

P. MALEŠ
J. BUBIĆ

UTJECAJ GNOJIDBE MINERALNIM GNOJIVIMA NA PRIROD I KVALITET VINSKIH SORATA VINOVE LOZE U AMBIJENTALNO- -AGROTEHNIČKIM UVJETIMA VINOGRORJA IMOTSKO POLJE

UVOD

Koncepcija i smjer razvoja vinogradarske proizvodnje na jadranskom području je proizvodnja dobrih stolnih, kvalitetnih i čuvenih vina, vezanih uz određeni položaj i sortu.

U ovom nastojanju pored niza ampelotehničkih i agrotehničkih mjera, vrlo važnu ulogu ima ishrana vinove loze.

Rješavanje problema ishrane vinove loze zahtijeva timski rad više znanstvenih disciplina kao što su: ishrana bilja, biologija i fiziologija vinove loze, pedologija, obrada tla i dr. Zbog međusobne veze svih spomenutih disciplina u rješavanju jednog problema, problem ishrane vinove loze, a posebno primjena mineralnih gnojiva u vinogradarstvu predstavlja veoma složen problem.

Rezultati rada na istraživanjima ishrane vinove loze, kod nas i u svijetu često puta su kontradiktorni, pa je u praksi vrlo teško ili nemoguće primijeniti dozu gnojiva i odnos između hranjivih elemenata, koji bi predstavljao rješenje gnojidbe vinograda neke regije.

Radi toga, u cilju rješavanja problematike optimalne ishrane vinove loze Odjel za vinogradarstvo Instituta za jadranske kulture u Splitu postavio je gnojidbene pokuse na određenim lokalitetima uzgoja vinove loze.

Postavljanjem gnojidbenih pokusa na više lokaliteta uključeni su svi faktori koji bi mogli imati utjecaj na apsorpciju hraniva od strane vinove loze za određeno područje, kao što su: klima, tlo, podloga, sorta, sistem uzgoja, način obrade itd.

Pokusi su postavljeni u određenim ambijentalno-agrotehničkim uvjetima, s ciljem pronalaženja najpovoljnije gnojidbe, odnosno najpovoljnije doze mineralnih hraniva i odnosa između hraniva za gnojidbu vinskih sorata vinove loze.

OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODIKA RADA

Istraživanja gnojidbenog pokusa provedena su u nasadu vinograda PK »Vino-duhan-voće« — Imotski na objektu u Vinjanima Donjim (u blizini Imotskog) i to s vinskim bijelim sortama »kujundžuša« i »žilavka« u razdoblju od 1971. do 1974., odnosno 1975. godine.

Dr Petar MALEŠ, Josip BUBIĆ, dipl. inž., Institut za jadranske kulture i melioraciju krša SPLIT

Nasad sorata »kujundžuša« i »žilavka« podignut je 1955. godine na loznoj podlozi »kober 5BB« s razmakom sadnih mjesta 2,0 x 1,5 m. Uzgojni oblik i jednokraki kordonac. Opterećenje čokota iznosi 20 pupova. Broj čokota po 1 ha iznosi 3.333.

Prije sadnje tlo je rigolano na dubinu od 70 cm. Meliorativna gnojidba je obavljena kod rigolanja tla, odnosno sadnje loznih cijepova.

Na području vinogorja Imotsko polje padne godišnje u prosjeku 1.300 mm oborina, od čega 420 mm u vegetacijskom razdoblju. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 14,0°C, dok u vegetacijskom razdoblju iznosi 19,0°C.

Temperaturna suma, za razdoblje u kojemu je vrijednost srednje dnevne temperature zraka 10°C, iznosi 4.146°C. To razdoblje počinje krajem ožujka (III) i prestaje sredinom studenoga (XI) (cca 220—230 dana traje).

U nasadu »kujundžuše« i »žilavke« tlo je aluvijalno-karbonatno.

Tabela 1 — Kemijska analiza aluvijalno-karbonatnog tla (Vinjani Donji)

Broj uzorka	Dubina uzorka u cm	Ukupni karbo-nati ‰	Humus %	Ukupni N ‰	Fiziološki aktivno hranivo	
					mg u 100 g tla K ₂ O	P ₂ O ₅
1	0—20	—	3,36	0,15	40,0	13,4
2	0—20	—	3,90	0,20	40,2	10,6
3	0—20	—	4,00	0,19	37,2	3,3
4	0—20	—	3,50	0,17	37,5	5,3
5	0—20	—	3,15	0,19	40,8	6,6
6	0—20	—	3,80	0,18	40,0	8,5
7	20—40	11,28	2,30	0,11	20,0	0,6
8	20—40	12,50	2,00	0,09	16,4	0,6
9	20—40	13,00	1,90	0,11	15,4	1,0

Iz analize tla vidljivo je da je opskrbljenost tla dušikom osrednja, odnosno u dubljim slojevima i slaba. Opskrbljenost tla fosforom je slaba, dok kalija ima relativno dosta u oraničnom sloju, a u dubljim slojevima sve manje.

Pokus je postavljen po blok metodi sa slučajnim rasporedom pokusnih parcela u bloku sa 4 ponavljanja.

Pokusom su tretirane sorte »kujundžuša« i »žilavka« s 8 različitih doza gnojiva i dozom gnojiva na temelju folijarne analize lišća vinove loze (kod sorte »kujundžuša«), odnosno samo sa 8 različitih doza gnojiva kod sorte »žilavka«.

