

Dr Katarina Štampar,
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

DJELOVANJE STAJSKOG GNOJA I ZELENE GNOJIDBE U NASADU*) KRUŠAKA NA PARAPODZOLASTOM TLU

UVOD

Opskrba tla humusom u voćarskoj proizvodnji na teškim tlima ima veće značenje nego u ratarskoj proizvodnji, zato što je tlo, zbog mnogobrojnog prolaženja traktorom pri provedbi suvremene zaštite, jače izvrgnuto zbijanju a prorahljivanje dubokom obradom nakon podizanja nasada nije moguće zbog povreda korijenovog sistema. Taj problem je naročito naglašen u suhom gospodarenju na parapodzolastim tlima u nasadima s malim razmakom sadnje.

Kod nas se voćnjaci često podižu na parapodzolastim tlima slabih fizikalnih osebina, koja samo u površinskom sloju sadrže najviše 1—1,5% humusa, a siromašna su dušikom, fosforom i kalijem. Povećanje plodnosti popravljanjem nepovoljnih fizikalnih i kemijskih svojstava tih tala, u prvom redu poboljšanjem vodno-zračnog režima, može se postići prije podizanja voćnjaka različitim metodama. To navode mnogi autori, koji su proučavali problem osposobljavanja parapodzola za intenzivnu ratarsku proizvodnju (Babović, Barašević, Drezgić, Janeković, Mihalić, Popović, Pušić, Radivojević i Škorić).

U našoj praksi je uobičajeno, da se osposobljavanje nekultiviranih parapodzolastih tala svodi samo na rigolanje uz eventualnu primjenu meliorativne gnojidbe sa 2000—3000 kg/ha fosfornih i 1000—2000 kg/ha kalijevih gnojiva. Time je proveden jedan od osnovnih meliorativnih zahvata, ali proces osposobljavanja tla za intenzivnu voćarsku proizvodnju nije dovršen. Između ostaloga, važno je da se na takvim tlima poveća sadržaj humusa prije podizanja nasada, jer su u nasadima s malim razmakom sadnje ograničene mogućnosti obogaćivanja tla humusom.

Prije podizanja voćnjaka, kao i u voćnjacima s velikim razmakom sadnje, možemo vrlo uspješno povećavati organsku masu u tlu uzgojem travno-leguminoznih smjesa, a donekle i zelenom gnojidbom. Konkurentno djelovanje voćke i podkulture limitira primjenu tih mjera u nasadima s malim razmacima sadnje. Česti deficit oborina u ljetnim mjesecima i uski međuredni prostor osnovne su prepreke za uspješno održavanje tla pod trajnim ili povremenim zelenim pokrivačem. Uslijed povećanog utroška vode radi uzgoja travno-leguminoznih smjesa, voćke još više trpe od suše, pa se to odražava na slabijem razvoju stabala, a kasnije i plodova — naročito zimskih sorti.

Zelenom gnojidbom ne možemo znatno povećati humus ni na slobodnim površinama, pogotovo ne u voćnjacima s malim međurednim prostorom, gdje širina sjetvene trake, zbog razvoja korijena voćaka, postaje iz godine u godinu sve uža. Osim toga, ni izbor kultura za zelenu gnojidbu u voćnjacima nije velik. Zbog ljetnih suša u našim je krajevima najpovoljniji uzgoj ozimina s ranim proljetnim zoraćanjem. U rodnim nasadima zimskih sorti ne može

* Rad je financiran iz sredstava Saveznog i Republičkog fonda za naučni rad.

se, zbog kasne berbe plodova, pravovremeno provesti jesenska sjetva, pa prinos zelene mase često podbaci. To nas upućuje na uzgoj jarih kultura, koje zbog kasnog razvoja i zaoravanja zelene mase, mogu nepovoljno utjecati na rast i rodnost voćaka.

Kako u voćnjacima ne možemo provoditi aeraciju tla dubokim prorahljivanjem, a ni uz male razmake sadnje održavati povoljnu strukturu uzgojem višegodišnjih trava i djetelina, u suhom gospodarstvu je neminovno uključivanje stajskog gnoja u redovnu agrotehniku. Najčešće se navode doze od 100—200 q godišnje na hektar. Smatra se, da su te količine dovoljne za održavanje plodnosti tla, no nikako ih ne smijemo tretirati kao meliorativne doze.

