

Dr Nevenko Fazinić
Zagreb

FIZIOLOŠKI, TEHNIČKI I EKONOMSKI ASPEKTI GNOJIDBE VINOGRADA DEPONATORIMA

UVOD

Pitanje ishrane bilja općenito, a posebno pitanje ishrane drvenastih kultura, u koje spada i vinova loza, predstavlja do danas najmanje istraženo područje u sklopu agrotehnike dugogodišnjih kultura. U tom sklopu posebno mjesto zauzima primjena mineralnih gnojiva u vinogradarstvu, zbog toga što ova predstavljaju glavno pokriće gubitaka hranjivih elemenata nastalih berbom grožđa, otpadom lišća i odstranjivanjem rozgve rezidbom.

Gnojidba vinove loze ima za cilj da privede lozi gnojiva tj. hranjive elemente koje biljka ne nalazi u tlu u dovoljnim količinama, a potrebne za postizavanje visokih prinosa dobre kvalitete. Osnovna hraniva koje treba svaka biljka, pa tako i vinova loza su: dušik, kalij i fosfor. Potrebne količine ovih elemenata date u obliku gnojiva variraju obzirom na plodnost tla.

FIZIOLOŠKI ASPEKTI GNOJIDBE LOZE

Kada bi vino bilo jedini proizvod vinove loze kao kulture, nastali gubici hraniva bili bi vrlo maleni. A. Muntz navodi da prinos od 25—100 hl vina predstavlja gubitke od: 1—3 kgd dušika; 1—2 kg fosforne kiseline i 5—12 kg kalija. Međutim vinova loza da bi proizvela grožđe mora prethodno stvoriti stablo korijenov sistem i svake godine proizvesti mladice (rozgvu) i lišće.

Prema ispitivanjima A. Muntza vinova loza u uvjetima nekih vinogorja Francuske odnosi godišnje:

Vinogorje	Prinos hl/ha	Dušik	P ₂ O ₅	K ₂ O
Midi	116	53	13	44
Gironde	39	33	9	21
Champagne	25	47	11	51

Isti autor navodi, da u uvjetima vinogorja Midi (jug), fotosintetska aktivnost lišća je vrlo visoka, zahvaljujući povećanoj sunčanoj aktivnosti u ovom rajonu. Međutim idući prema sjevernim rajonima s nižim temperaturama i većoj naoblačenosti, aktivnost lišća opada, a time ono proizvodi i manju količinu šećera. Znači da određena lisna površina u uvjetima juga stavlja na raspolaganje grožđu znatno više produkata asimilacije nego je to slučaj s istom površinom lišća u sjevernijim rajonima.

No bez obzira na klimatski utjecaj pojedinih regija na fiziološke procese kod vinove loze, treba imati na umu da vinova loza proizvodi svake godine veliku količinu zelene mase, a koja joj je potrebna za proizvodnju grožđa. Rozgva, a posebno lišće troše za svoj razvitak veliku količinu hranjivih tvari, dok sam urod grožđa sudjeluje pri tome u relativno malim količinama.

Evo jedan primjer:

Godišnji gubici hraniva u kg/ha

Vinogorje Midi (po A. Muntzu)

Prinos: 116 hl/ha

	Dušik	P ₂ O ₅	K ₂ O
Gubici izraženi u vinu	3	2,0	12
" " u tropu	14	4,1	8
" " u rozgvi	6	2,4	10
" " u lišću	30	4,5	14
Ukupno:	53	13,0	44

U sklopu rješavanja problema ishrane kod vinove loze služimo se i poljskim pokusima. J. Liwerant je postavio gnojidbene pokuse u vinogradima *Fronton-a* s raznim kombinacijama vrste i količine gnojiva. Rezultati su pokazali, da su najveći prinosi dobiveni kod varijante NPK, dakle gnojidbe gdje su sva tri glavna hraniva bila prisutna.

Naši gnojidbeni pokusi u Erdutu (1957—1961) sortom *Graševina* također potvrđuju tu konstataciju, jer smo varijantom NPK, u odnosu na varijante kod kojih je pojedino hranivo bilo isključeno, postigli ne samo najveće prinose, već i najveći broj grozdova uz najveću pojedinačnu težinu.

