIŠTINA

Prema P. Kovačeviću¹ u kotaru Gospić, Ogulin i bivšem kotaru Slunj ima približno nekultiviranih vrištinsko-bujadinskih tala 38148 ha, a kultiviranih 45.026. Ta relativno duboka humozna tla privlače već dulji niz godina poljoprivredne stručnjake da ih izučavaju i riješe problem njihovog privlačenja kulturi, jer su ona, kako je poznato, gotovo najneplodnija tla Hrvatske.

Historijat: Prva istraživanja na tom području izvršio je M. Orlić (1887). Godine 1908. osnovana je u Gospiću Zemaljska gospodarska pokusna stanica. Ovdje donosimo privedlog kultiviranja vrištine prema izvještaju spomenute stanice. Prve se godine vriština plitko preore i ostavi, da leži u brazdi. Ako je jesen vlažna može se još iste godine, inače u pravilu rano u proljeće druge godine, preorati oranica i to poprijeko. Prilikom drugog oranja dobro je zaratiti 15 mtc negašenog vapna. Iza oranja drlja se tri puta, iščupa se vrijesak i odstrani sa oranice. Kad je izvađen vrijesak preorana se zemlja nadubri stajskim gnojem 200-300 mtc po katastralnom jutru i posadi krumpir. U toku vegetacije daje se dva puta po 100 kg čilske salitre. Treće godine iza krumpira posije se zob i u nju crvena djetelina. Poslije djeteline preore se tlo dva puta i pognoji sa 200 kg superfosfata, a u proljeće još sa 50 do 100 kg superfosfata i 50 kg čilske salitre. Kultura raži u koju se usije smjesa trave, koja odgovara tamošnjem kraju, i ta smjesa ostaje tri godine. Pokušano je obrađivati vrištine sa sjetvom raži bez stajskog gnoja samo sa umjetnim gnojem, i taj bi način bio posve dobar. Iza raži dolazi zob sa crvenom djetelinom. Iza djeteline dolazi raž s umjetnim dubrom i u raž usijane trave. Kod toga načina ne iskorijenimo bujad pa je bolje započeti s okopavinom. Po mišljenju autora izvještaja* kultiviranjem na gore spomenuti način, dobije se za nekoliko godina kulturno tlo, koje se mora dobro pognojiti sa stajskim gnojem. U novije je vrijeme *Vitasovi*^{2,3} iznio prijedlog kultiviranja vriština na bazi samo mineralnih gnojiva, bez kalcifikacije. Redosljed kultura je takav, da se čestom košnjom biološki uništava bujad, dakle raž i djetelinsko travne smjese. Taj sistem sa čestim košnjama pokazao je dobar rezultat na čisto bujadskim terenima, gdje ostale metode pokazuju prilično slab uspjeh. Na taj način možemo se za 3 godine gotovo potpuno riješiti bujadi, koja, kako je poznato, ima veliku mogućnost regeneracije.

Kalcifikacija i ilovačenje uz velike količine stajskog gnoja dobro su poznate metode na Kordunu i Baniji. Do danas nije još razjašnjena kalcifikacija uz upotrebu samo mineralnog gnoja, pa je bivša Raionska poljoprivredna stanica u Gospiću u zajednici sa bivšim Zavodom za agroekologiju izvršila nekoliko pokusa, koje ovdje navodimo.

Kao pokusno polje odabrali smo prirodnu nekultiviranu vrištinu poljoprivredne ekonomije »Žitnik« u općini Perušić. Prirodni pokrov tla prije početka pokusa sastojao se od cca 50% vrijeska; 25% bujadi i 25% raznih trava: (Poblje o travnom sklopu vidi J. Kovačević⁴). Analizom su ustanovljena slijedeća fizikalna svojstva tla pokusnog polja (tabela br. 1). Neka kemijska i biljno hranidbena svojstva iznesena su u tabeli br. 2 zajedno sa promjenama, koje su nastale u tlu nakon 2-godišnjeg kultiviranja. Klimatske prilike za vrijeme pokusnog rada stavio nam je na raspolaganje Inž. Cindrić i ona su iznesena u tabeli br. 3.