Dosadašnja malobrojna ispitivanja kod nas, a i u drugim zemljama, pokazuju da organska gnojiva pozitivno utječu na povećanje priroda, kvalitet plodova i rast stabala voćaka. Tako su Đurđević i Mišić u nasadu jabuka na recentnom aluvijalnom nanosu u Peći (sadržaj humusa iznosio je 3,15% u sloju 0—20 cm i 1,78% u sloju 20—40 cm) postigli najveći prirod sorte Jonathan uz gnojidbu sa 200 kg stajskog gnoja po stablu. Hilkenbäumer i suradnici su utvrdili vrlo opsežnim pokusima na raznim tlima, da dobra opskrba humusom djeluje mnogo povoljnije na rast i rodnost voćaka, nego obilna gnojidba mineralnim gnojivima. Oni su također konstatirali, da zelena gnojidba daje slabije rezultate nego gnojidba humusnim gnojivima. Yonita, Burloi i Pandelesu su postigli najbolji rast i prirod šljiva kod čiste obrade sa stajskim gnojem uz N-P-K gnojidbu, dok je zelena gnojidba dala loše rezultate.

Mnogobrojna istraživanja raznih načina održavanja tla u voćnjacima uglavnom pokazuju, da zeleni pokrivač trajni ili povremeni djeluje povoljno na poboljšanje tla, ali da njegovo djelovanje na voćke može biti različito. Ono je ovisno o vrsti tla, klimatskim prilikama, vrsti kulture, vremenu sjetve, košnji, zaoravanju te o vrsti i sorti voćaka. Nepovoljno djelovanje očituje se najčešće kod nedovoljne opskrbe vodom, i hranivima, osobito dušikom. Radove s toga područja su dali: Maurer, Engel, Russel, Rogers i Raptopoulus, Greenham, Coker, Pieniaszek, Delver i mnogi drugi.

Kako ne raspolažemo s eksperimentalnim podacima o djelovanju raznih oblika humizacije u voćnjacima na parapodzolastom tlu, počeli smo 1959. godine ispitivanja, da bismo utvrdili s kakvim efektom možemo u sistemu suhog gospodarstva nedostatak stajskog gnoja nadomjestiti zelenom gnojibom.

METODIKA

Pokusni nasad krušaka nalazi se na visoravni od 280 m n/v na obroncima Zagrebačke gore u području umjerene klime. Prosječne godišnje oborine iznose 900 mm; od toga u vegetacijskom periodu padne u prosjeku 500 mm. U pojedinim se godinama pojavljuju znatnija odstupanja, pa nisu rijetka ljeta s deficitom oborina. Tako je ekstremna suša zahvatila nasad u godini podizanja (1950) i ponovo 1952. a pojedinih kraćih ili duljih sušnih perioda bilo je u ljetnim mjesecima 1956, 1958. i 1962. godine. Tlo u nasadu je glinasta ilovača, kisele reakcije, srednjeg poroziteta i retencionog kapaciteta za vodu.

U vrijeme podizanja nasada tlo je bilo siromašno humusom i vrlo slabo opskrbjeno fiziološki aktivnim fosforom i kalijem, što se vidi iz podataka pedoloških ispitivanja, koja je 1952. godine proveo Škorić.

Dubina sloja u cm	pH		Humus	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	H ₂ O	u KCl				
5—20	5,12	3,92	1,78	0,11	2,2	6,7
30—40	5,40	3,69	1,60	0,10	2,8	3,7
60—80	5,66	3,66	0,10	—	1,3	3,6

Redovitom gnojidbom kroz prvih osam godina, u okviru uobičajenih normativa za intenzivne nasade (1.200—2.000 kg NPK gnojiva i 150 q/ha stajskog gnoja) i uz primjenu sideracije kroz 5 vegetacija, nismo uspjeli bitno popraviti ni fizikalna ni kemijska svojstva tla, što pokazuju podaci u tabeli 8 i 9. U tom periodu vočke nisu postigle zadovoljavajući razvoj ni rodnoš. Zato je u 1957/58. godini provedena kalcifikacija i meliorativna gnojidba s P i K gnojivima uz ponovno prorahljivanje međurednog prostora do dubine 35—40 cm.

Kad je nasad stupio u punu rodnoš 1959. godine, postavljen je pokus na dva načina humizacije: unošenjem velikih količina stajskog gnoja i uzgojem ozimih ili jarih kultura za zelenu gnojidbu. Pokus je postavljen po Split-plot metodi a sadrži 5 blokova. Svaki je blok podijeljen na 2 glavne parcele od kojih je jedna gnojena stajskim gnojem, a druga održavana pod zelenom gnojidbom. Na svakoj se parceli nalazi po 5 stabala sorti Gelertove i Pastorčice na dunji EM A. Uzgojni oblik je popravljena piramida, a razmak sadnje iznosi 4 x 4 m. Nasad je omeđen rubnim redovima Gelertove, a između dviju susjednih parcela podignut je izolacioni red Avranške.