Na temelju brojnih istraživanja moglo se zaključiti, da vinova loza odnosi godišnje iz tla po ha: 60—80 kg dušika; 20—30 kg fosforne kiseline i 60—80 kg kalija.

Dušik je lako mobilan u tlu i on lako dolazi u zonu korijenovog sistema, jer je kao takav i lako pristupačan korijenju vinove loze. Padom lišća koje u svojim tkivima sadrži 60—70% dušika, jedan dio dušika se vraća tlu. Zbog toga, naknada nedovoljnih količina dušika može biti manja od one teoretski iskazane.

Fosforna kiselina je u odnosu na dušik vrlo teško mobilna u tlu i ostaje uglavnom u ovom profilu gdje je smještena gnojidbom. U klasičnoj gnojidbi ta dubina iznosi 0—20 cm, što znači da hranivo nije u mogućnosti da stupi u direktni kontakt s korijenjem loze. Slična situacija je i sa *kalijem* koji je tek nešto više mobilan od fosforne kiseline. Upravo zbog toga količina fosforne kiseline i kalija, koje se daju godišnje za pokriće nastalih gubitaka moraju uvijek biti veće od teoretski iskazanih gubitaka.

Brojne analize izvršene kod nas u tom pravcu pokazuju, da je *gornji horizont od 0—30 cm vrlo bogat P₂O₅ i K₂O zahvaljujući kako stalnoj gnojidbi ovim gnojivima, tako i malim utroškom ovih hraniva, budući ne stoje lozi praktički na raspolaganju. S druge strane, horizont od 30—45 cm, a u kojem se nalazi najveći dio korijenja redovito je vrlo oskudan fosforom kiselinom i kalijem.*

Začuđuje, da je ova konstatacija dokazana analizama ne samo na težim tipovima tala kao što su parapodzol i crvenica, već i na degradiranom černozemu (Erdut), pješčanim (Zadar) i šljunkovitim tlima (Mostar—Tito-

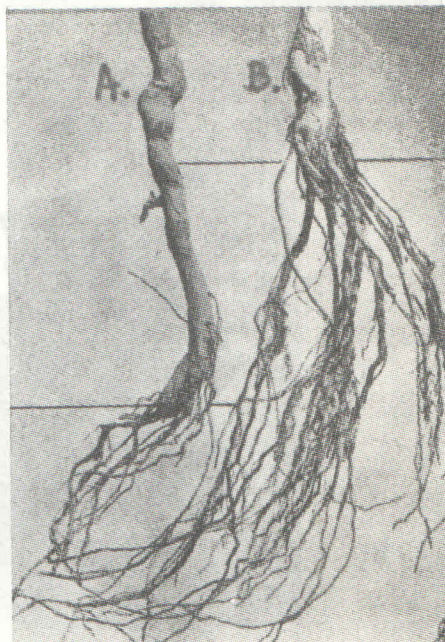
grad). Znači, da je i na propustnim i lakim tlima a ne samo na težim nužno potrebno fosforu i kalij dovesti dublje u tlo (30—50 cm) ako želimo da ta hraniva budu lozi pristupačna.

Iz ovog nije teško zaključiti, da je naša dosadašnja gnojidba manjkava, pa da time neminovno dolazi do posljedica kako fiziološkog tako i ekonomskog karaktera.

TEHNIČKI ASPEKTI GNOJIDBE LOZE

Uočujući problem o kome je naprijed bila riječ, nastojalo se je u svijetu doći do strojeva koji će deponirati mineralni gnoj u željenim količinama i na željenim dubinama (40—60 cm). U vinogradarstvu je dokazano da veća dubina od 45 cm nije potrebna niti preporučljiva.

E. Vinet je prije dvadesetak godina dokazao, da je vinova loza u istoj godini vanredno reagirala u visini prinosa kada je kalij bio smješten u prethodno iskopan jarak od 40 cm. To je međutim s plugom nemoguće izvesti. Danas postoje u svijetu takvi strojevi (deponatori) koji automatski mogu smjestiti određena gnojiva u željenim količinama na dubinu i do 60 cm. Više od deset godina iskustva radom s takvim strojevima govore da su bila izlišna sva strahovanja pojedinih vinogradara, da će se primjenom deponatora uništiti korijenje loze. Dapače, na mjestu gdje je loza orezana, izbija čitav niz novog korijenja s brojnim korijenovim dlačicama čime se povećava apsorpciona moć korijenja.