Opis pokusnog rada: Izvedena su dva kompleksna pokusa s kalcifikacijom i ilovačenjem uz gnojidbu. Sa prvim je započeto u jeseni 1954. Pokusne parcele poredane su na taj način, da su u okomitim kolonama poredani meliorativni

zahvati. I ilovačenje 400 mtc/ha ilovače; II ilovačenje 400 mtc ilovače + 100 mtc vapnenca; III kalcifikacija 100 mtc vapnenca; IV kontrola (bez kalcifikacije i bez ilovačenja). U vodoravnim kolonama, koje su presijecale okomite kolone izveli smo pet kombinacija gnojenja po Wagnerovoi shemi tj. 1. bez gnojiva, 2. NPK, 3. PK, 4. PN, 5. NK. Sam raspored gnojidbenih parcela bio je po standardnoj metodi. Kombinacija 2 bila je standard i ona se ponavljala poslije tri kombinacije ostalih gnojenja. Broj repeticija bio je 6. Razbacivanje ilovače i vapnenca i njihovo zaoravanje izvršeno je u listopadu 1954. U proljeće je trostrukim branjanjem razbijena kompaktna masa još nerastvorenog korijena vrijeska i tlo osposobljeno za sjetvu jare zobi, koja je izvršena 25. IV 1955. Sve su parcele pognojene sa onom količinom gnojiva koja odgovara 300 kg vapneno amonijske salitre po ha; 300 kg superfosfata po ha; 200 kg kalijeve soli po ha. Sjetva zobi izvršena je omaške 200 kg zobi po hektaru.

Žetva zobi je izvršena 23. i 24. kolovoza (žetva zobi kao čitava vegetacija te je godine radi obilja kiše zakasnila za 15 dana). Rezultati prinosa izneseni su u tabeli br. 4.

Početkom rujna 1955. g. izvršeno je jesensko oranje. Tom prilikom je ustanovljeno da ima još neraspadnutih komada brazdi prožetih vegetacijom vrijeska, pa je izvršeno tanjuranje uzduž i poprijeko brazde. Gnojidba je izvršena istom količinom kao što je izvršena prethodne godine, s razlikom što je u jesen dodata samo polovica količine dušika, dok je druga polovica količine dodana u proljeće. Krajem mjeseca listopada izvršena je sjetva smjese raži + grahorica i to 80 kg raži po ha i 150 kg ozime grahorice po ha.

Košnja zelene mase raž + grahorica izvršena je 25. VI 1956. Rezultati prinosa iznešeni su u tabeli 4. Početkom srpnja preorano je pokusno polje, pognojeno s istom količinom gnojiva kao u prethodnoj godini i posijana lupina za zelenu gnojidbu. Sredinom mjeseca listopada pokošena je masa lupine i izvagana. Rezultati su prikazani u tabeli 4.

U jeseni 1955. postavljen je sličan kompleksni pokus sa meliorativnim kombinacijama. I ilovačenje + kalcifikacija; II kalcifikacija; III kontrola. Gnojidbene kombinacije vide se iz tabele br. 4. Meliorativne količine vapnenca i ilovače su iste kao u prethodnom pokusu. Gnojidbene kombinacije gnojene su sa količinama gnojiva koje odgovara N = 300 kg vapneno amonijske salitre, P = 400 kg superfosfata, K = 200 kg 40% kalijeve soli, N₂ = 500 kg vapneno amonijske salitre, P₂ = 600 kg superfosfata, K₂ = 300 kg 40% kalijeve soli. Gnojidba s dušičnim gnojivom izvedena je polovina u jeseni a polovina u proljeće. Sjetva raži izvedena je krajem mjeseca listopada a žetva početkom mjeseca kolovoza. Rezultati prinosa prikazani su u tabeli br. 4.