Parcele tretirane stajskim gnojem, gnojene su prilikom jesenske obrade sa 600 q/ha stajskog gnoja, dok su ostale parcele zasijane oziminom za zelenu gnojidbu (raž i ozima grahorica ili uljana repica). No, kako uzgoj ozimine nije uspio svake godine (zbog pozebe ili slabog sjemena) u nekim je godinama izvršena ponovna sjetva u proljeće (lupina ili zob i jara grahorica). Oba tretiranja gnojena su redovno visokim dozama NPK gnojiva. Količine umjetnih gnojiva na parcelama sa stajskim gnojem smanjene su adekvatno sadržaju NPK-hraniva u stajskom gnoju.

Ispitivanja obuhvaćaju razvoj stabala, fenološka opažanja, količinu i kvalitetu priroda, fizikalna svojstva tla, sadržaj humusa i kretanje vlage u tlu u vegetativnom periodu.

Za dobivanje što potpunije slike o razvoju stabla, svake je godine po završetku vegetacije izvršena izmjera promjera debla i ukupne duljine jednogodišnjih izboja. Izmjere krošnje obavljene su 1961. i 1963. godine.

Početak vegetacione periode ocjenjivan je po fenofazi cvatnje, a svršetak vegetacije na bazi jesenske promjene boje lišća. Opažanja su vršena na svim pokusnim stablima.

Količina priroda je određivana vaganjem plodova po svakom pokusnom stablu. Za ocjenjivanje kvalitete plodova (veličine, stupnja zrelosti i zdravstvenog stanja) izvršena je analiza prosječnog uzorka sa svakog stabla. Uzorci za pedološke analize uzimani su sa svake parcele nakon berbe plodova prije jesenske obrade tla.

Momentana vlaga u tlu određivana je gravimetrijskom metodom, a uzorci su uzimani svakih 10 dana u 1961. i 1962. godini.

REZULTATI ISPITIVANJA

Različiti način humizacije odrazio se kroz prvih 5 godina na količini i kvaliteti priroda, na razvoju stabala i svojstvima tla.

Pozitivno djelovanje stajskog gnoja na *količinu priroda* ispoljilo se kod obje ispitivane sorte (tabela br. 1). Razlike između parcela gnojjenih stajskim gnojem i parcela sa zelenom gnojdbom pojavljuju se kod Pastorčice već u drugoj godini i jako su signifikantne kroz sve 4 godine, dok su kod Gelertove razlike manje i pojavljuju se kasnije, a signifikantne su od 3—5. godine. Ukupni 5-godišnji prirod povećan je kod Pastorčice pod utjecajem stajskog gnoja za 95%, a kod Gelertove samo za 33%. Pod utjecajem stajskog gnoja smanjena je *alternativnost rodnosti* kod obje sorte, a osobito kod Pastorčice. Uz gnojdbu stajskim gnojem prirod od 300 q/ha omogućuje obilno zameatanje cvjetnih pupova i povećanje priroda na 500 q/ha u slijedećoj godini. Na parcelama sa zelenom gnojdbom prirod od 300 q/ha sprečava dobro zameatanje cvjetnih pupova, pa prirod u slijedećoj godini pada čak i na 40 q/ha. Slično je i kod Gelertove: uz stajski gnoj prirod nakon rodne godine pada na 1/3, a kod zelene gnojdbi na 1/5.

Tabela 1 — Prosječni godišnji prirod u kg
Table 1 — Average yearly yields of fruit in kg per ha

Gog. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojdba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojdba cover crop
1959.	82	74	283	272
1960.	36	32	325 ++	66
1961.	303 +	252	500 ++	373
1962.	134 +	59	342 ++	286
1963.	385 +	287	573 ++	40
Ukupni prirod: Total	940	705	2025	1041

Osim pozitivnog djelovanja stajskog gnoja na diferencijaciju cvjetnih pupova, pa prema tome i na povećanje broja plodova, treba spomenuti i njegov povoljan učinak na *održavanje plodova na stablu*.

Tabela/Table 2 — Opadanje plodova u % / Fruit drop in percent

God. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop
1960.	6	14 +	31	70 +
1961.	27	29	40	40
1962.	14	22 +	14	26 +
1963.	23	27	38	78 +
Prosjek: Average:	17,5	23	31	53,5

Na parcelama sa zelenom gnojidbom utvrđeno je jače opadanje plodova od zametanja do berbe, naročito u godinama s deficitom oborina u ljetnim mjesecima.