SLIKA 1 — A = Izged korjenja loze koje nije odrezao nož deponatora. — B = Na orezanom mjestu izbilo je snažno regenerirano žilje

Funkcija suvremenog deponatora je višestruka:
 — deponira mineralni gnoj u željenim količinama na željenu dubinu (0—60 cm);



SLIKA 2 — Mineralno gnojivo smješteno na dubinu od 45 cm deponatorom



SLIKA 3 — Deponator »Revigor« Benac. A = Nož za rezanje korjenja

- vrši funkciju podrivača, čime pospješuje aeraciju tla, a što je od osobitog značaja u težim i zbitim tlima.
- reže jedan dio korijenja, čime utječe na njihovo brže obnavljanje.

Praktična primjena deponatora

Iskustvo rada s deponatorima je pokazalo, da ne bi bilo umjesno upotrebljavati deponator svake godine u svim redovima, jer bi se na taj način orezalo mlado korijenje i korijenove dlačice stvorene prethodne godine. Zbog toga se je u gnojidbi vinograda prihvatila praksa, *da se fosforna i kalijeva gnojiva daju tlu svake godine naizmjenice u svaki drugi red u normalnim dozama ili svake druge godine naizmjenice u svaki drugi red u dvostrukim dozama*. Ova druga varijanta izgleda povoljnija.

Primjer: Vinograd namjeravamo gnojiti s
 350 kg kalijeve soli/ha
 250 kg superfosfata/ha i
 600 kg amon-vapnene salitre/ha

Ukupno: 1.200 kg/ha

Gnojidbu vršimo deponatorom. Gnojidba se vrši umjesto svake godine normalnim dozama (1200 kg/ha), *svake druge godine dvostrukim dozama (2400 kg/ha) u svaki drugi red*. U toj godini (nazovimo je prva godina turnusa gnojidbe) gnojiti ćemo samo neparne redove (1, 3, 5, 7. itd.). U drugoj godini turnusa, gnojidba je potpuno isključena. U trećoj godini, gnojimo samo parne redove (2, 4, 6, 8. itd.). U četvrtoj godini, gnojidba je potpuno isključena. *Na ovaj način, u isti red se ulazi deponatorom nakon četiri godine, za koje je vrijeme mlado korijenje intenzivno apsorbiralo otopljenja hraniva iz tla, a koja su bila smještena u neposrednoj blizini korijenja.*

Vrijeme tretiranja

Fosforna i kalijeva mineralna gnojiva, dakle ona koja su teško mobilna u tlu, potrebno je dati za vrijeme mirovanja loze. Značajna naučna istraživanja u svijetu, naročito u Francuskoj su pokazala, da je najpovoljnije vrijeme za gnojidbu *jesen, i to neposredno nakon berbe, jer je dokazano, da se u to vrijeme čak i nakon pada lišća vrši intenzivni rast korijenja*, za što je potrebno da isto ima na raspolaganju dovoljno hranjivih tvari. Apsorbirane hranive tvari u to vrijeme akumuliraju se u čokotu u obliku rezervnih tvari, i bit će na raspolaganju lozi na početku vegetacije.

Što se tiče dušičnih gnojiva, ona se zbog njihove lake topivosti dodaju principijelno u proljeće i to bilo površinski, bilo plitko deponatorom. Fran-

cuski istraživači (*Y. Liwerant*) međutim smatraju, da je vrlo korisno istodobno dodavanjem kalija i fosfora, dati i manju količinu dušika (oko 20 kg čistog N po 1 ha) sa svrhom kako boljeg razvitka korijenovih dlačica, tako i kompletnijeg akumuliranja rezervnih tvari u jeseni.

Sve to skupa imat će za cilj, da se loza dobro pripremi za proljetni start.