Osvrta na postignute rezultate. Promjene u tlu. Iako je kalcifikacija izvršena s relativno velikom količinom kninskog vapnenca (100 mtc/ha) već druge godine nakon drugog oranja nismo mogli više ustanoviti u tlu CaCO₃. U jeseni 1956. g. dakle dvije godine nakon kalcifikacije uzeti su uzorci za analizu tla i rezultati su iznešeni u tabeli br. 2. Iz njih vidimo da se pH na kalcificiranim tablama tek neznatno izmijenio. Nešto veće promjene vidimo kod hidrolitskog aciditeta i stupnja zasićenosti tla bazama, no i te su razlike malene za 100 mtc kninskog vapnenca, koji se do tog vremena potpuno rastvorio odnosno nestao iz tla. Možemo smatrati da se je kalcij do tog vremena dovoljno izmiješao sa tlom, ako uzmemo da smo proveli tri oranja, četiri tanjuranja i 9 branjanja. Da bismo ustanovili da li je možda odmjerena količina vapnenca bila premalena izvršili smo u laboratoriju slijedeći pokus. Na 100 gr tla u Stohmanovim tikvicama smo dodali redom 0,1 gr, 0,2 gr,

* Preneseno po autoru članka inž. Rančića.

0,5 gr, 1 gr, 2 gr i 5 gr precipitiranog kalcijeveg karbonata + 100 ccm vode. Nastalu suspenziju mučkali smo kroz 14 dana dnevno po jedan sat, zatim smo tlo + tekućina prenijeli u porculanske zdjele i pustili da se voda kod niske temperature otpari. Suho je tlo smrvljeno i u njemu je određena preostala sadržina kalcijeveg karbonata i pH. Iz tabele broj 5 vidimo da smo morali postići upotrebljenom količinom vapnenca mnogo veće smanjivanje kiselosti tla, a prema tome i veću zasićenost bazama. Kao razlog tome neuspjehu smatramo, da je uslijed velike količine nekapilarnih pora došlo do ispiranja bilo sitnih nerastvorenih čestica CaCO_3 ili rastvorene otopine $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Kolike bi količine vapnenca trebalo dati tlu da se uz uvjete ispiranja, koja postoje na ličkim vrištinama postigne $\text{pH} = 7$, odnosno zasićenost adsorpcijskog kompleksa cca 80% teško je reći, ali to su sigurno velike količine koje se ne bi isplatilo. U toj pojavi možemo vidjeti jedan od neuspjeha kalcifikacije provadane na teoretskim principima nasuprot empirijske kalcifikacije poznate pod imenom »pjeskanje« na Kordunu i Baniji. Prema tvrdjenju tamošnjih poljoprivrednika kalcifikacija daje znatno povećanje prinosa, pa je kao takva znatno proširena. Na Kordunu, međutim, vrše poljoprivrednici pjeskanje sa tako znatnim količinama, da je često čitava površina tla pokrivena 2 do 3 cm pa i više visokim slojem dolomitne prašine u kojoj ima od najsitnijih čestica pa do veličine oraha i većih čestica. Tu veliku količinu dolomitne prašine zaoravaju zajedno sa stajskim gnojem. Sasvim je razumljivo, da se tako velike količine vapnenca ne može isprati pogotovo kad uzmemo, da su na Kordunu pretežno teža tla sa 15 i više posto koloida, dakle zbijenija tla. Efekat takvog pjeskanja prikazan je u radu *Anič J.* i *Wessley U.*⁵ U njihovom radu vidimo, da je pH u H_2O kalcificiranih pjeskanih-parcela preko 6,5 a zasićenost adsorpcijskog kompleksa preko 80%. Iz ovog vidimo, da je način izvođenja kalcifikacije na Kordunu i Ličkim vrištinama različit, pa je vjerovatno i u tom jedan od razloga u različitim efektima.

Čest je prigovor da se nije postigao efekat kod kalcifikacije jer nije upotrebljavan stajski gnoj. Djelovanje stajskog gnoja kod kalcifikacije može se opravdati time, što se njegovim rastvaranjem oslobađa znatna količina CO_2 koja pomaže otapati vapnenca a time i ubrzava njegovo djelovanje. Kod toga se ispušta iz vida, da u kiselim humoznim tlima ima uvijek dosta slobodnih huminskih kiselina, koje same svojom kiselinom otapaju vapnenac. 100 gr pokusne vrištine oslobodilo je u roku od pola sata iz precipitiranog vapnenca 46 mgr CO_2 .