Utjecaj stajskog gnoja, odnosno zelene gnojidbe, na *kvalitetu ploda* ocjenjivan je prema veličini ploda, zdravstvenom stanju i boji.

Tabela/Table 3 — Prosječna težina plodova u g / Average wight of fruits in gr

God. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop
1959.	189	192	240 +	210
1960.	158 +	94	154 +	124
1961.	162	165	138	140
1962.	158 +	133	176 +	132
1963.	99	105	143	178 +
Prosjek: Average:	155	138	170	157

Dok u boji, stupnju zrelosti i zdravstvenom stanju nisu utvrđene razlike, očit je pozitivan utjecaj stajnjaka na veličinu ploda (tab. 3). Kod obadrije su sorte, u petogodišnjem prosjeku veći plodovi s parcela gnojenih stajnjakom. Iako su razlike signifikantne samo u nekim godinama, taj utjecaj je vrlo značajan, jer je veća prosječna težina uz zelenu gnojidbu postignuta samo uz vrlo niski prirod. Povoljno djelovanje stajskog gnoja došlo je naročito do izražaja u sušnim godinama, kad je na parcelama sa stajskim gnojem i uz visoki prirod postignuta veća prosječna težina ploda.

Veći prirod kod gnojidbe stajskim gnojem, djelomično je rezultat boljeg razvoja stabala, što se vidi iz tabela 4,5 i 6.

Tabela/Table 4 — Promjer debla u cm / Diameter of trunk (cm)

God. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop
1958.	7,3	7,2	7,8	7,9
1959.	8,9	8,4	9,0	8,8
1960.	10,5	9,8	9,8	9,2
1961.	11,3	10,4	10,9	9,7
1962.	12,3	11,4	11,1	10,1
1963.	12,6	11,8	11,5	10,6

Bolji razvoj debla, izražen u promjeru, očituje se kod obadviju sorata već prve godine, a razlike su signifikantne u četvrtoj i petoj godini.

Razlike u visini i širini krošnje, naročito kod Pastorčice, pokazuju da je uz gnojdbu stajskim gnojem bolji razvoj krošnje, pa prema tome i veća rodna površina omogućava veći prirod.

Tabela/Tabele 5 — širina krošnje u cm / Mean tree spread (cm)

God. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop
1961.	297	277	353 +	305
1963.	308 +	282	365 +	324
Visina krošnje — Mean tree height (cm)				
1961.	442 +	411	386 +	354
1963.	450 +	419	402 +	374

Stajski gnoj je stimulirao i porast izboja, pa su u ukupnoj duljini jednogodišnjih izboja razlike signifikantne kod Pastorčice u drugoj i trećoj godini, a kod Gelertove u trećoj i četvrtoj godini, kada je unatoč većem prirodu bio bolji porast mladica. U daljim godinama nema razlike, jer je bujnost u punoj rodnosti općenito znatno slabija.

Tabela/Table 6 — Ukupna duljina 1-godišnjih izboja u m / Total new shoots (m)

God. Year	Gelertova — Hardy		Pastorčica — Curé	
	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop	stajski gnoj stable manure	zel. gnojidba cover crop
1959.	49	42	84	80
1960.	12	10	27 +	17
1961.	29 +	13	25 +	11
1962.	14 +	7	5	3
1963.	18	15	8	8

Podaci fenoloških opažanja pokazuju, da ni u početku ni u završetku vegetacione periode nema konstantnih razlika pod utjecajem tretiranja, iako se primjećuje tendencija k nešto bržoj jesenskoj promjeni boje lišća na parcelama sa zelenom gnojdbom.

Tabela/Table 7 — Fenofaza cvatnje / Dates of beginning and full boom

God. Year	Gelertova — Hardy				Pastorčica — Curé			
	stajski gnoj stable manure		zel. gnojdba cover crop		stajski gnoj stable manure		zel. gnojdba cover crop	
	poč. cv.	puna cv.	poč. cv.	puna cv.	poč. cv.	puna cv.	poč. cv.	puna cv.
1961.	31. III	4. IV	31. III	4. IV	31. III	5. IV	31. III	5. IV
1962.	23. IV	25. IV	23. IV	25. IV	23. IV	25. IV	23. IV	25. IV
1962.	22. IV	24. IV	22. IV	24. IV	21. IV	24. IV	22. IV	24. IV