Obračun mineralnih gnojiva — izbor deponatora i rukovanje

Primjer: vinograd je sađen na razmak redova 2,50 m što znači, ako uzmemo teoretski 1 ha = 100 x 100 m, da u tom slučaju imamo na 1 ha površine 40 redi. Uzmimo da ćemo vinograd gnojiti s:

600 kg amon-vapnene salitre

250 kg superfosfata i

350 kg kalijeve soli (40%)

ukupno 1200 kg/ha — odnosno dvostruka doza = **2400 kg**

Obračun:

40 redi/ha = svaki drugi red = 20 redi x 100 = 2000 tekućih metara.

2000 tek. m = 2400 kg min. gnojiva

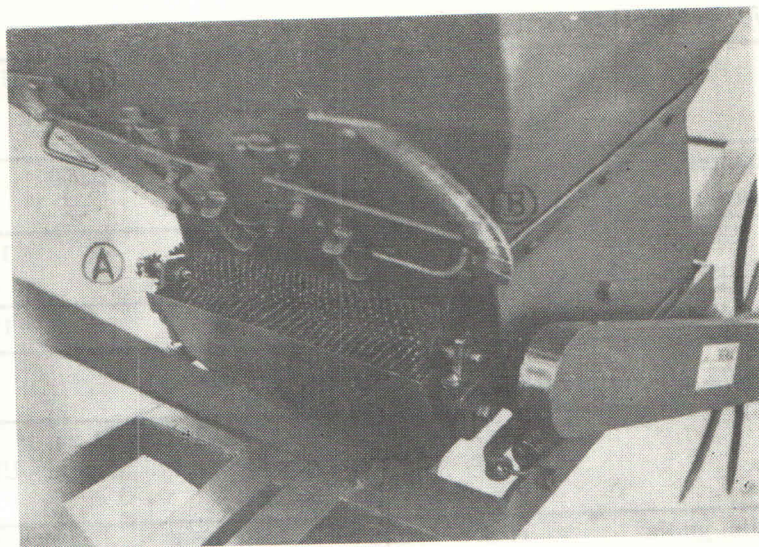
100 tek. m = x

$2400 \times 100 : 2000 = 120 \text{ kg}$

Znači, da na 100 tekućih metara mora pasti u zemlju 120 kg mineralnih gnojiva, što predstavlja 2400 kg gnojiva po 1 ha.

Na mnogim demonstracijama vinogradarskih strojeva u svijetu, deponator » *Re vigor* « — Benac — francuske proizvodnje smatra se kao najbolje tehničko rješenje u ovoj grupi strojeva. Zbog toga smo ga i mi uvrstili u našu »liniju« vinogradarske mehanizacije. » *Re vigor* « se proizvodi u dvije verzije: vinogradarski i voćarski. Vinogradarski deponira gnoj od 45—50 cm, a voćarski do 60 cm. Oba tipa imaju sanduk (do 270 l) koji se može proizvoljno pregrađivati, omogućavajući tako razne omjere dvaju različitih gnojiva.

Snabdjeven posebnim regulatorom (0—30), » *Re vigorom* « možemo sipati na 100 tek. m 3—180 kg mineralnih gnojiva. Svaki broj na regulatoru označava na posebnoj tabeli količinu gnojiva. Posjeduje dvije brzine rasturanja gnojiva. Za veće količine redovno se primjenjuje druga brzina. Pored toga jednostavno se dizanjem odnosno spuštanjem kotača regulira dubina deponiranja gnoja. U slučaju da se u gnojivu nađe neko strano tijelo koje bi moglo uništiti mehanizam stroja, stroj automatski iskopčava pokretnu traku za dovoz gnojiva u cijev. Bez obzira na tip tla i stanje vlažnosti, isključena je



SLIKA 4 — Deponator »Revigor« Benac. A = Mehanizam rasturanja mineralnih gnojiva. B = Regulator količine gnojiva

svaka mogućnost da se cijev za dovoz gnojiva u tlo zapaši, što kod mnogih deponatora nije u potpunosti slučaj. Ispred cijevi nalazi se posebno oblikovan nož, koji fino reže dio korijenja. Kod rukovanja »Revigorom« preporuča se da se poslije upotrebe nikad ne ostavlja mineralni gnoj u sanduku, već isti treba dobro isprati vodom.