Kada govorimo o uspjesima ili o neuspjesima kalcifikacije moramo uzeti u obzir da su kiselna reakcija tla i pomanjkanje kalcija u tlu najočitiiji znakovi destruktivnih procesa, koji se zbivaju u tlu. Međutim, sigurno je da postoji i mnogo drugih pojava koje su samo u indirektnoj vezi s pomanjkanjem vapna u tlu. Navest ćemo jedan primjer. Prema *Welte-u*⁶ možemo huminske kiseline podijeliti na smeđe huminske kiseline, tip perhumidnih klima. One dolaze pretežno na kiselim tlima kao labilne lako pokretljive koloidne kiseline ili kao teško topivi željezno-aluminijski humati (humusni ortstein). Slabo se sorbiraju na čestice gline, siromašne su dušikom. Sive huminske kiseline dolaze pretežno na stepama, te humusno karbonatnim tlima (rendzine). One su karakterizirane time, što su vezane na kalcij, nepokretljive, jako se sorbiraju na glinene čestice, bogate su dušikom. Odnos između jedne i druge huminske kiseline karakterizira tip tla. Prema tome, već postojeće forme humusa ne možemo jednostavnim dodatkom vapna mijenjati. Kalcifikacija može utjecati samo na huminske kiseline koje istom nastaju, a to je dugotrajan proces.

Osvrt na postignute prinose: Bez obzira što su prinosi općenito niski možemo razmatranjem tabele br. 4 uočiti slijedeće: 1. ilovačenje nije dalo nikakav efekat; 2. kalcifikacija nije dala nikakav efekat na povećanje prinosa; 3.

gnojenjem sa fosfornim gnojivom pokazalo je da fosfora na vrištinama gotovo uopće nema pa možemo reći da je to elemenat o kojem će dugo vremena ovisiti visina prinosa; 4. gnojenjem sa dušikom dobili smo također povećanje prinosa; 5. gnojenjem sa kalijevim gnojivima nismo dobili nikakvo povećanje prinosa, naprotiv u dva slučaja smo dobili smanjenje prinosa.

Ad. 1. Dodavanjem koloida (ilovačenjem) površinskim horizontima željelo se povećati % sadržina koloidalnih čestica, jer su one u vrištinama zastupane u vrlo niskom %. Mjera nije dala nikakvog efekta iz razno-raznih razloga, ili je dana premalena količina ili je dana količina isprana oborinama, ili su koloidalne čestice spadale u tip koloida sa malenom sorptivnom sposobnošću. Na sva tri razloga je teško utjecati u pozitivnom smislu. Davanjem većih količina koloidalnih čestica od 400 mtc bilo bi nerentabilno, spriječiti ispiranje je nemoguće, a i mijenjati vrstu koloida je nemoguće, jer se mora upotrebiti ona koja stoji na raspoloženju.

Ad 2. Kalcifikacija nije dala povećanje prinosa ili zato jer se nije znatnije povećao pH, ili jer ona uopće nije mogla tom tlu pomoći. Prema *H. Ellenbergu*⁷ sa sigurnošću je utvrđeno da kalcifikacija ne igra znatniju ulogu kod opskrbe bilja fosforom, ona može igrati jedino znatniju ulogu na rad mikroorganizama i dinamiku nekih mikroelemenata. Sama kiselna reakcija tla ne smeta razvoju bilja, ona može odigrati posrednu ulogu npr. da mobilizira aluminij, koji djeluje toksički na razvitak bilja. Isti autor navođa dalje niz podataka iz kojih se može vidjeti da se i na jako kiselim tlima mogu postići visoki prinosi ukoliko stoje biljkama na raspoloženju sva hranjiva u dovoljnoj mjeri i u pravilnom omjeru. Prema *Arnon* i *Johnson* (1942) raspon u kojem se mogu biljke uzgajati kreće se između $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ 4–8.