Utjecaj na fizikalna i kemijska svojstva tla — kao što je vidljivo iz tabele 8, dodavanjem stajskog gnoja znatno je povećan sadržaj humusa. Dok to povećanje kod gnojdbje stajskim gnojem iznosi u sloju do 20 cm 1,5%, a u sloju od 20—40 cm 0,50%, dotle se kod zelene gnojdbje humus povećao samo za 0,50% odnosno 0,30%. Ispitivanja poroziteta također pokazuju vrlo povoljno djelovanje stajskog gnoja. Značajno povećanje poroziteta (od 45—50%) postignuto je u sloju do 20 cm, a vrlo veliko u sloju od 20—40 cm (38—50). Istovremeno je pod zelenom gnojdbom povećan porozitet u gornjem sloju na 46%, a u srednjem na 44%. Također su utvrđene i razlike u kapacitetu za zrak.

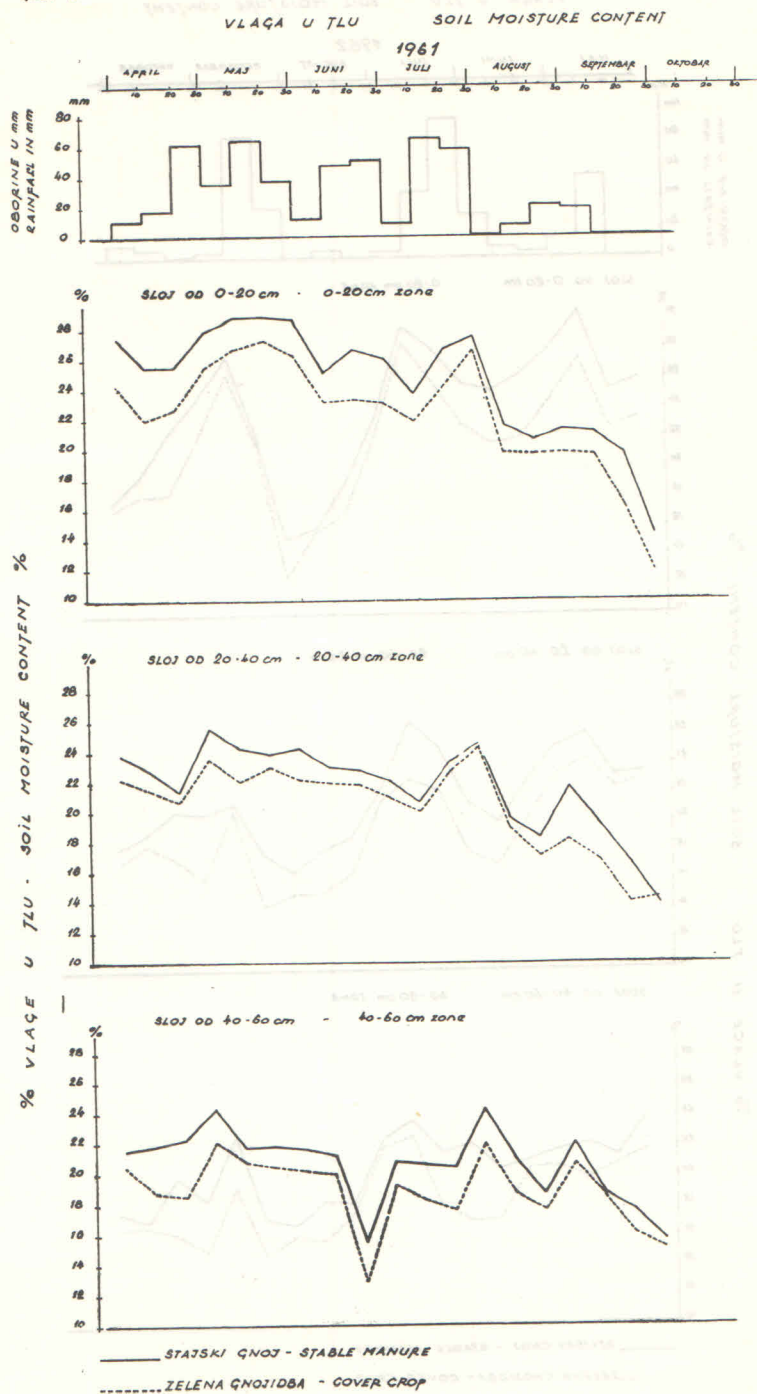
Tabela/Table 8 — Sadržaj humusa u tlu u % / Humus content in percentage