EKONOMSKI ASPEKTI GNOJIDBE

U odnosu na dosadašnji rad u gnojidbi vinograda mineralnim gnojivima, a koji se sastoji od površinskog gnojenja rukom, prednosti rada deponatorom su ogromne. Onako kako se je do danas kod nas radilo, mineralna gnojiva (fosforna i kalijeva) su »šetala« od površine tla do dubine od 20—25 cm, a da su pri tome vrlo kasno ili nikada došla u kontakt sa korijenom loze. Koliko je gnojivo na taj način likvidirano ili propalo nije moguće ustanoviti, no sigurno je da su gubici vrlo veliki, a financijske štete neprocjenjive.

Da dobijemo barem grubu sliku kakve su ekonomske prednosti upotrebe deponatora u odnosu na ručno gnojenje vinograda moramo se poslužiti projektnim iskustvenim normativima:

a) Gnojenje ručno (1 ha)

Vrsta rada	Jed. mjere		Vrijed. za		Ukupno s. d
	ručno	trakt.	ručno	trakt.	
Prevoz min. gnoja	r. d.	—	0,30	9.000	9.000
Rasipanje min. gnoja	r. d.	3	—	6.000	6.000
Ukupno:					15.000
Doprinosi na radnu snagu					4.200
Sveukupno:					19.200

b) Gnojenje deponatorom (1 ha)

Vrsta rada	Jed. mjere		Vrijednost za		Ukupno s. d
	8 h	traktor deponator	trakt. depon.	depon.	
Prevoz min. gnoja	r. d.	0,15	—	4.500	4.500
Rasipanje min. gnoja	r. d.	—	0,08	2.500	2.500
Ukupno:					7.000



SLIKA 5 — Deponator »Revigor« Benac u radu

Iz prednjih orijentacionih podataka proizlazi, da se kod gnojidbe mineralnim gnojivima deponatorima vrši ušteda od oko 12.000 s. d po 1 ha. Uz ostale uštede koje proizlaze iz primjene nove vinogradarske mehanizacije (obrada, mehanizirana kopnja, zaštita i dr.), to je još jedna ozbiljna ušteda, a koja uz ostale predstavlja ozbiljno smanjenje proizvodnih troškova. Što u stvari znači uvođenje nove vinogradarske linije sa stanovišta smanjenja proizvodnih troškova prikazat ćemo jednom drugom zgodom.

Ovaj puta smo se zadržali na gnojidbi, želeći da ovu mjeru agrotehnike što bolje osvjetlimo s različitih aspekata.

Primjena deponatora u gnojidbi vinograda mineralnim gnojivima ne smije se promatrati isključivo uštedama koje su novčano mjerive, jer su direktnog karaktera. Postoje i one indirektno (bolja prozračnost tla, veća apsorpcijska moć korijenja i dr.), a koje se u konačnom zbiru opet odražuju na bolje, ekonomičnije i racionalnije korištenje mineralnih gnojiva, kao i povećanje prinosa, a što sve skupa ima za posljednicu veći rentabilitet vinogradarenja.

ZAKLJUČAK

Analizirajući tako stvari nije teško zaključiti, da je gnojidba vinograda mineralnim gnojivima uz primjenu deponatora pozitivna i vrlo korisna mjera koja olakšava i usavršuje vinogradarsku agrotehniku, smanjuje troškove proizvodnje i povoljno utječe na biološko-fiziološke procese kod vinove loze.

Jednako tako kako u vinogradarstvu, deponatori mineralnih gnojiva imaju i primjenu u voćarstvu, što je dokazano brojnim ispitivanjima u svijetu.

Budući da danas postoje kod nas mogućnosti nabave deponatora, ne bi smjelo biti nijedno vinogradarsko, odnosno voćarsko poljoprivredno dobro koje ne koristi ove strojeve u gnojidbi, to tim više što su nam upravo na gnojidbi zahvati bili površni, nestručni i neracionalni.

LITERATURA

1. Fazinić: Gnojidba kao preduvjet maksimalnih prinosa savremenog nasada vinograda — Agr. glasnik br. 11—12/1958.
2. Fazinić: Ispitivanje utjecaja primjene umjetnih gnojiva u vinogradima Podunavlja na prinos i kvalitet grožđa — Agr. glasnik br. 12/1963.
3. J. Liwerant: Gnojidba vinove loze — C. E. T. A. — Gaillac — 1958.