Ad 3. Pomanjkanje fosfora upućuje nas da je potrebno u prvim godinama kultiviranja upotrebljavati veće količine fosfornih gnojiva. *F. Brünne* preporuča kod kultiviranja njemačkih vriština upotrebu 8–10 mtc Thomasove drozge, a eventualno sirove fosfate. Mi bi u našem slučaju preporučili nesamljevene sirove fosfate 8 mtc godišnje kroz prve tri godine. Da bi takvi nesamljeveni sirovi fosfati ipak pokazali djelovanje, potrebno je da imaju veliku topivost u mravljivoj kiselini (preko 70% od ukupne količine P_2O_5). Gnojidbenim pokusima (8) u Oštarijama ustanovljeno je, da se nesamljeveni sirovi fosfati mogu s uspjehom upotrebljavati na vrištinama.

Ad. 4. Gnojidba dušikom je neophodna, unatoč visokog % ukupnog dušika (0,20–0,25%) jer je slaba ili nikakva mikrobiološka djelatnost.

Ad. 5. Gnojidba kalijem pokazala se u prvim fazama kultiviranja vriština, kao suvišna, dapače u nekoliko slučajeva i štetna. Tla ličkih vriština obogaćuju se kalijem iz oborina (*Gračanin*).⁹ Analizom kišnice 1929. g. u Gospiću ustanovljeno je da jedna litra kišnice sadrži 4,01–6,40 mg K_2O , što u prosjeku odgovara 80 kg po hektaru. Međutim, pojava da se je gnojdbom s kalijevim gnojivima ustanovilo neznatno sniženje prinosa kod zobi (usporedi NPK i PK gnojdbu u tabeli 4.) upozorava nas ipak na stanoviti oprez od štetnog aluminija. Porijeklo tog aluminija, koji se oslobađa u prirodi nije potpuno razjašnjeno. Postoji mogućnost da se aluminij koji je vezan na površini glinenih čestica odnosno humusnim koloidima izmjenjuje i oslobađa dodatkom kalijeva klorida. Druga je mogućnost da se teško topive aluminijske soli otapaju oslobođenim H ionima supstitucijskog aciditeta. Vjerovatno je da se jedna i druga mogućnost nadopunjuju. Analitskim putem je ustanovljeno da su tla Ličkog polja po Egneru osrednje opskrbljena (tabela 2) pa prema tome ne moramo na početku melioracija uopće gnojiti kalijevim solima.

TABELA br. 1

MEHANIČKI SASTAV I FIZIKALNA SVOJSTVA POKUSNOG POLJA

Dubina u cm	Mehanički sastav po Kopeckom u % čestice				Surova glina 0,002 mm	Poro- zitet %	Apsolut. kapacitet za		Specifična težina	
	0,01 mm	0,01-0,05 mm	0,05-0,1 mm	0,-2, mm			vodu vol. %	zrak vol. %	volum- na	fak- tična
0- 20	38,80	20,28	10,80	20,12	7,60	59,07	39,72	19,35	1,07	2,61
20- 55	59,32	16,00	7,68	17,00	25,15	55,02	32,65	22,37	1,20	2,68
55- 65	50,96	19,84	9,00	2,20	31,15	46,40	40,79	5,61	1,48	2,75
65-110	63,08	21,60	6,28	9,04	30,25	43,74	32,21	11,23	1,56	2,78
110-180	56,16	20,40	9,72	13,72	34,05					

Tabela br. 2

KEMIJSKA SVOJSTVA TLA 2 GOD. NAKON IZVRŠENE KALCIFIKACIJE

	O		NPK		PK		PN		NK		O		NPK		PK		PN		NK	
	pH		pH		pH		pH		pH		Na 100 g tla sadrži fiziološki aktivnog u mg									
	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ilovačeno sa 400 mtc ilovače	3,95	4,52	3,86	4,87	4,0	4,59	4,0	4,69	4,11	4,73	1	14	0,7	16	2	17,6	2,5	9,0	1,0	18,0
Ilovačeno sa 400 mtc ilovače + 100 mtc vap- nenca	4,97	5,61	5,0	5,35	4,60	5,20	4,49	5,45	4,30	5,0	1	16	1,0	16	1,3	16	1,2	11,4	0,8	17,7
Kalcificirano sa 100 mtc vapnenca	4,35	5,07	4,21	5,47	4,69	5,59	4,66	5,59	4,28	5,25	0	12	1,0	15	1,0	16	1,2	10,0	0	20,6
Kontrola	4,07	5,14	3,97	5,0	3,55	4,83	3,62	4,73	3,73	4,80	1,8	12	2	15	1,6	15,5	1,4	8,4	1,0	18,8