God. Year	Stajski gnoj — Stable manure			Zelena gnojdba — Cover crop		
	0—20 cm	20—40 cm	40—60 cm	0—20 cm	20—40 cm	40—60 cm
1958.	2,05	0,75	0,33	2,05	0,78	0,29
1962.	3,37	1,31	0,77	2,35	1,23	0,68
1963.	3,49	1,58	0,83	2,49	1,23	0,83

Tabela/Table 9 — Fizikalna svojstva tla / Physical soil conditions

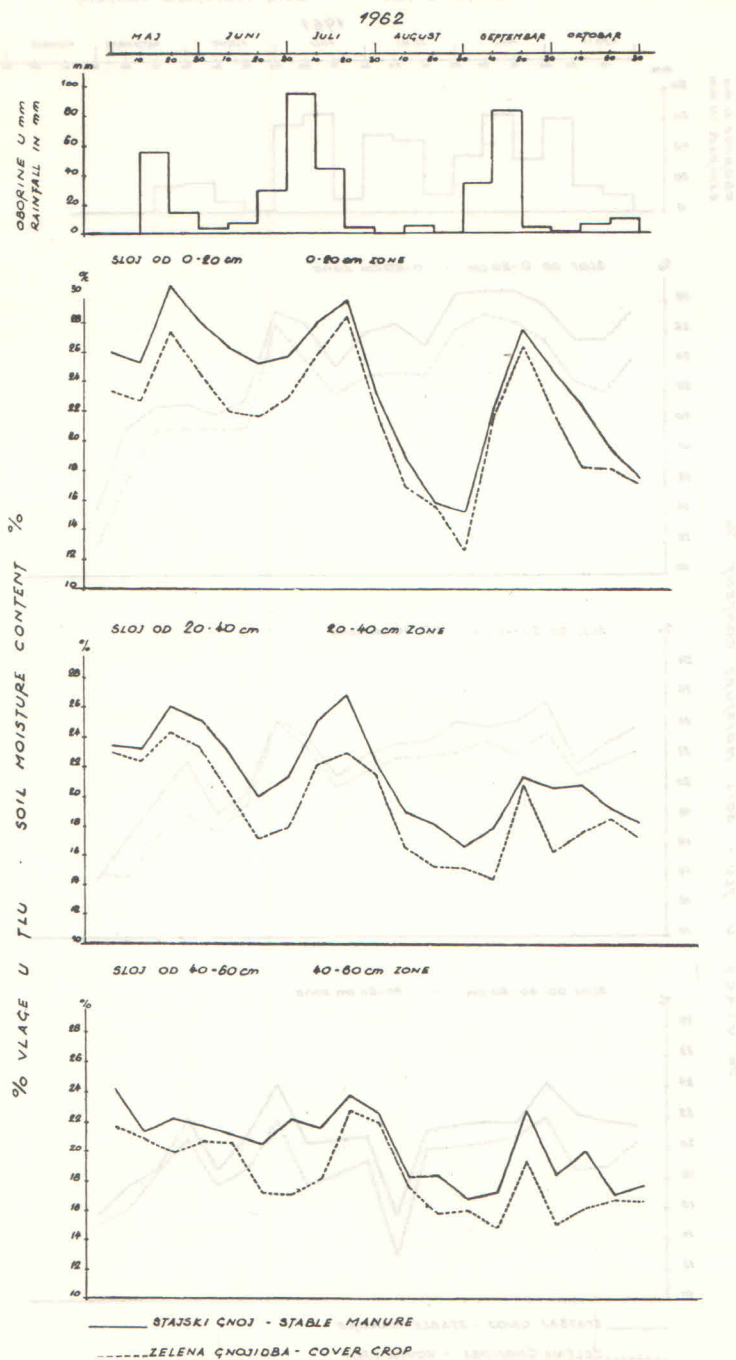
God. Year	Stv			Stp			Kv u %			Kz u %			P u %		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
1958.	1,6	1,7	—	2,8	2,8	—	38,3	36,1	—	5,1	4,2	—	43,4	40,3	—
Staj gnoj — Stable manure															
1962.	1,3	1,3	1,4	2,6	2,6	2,6	39,8	39,2	38,3	10,3	9,2	8,7	50,2	48,4	47,1
1963.	1,3	1,3	1,3	2,6	2,6	2,6	39,8	39,0	39,9	10,2	10,6	8,9	49,9	49,6	48,8
Zelena gnojdba — Cover crop															
1962.	1,4	1,5	1,5	2,6	2,6	2,7	38,3	37,0	38,0	7,7	7,4	7,4	46,0	44,3	45,3
1963.	1,4	1,4	1,4	2,6	2,6	2,6	40,4	41,2	40,7	7,2	6,2	7,6	47,5	47,3	48,3

GRAF 1.