	Supstitu- cijski aciditet y ₁ cm	Hidrolitski aciditet y ₁ cm	Adsorpcijski kompleks po Kappenu			
			S	T-S	T	V %
Ilovačeno sa 400 mtc ilovače	2,5	27,6	9,40	17,9	27,35	34,93
Ilovačeno sa 400 mtc i kalcificirano sa 100 mtc vapnenca	0,7	20,2	14,51	13,15	27,66	52,48
Kalcificirano sa 100 mtc vapnenca	0,5	17,7	14,5	11,48	25,98	56,6
Kontrola	2,9	25,0	8,2	16,25	24,45	33,57

Tabela br. 3

BILANS VODE U TLU EVAPOTRANSPIRACIJA (Prema Thorntwheitu-u) za mjesto GOSPIĆ godine 1955.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.-vrijed.
T°C	1,6	2,5	0,9	6,0	11,7	16,0	18,0	16,1	13,0	9,0	3,7	3,9	8,5
Oborina u mm	111	261	261	37	82	51	118	111	161	255	123	185	1756
PE (sa kor)	0	11	0	32	66	102	116	104	79	48	17	17	592
SE	0	11	0	32	66	102	116	104	79	48	17	17	
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
V	111	250	261	5	16	0	0	0	40	207	106	168	

Legenda: SE = stvarna evapotranspiracija, PE = potencijalna evapotranspiracija, M = manjak vlage u tlu, V = višak

Tabela br. 3a

BILANS VODE U TLU EVAPOTRANSPIRACIJA (Prema Thorntcheitu) za mjesto GOSPIĆ 1956 god.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.-vrijed.
T°C	2,0	-11,6	-0,1	7,5	12,9	15,1	18,4	18,5	14,6	7,9	1,2	-2,6	7,0
Oborina u mm	135	82	24	177	145	121	198	47	37	165	213	56	1400
PE (sa kor.)	0	0	0	42	83	98	121	112	76	37	0	0	569
SE	0	0	0	42	83	98	121	112	72	36	0	0	
M	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	
V	135	82	24	35	62	23	77	0	0	28	213	56	

Legenda: SE = Stvarna evapotranspiracija, PE = Potencijalna evapotranspiracija, M = Manjak vlage u tlu, V = višak

Tabela br. 4

PRINOSI S POKUSNIH PARCELA IZRAŽENI U mtc/ha

		1 Kontrola		2 NPK		3 PK		4 PN		5 NK		
		Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	
		1955	Zob	Ilovačeno 400 mtc ilovače Ilovačeno 400 mtc + 100 mtc vapnenca 100 mtc vapnenca Kontrola	0,58±0,04 1,04±0,16 1,20±0,16 0,83±0,20	3,20±0,37 4,49±0,24 4,54±0,37 2,58±0,66	7,54±0,32 7,37±0,54 7,24±0,58 7,41±1,44	22,37±1,2 31,33±0,21 23,12±1,70 26,29±4,34	4,87±0,7 6,45±0,12 5,12±0,49 5,49±0,66	14,74±1,33 16,0±0,49 15,91±2,49 14,06±3,87	8,01±0,8 7,37±0,83 8,62±0,37 8,29±1,04	24,79±3,99 28,0±1,66 25,74±3,29 20,08±7,49
Zelena masa												
1955/1956	Raž + grahorica	Ilovačeno 400 mtc ilovače Ilovačeno 400 mtc + 100 mtc vapnenca 100 mtc vapnenca Kontrola	∅ ∅ ∅ ∅	∅ ∅ ∅ ∅	120,00±3,1 102,2±2,5 105,5±3,3 129,2±4,5	72,3±3,2 71,6±3,5 70,1±3,8 67,6±3,5	114,0±5,6 109,1±2,3 106,6±4,9 114±3,2	∅ ∅ ∅ ∅				
Zelena masa												
1956	Lupina	Ilovačeno 400 mtc ilovače Ilovačeno 400 mtc + 100 mtc vapnenca 100 mtc vapnenca Kontrola	∅ 22,5 21,5 17,1	∅ 42,1±4,3 45,6±4,2 48,6±2,9	42,7±2,78 42,1±4,3 45,6±4,2 48,6±2,9	70,9±1,9 62,0±5,4 50,0±5 81,2±9,86	51,1±11,4 45,7±6,7 41,6±5,7 52,8±2,7	∅ 20,0±2,1 24,5 13,4±1,1				