GRAF 2

VLAŽA U TLU SOIL MOISTURE CONTENT



VLAGA I TLA

Kretanje vlage u tlu 1961. i 1962. godine prikazano je u grafikonima br. 1 i 2. Zbog jasnije slike ucrtani su i podaci o oborinama. Vidljivo je, da je tlo na parcelama sa stajskim gnojem sadržavalo više vlage u toku vegetacione periode, nego tlo na parcelama sa zelenom gnojidbom. Stajski gnoj je povoljno utjecao na ublaživanje kolebanja; kod zelene gnojidbe su kolebanja jača s vrhovima u periodu oborina.

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Rezultati naših ispitivanja pokazuju povoljan utjecaj stajskog gnoja, zato što su s njim kod obje sorte postignuti bolji rezultati nego uz primjenu zelene gnojidbe. Osnovno djelovanje stajskog gnoja na poboljšanje fizikalnih i kemijskih svojstava tla odrazilo se na boljem razvoju debla i krošnje, intenzivnijem zametanju cvjetnih pupova, manjem opadanju plodova i njihovom boljem razvoju. Sve to dolazi najočitije do izražaja u povećanju priroda: kumulativni 5-godišnji prirod Pastorčice veći je uz gnojidbu stajskim gnojem za 984 q/ha a kod Gelertove za 235 q/ha.

Značajno bolje rezultate kod Pastorčice mogli bi objasniti visokim potencijalom te sorte, no tome svakako pridonosi i naročito vrijeme zriobe ispitivanih sorti. Pastorčica je zimska sorta, a Gelertova rana jesenska pa prva jače reagira na manjak vlage u tlu. To se naročito očitivalo u godinama sa sušnim ljetom, kad su stabla Pastorčice s parcela pod zelenom gnojidbom odbacila i do 70% plodova prije berbe, čime je znatno smanjen prirod kod tog tretiranja.

Razumljivo je, da tako intenzivna gnojidba povećava proizvodne troškove, pa treba razmotriti kakav je odnos između povećanja priroda i troškova toga zahvata. Prema cijenama iz 1963. godine, gnojidba stajskim gnojem skuplja je za oko 225.000 dinara po ha (600 q stajskog gnoja po 4 d/kg stoji 240.000 d, a sjeme za zelenu gnojidbu 15.000 d/ha).

Vrijednost viška proizvoda iznosi kod Pastorčice 1,182.000 d (197 q à 60 d/kg). Odbijemo li od toga iznosa 55.000 d za troškove i 225.000 d za gnoj, ostaje višak od 902.000 dinara.

Povećanje priroda Gelertove kod gnojidbe stajskim gnojem iznosi godišnje 47 q/ha, što daje iznos od 282.000 dinara. Odbivši od toga povećanje troškova proizvodnje u iznosu od 239.000 d (225.000 d troškovi gnoja + 14.000 d povećanje troškova berbe) ostaje razlika od 43.000 dinara. No stvarni efekat je još veći, uzmemo li u obzir i povećanje plodnosti tla.

Ta aproksimativna kalkulacija dokazuje, da je tako intenzivna humizacija stajskim gnojem u našem pokusu ekonomski opravdana, jer je vrijednost viška priroda kod obadvije sorte veća od troškova gnojidbe.

Na temelju postignutih rezultata možemo zaključiti, da u voćnjacima podignutim na nedovoljno pripremljenom tlu, treba u uvjetima suhog gospodarjenja i malog međurednog prostora, primjenjivati intenzivnu gnojidbu stajskim gnojem, kada god to potencijal rodnosti sorte i kondicija stabla mogu opravdati.

Provedena ispitivanja također pokazuju, da se sadržaj humusa primjenom zelene gnojidbe vrlo sporo povećava. Stoga ne možemo očekivati, da ćemo tom mjerom dovoljno brzo obogatiti tlo humusom. Kako ne raspolažemo količinama stajskog gnoja, kojim bi prije sadnje ili prvih godina nakon podizanja mogli dovoljno opskrbiti tlo humusom, neminovno je u procesu osposobljavanja parapodzolastih tala za intenzivnu voćarsku proizvodnju, uz duboku obradu i intenzivnu gnojidbu mineralnim gnojivima, i uključivanje višegodišnjih leguminoza ili travno-djetelinskih smjesa. Takav se način popravljivanja tla provodi najuspješnije prije podizanja nasada. Za njegovu primjenu u voćnjacima, a osobito u suhom gospodarenju, treba svakako dosadašnji uobičajeni razmak sadnje povećati, jer je uzgoj travno-leguminoznih smjesa inkompatibilan s malim međurednim prostorom.