Tabela br. 4a

PRINOSI S POKUSNIH PARCELA IZRAŽENI U mtc/ha

			1 Kontrola		2 N P K		3* P K		4 P N		5 N K	
			Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama
1956	Raž	Kalcificirano sa 100 mtc vapnenca	∅		12,52±0,65	39,0 ±1,92	9,16±1,0	22,16±0,75	11,6 ±0,5	33,32±0,5	∅	
		Kontrola	∅		12,20±1,10	39,88±1,58	9,96±1,1	26,8 ±1,16	12,48±0,64	35,2±4,8	∅	

			6 N ₂ P ₂ K ₂		7 N ₁ P ₂ K ₂		8 N ₂ P ₂ K		9 N ₂ PK ₂	
			Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama	Zrno	Slama
1956	Raž	Kalcificirano sa 100 mtc vapnenca	16,8±0,31	60,6±2,4	15,7 ±0,92	51,72±2,20	16,72±1,0	54,4±3,24	15,6±1,10	45,5±4,2
		Kontrola	17,0±0,90	54,8±3,6	14,44±0,4	47,3 ±3,5	16,52±0,73	56,2±1,54	14,8±0,8	47,2±4,6

Tabela br. 5

Tlu dana količina CaCO ₃ u gr na 100 gr tla	0,2	0,5	1	2	5
Preostatak CaCO ₃ nakon mućkanja	0	0	0,4	1,28	4,16
Potrebna količina za CaCO ₃ za postizavanje pH	0,2	0,5	0,6	0,72	0,84
Odgovara u prirodi mtc/ha vapnenca	40	100	120	140	160
pH u n/KCl	5,74	6,26	6,74	0,95	7,02
pH u H ₂ O	6,67	6,91	7,29	7,43	7,46

ZAKLJUČAK

Kalcifikacija i ilovačenje ne može se preporučiti kao meliorativna mjera, jer uslijed propusnog tla dolazi do velikog gubitka upotrebljenog materijala. Da bi se izbjegle eventualne štetne pojave fiziološki aktivnog aluminijskog preporuča se u prvim godinama upotrebiti fiziološki bazična dušična i fosforna gnojiva. Neophodno je važna mjera izvršiti fosfatizaciju tj. obogaćivanje tla sa fosforom. Upotreba dušičnih gnojiva treba se izvršiti u nekoliko navrata u toku vegetacije. Kalijem u početku privođenja vršтина kulturi nije potrebno gnojiti, ili primijeniti gnojdbu u malim količinama.

Potrebno je nastaviti izučavanje najprikladnijeg omjera gnojiva te količinu i vrijeme davanja tlu. Isto tako neophodno je ispitati dinamiku mikroelemenata.

LITERATURA

1. Kovačević P.: Tla Like (rukopis).
2. Uitasović, Z.: Gospodarski kalendar 1953.
3. Uitasović, Z., Kolaković, J.: Zemljište i biljka god. VIII. sv. 7—8.
4. Kovačević, J.: Agronomski glasnik 1960.
5. Anić J. Wesley: Poljoprivredna Naučna smotra br. 14.
6. Welte, E.: Pflanzern. Ding. u. Bodenkunde 566, Heft 1—3, 112.
7. Ellenberg, H.: Handbuch der Pflanzenphysiologie. Band IV. 688.
8. Kolaković, J., Uitasović, Z.: Savremena poljoprivreda sv. 7—8, 1959.
9. Gračanin, M.: Pedološka istraživanja vršтина Ličkog polja, str. 59.