THE EFFECT OF STABLE MANURE AND COVERCROP IN A PEAR ORCHARD ON THE PSEUDOGLEY

By

Dr. Katarina Štampar

Institute of Fruit Culture, Faculty of Agriculture Zagreb

SUMMARY

These papers give the results of a long term soil management experiment carried out in a Pear orchard located in North-western Croatia on an acid gravelly clayeyloam soil of the pseudogleys. The climatic conditions are in generally favorable for pear-tree culture except in some years with dry weather during the summer (1950, 1952, 1958, 1962). The average annual rainfall is 900 mm, of which 500 mm during the growing season.

The orchard including two varieties of pears Beurré Hardy and Curé (Vicar of Winkfield) on Quince A, was planted in 1959 at a spacing of 4 m on the square. The trees were planted after the deep ploughing without a humisation or the phosphatisation. During the first eight years the soil was managed under the clean cultivation with annual applications of large quantities of NPK commercial fertilizers (1.200—2.000 kg/Hectare). Every three years the stable manure was applied in the soil at the rate of 30—40 tons per Hectare. In some seasons the winter crop with spring under ploughing was also used. These treatments commonly adapted at that time were not quite sufficient — the trees made unsatisfactory growth.

In consequence it was decided in 1959 to establish a trial comparing a high level of stable manure (6 kg per meter square) with the winter cover crop to demonstrate the effect of both treatments on the pear trees as on the increase of initially low humus content.

The experiment started when the trees were eight years old and began to bear. The orchard was divided in ten plots. Each plot consisted of five Hardy and Curé trees and was separated from its neighbours by guard trees. The experiment consisted of two treatments; annual applications of 6 kg of stable manure per square meter and winter cover crop with spring underploughing (on the average there was annually 4—6 kg of green matter per square meter ploughed in the soil).

The results summarized in tables show a very favorable effect of stable manure treatment on the both of varieties. By increasing the tree growth, particularly extension growth, the stable manure treatments caused the development of the larger trees with a greater fruit bearing capacity. The stable manure treatment increased also the initial set of fruit and prevented excessive fruit drop, particularly on the variety Cure during periods of dry weather, and thus led to a marked increase in the yield. An increase in the fruit size was achieved although the differences were not quite significant. A stable manure produced an increase in cumulative yield of 35 (Hardy) to 95% (Cure) in relation to the cover crop treatment. The humus content on the plots with stable manure treatment has increased from 2,05% to 3,4%. The stable manure affected the physical conditions of the soil. During the same period humus content in cover crop treatment increased only 2,05% to 2,45%.

The effect of five annual applications of stable manure on the water holding capacity of the soil (diagrams 1, 2) might partly explain the increased yields of pears particularly of winter variety Curé, produced by applications of stable manure.

The degree of practical benefit from stable manure is evident.

The value of increased yield of variety Curé exceeds three times the costs of application of stable manure. In the case of variety Hardy, the increased yield covers the costs of application of stable manure.

These results support the recommendation that stable manure should be applied in the pear orchard with close spacings, planted on the pseudogley soil initially of low humus content.

A specially beneficial effect can be expected for winter high-yielding varieties in dry-farming system.

LITERATURA

1. Đurđević B. i Mišić P.: Ispitivanje utjecaja đubrenja na rodnost i kvalitet plodova jabuka sorte Jonatan; Simpozij o problemima suvremenog voćarstva u Jugoslaviji, Zagreb 1962.
2. Filipovski Gj. i Čirić M.: Zemljišta Jugoslavije, Beograd 1963.
3. Delver P.: Optimisme about grass strip culture, *Fruitteelt*, 52, 1962.
4. Hilkenbäumer F. und Reinken G.: Die Wirkung von Müll-klärschlammkompost und anderen Humusdüngern auf Obstgehölze, *Der Erwerbstobstbau*, Heft 11, 1962.
5. Škorić A.: Pedološka istraživanja Jazbine, *Polj. znanstv. smotra* 16/I, 1957.
6. Škorić A. i Mihalić V.: Putovi melioracije pseudogleja u Hrvatskoj, *Agrohemija* br. 7, 1964.