Od gnojiva su korištena KAN (kalcijsko-amonijski nitrat 27%), superfosfat 16‰ i kalijev sulfat 40%.

Superfosfat i kalijev sulfat dodavani su u tlo kod jesenske obrade, a KAN u proljeće prije kretanja vegetacije. Doze gnojiva i njihov odnos prikazani su u tabeli 2.

U toku istraživanja prikupljeni su i analizirani slijedeći podaci:

- količina uroda grožđa po pokusnoj parceli, odnosno po čokotu i ha;
- sadržaj šećera u moštu;
- sadržaj ukupnih kiselina u moštu.

Urod grožđa mjeren je po repetacijama, a potom je izračunat prosjek po 1 čokotu, odnosno 1 ha.

Količina šećera izražena je u $^{\circ}\text{B}$, dok je količina ukupnih kiselina izražena u g/l kao vinska kiselina.

Rezultati istraživanja o utjecaju različitih količina mineralnih gnojiva, odnosno fiziološki aktivnih hraniva na količinu i kvalitetu grožđa kod sorata »kujundžuša« i »žilavka«, obrađeni su statistički metodom varijance i to rezultati pojedinih godina, a potom i rezultati svih godina zajedno skupnom analizom varijance.

Ovaj gnojidbeni pokus vinograda postavili smo tako da možemo odgovoriti na neke pretpostavke u vezi gnojidbe u vinogradarskoj praksi, odnosno da li neke pretpostavke o dozama mineralnih gnojiva možemo potvrditi ili odbaciti u konkretnim uvjetima istraživanja.

Tabela 2 — Količine i odnosi hraniva kod pokusa gnojidbe sorte »kujundžuša« i »žilavka«

Kombinacija	Količina hraniva u kg/ha			Odnos hraniva	Ukupno količina N—P ₂ O ₅ —K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
A	18	48	120	1:2,6: 6,6	186
B	18	96	120	1:5,3: 6,6	234
C	18	48	240	1:2,6:13,3	306
D	18	96	240	1:5,3:13,3	254
E	36	48	120	1:1,3: 3,3	204
F	36	96	120	1:2,6: 3,3	252
G	36	48	240	1:1,3: 6,6	324
H	36	96	240	1:2,6: 6,6	372
I*	—	53	360	0:1 : 6,8	413

* Kombinacija I = Količina hraniva na temelju folijarne analize lišća vinove loze samo za sorte »kujundžuša«.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kujundžuša

Rezultati istraživanja o utjecaju gnojidbe mineralnim gnojivima na urod grožđa i kvalitetu (sadržaj šećera i ukupnih kiselina) prikazani su u tabelama 3. i 4.

Tabela 3 — Urod grožđa u kg/čok. (»kujundžuša)

God.	Kombinacija									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1971.	3,97	3,58	3,34	3,79	2,78	3,52	2,13	2,91	2,31	4,66
1972.	3,67	3,07	3,77	3,97	3,02	3,35	3,30	3,10	3,65	3,62
1973.	4,42	3,45	4,92	3,50	4,47	2,81	4,25	3,72	4,00	3,15
1974.	3,19	2,86	3,30	3,16	4,57	4,76	5,16	2,70	4,09	4,47
1975.	1,27	1,90	1,22	1,95	2,50	2,02	2,02	1,67	1,87	2,25
\bar{x}	3,30	2,97	3,31	3,27	3,47	3,29	3,37	2,82	3,18	3,63

Promatrajući rezultate istraživanja u tabeli 3. opažamo da je najveći urod u 1971. godini zabilježen na parceli kontrole (J) koja nije uopće pognojena i to 4,66 kg/čok.

Najveći urod na parcelama koje su gnojene različitim količinama gnojiva zabilježen je na pokusnoj parceli A u količini od 3,97 kg/lok, dok je najmanji urod postignut na pokusnoj parceli G od 2,13 kg/čok.

U 1972. godini najveći urod postignut na pokusnoj parceli D i to 3,97 kg/čok, dok je najmanji postignut na parceli E od 3,02 kg/čok. Variranja u količini uroda grožđa između pojedinih kombinacija (doza) gnojiva su znatno manja u 1972. godini nego u 1971. godini.

U 1973. godini razlike u urodu između kombinacija su ponovno veće nego u 1972. godini. Tako je urod na pokusnoj parceli C (odnosno kombinacija gnojiva C) najveći i iznosi 4,92 kg/čok, dok je na parceli F najmanji 2,81 kg/čok.

1974. godine te razlike su u odnosu na 1973. još nešto veće, ali u odnosu na 1971. godinu su manje. Kod gnojidbe kombinacije G zabilježen je najveći urod — 5,16 kg/čok, a najmanji kod kombinacije H — 2,70 kg/čok.

U 1975. godini rodost je općenito bila slabija nego u prethodnim godinama i najveći urod grožđa zabilježen je kod kombinacije E od 2,50 kg/čok., dok je najmanji urod postignut kod kombinacije C i to 1,28 kg/čok.

Variranja dakle u količini uroda grožđa između pojedinih kombinacija gnojenja postoje u svim godinama ispitivanja. Najveća variranja (2,53 kg/čok), kao što smo iznijeli, zabilježena su u 1971. godini i to između kontrole (negnojeno) i kombinacije G koja je gnojena sa 324, odnosno 36:48:240 kg/ha hraniva, zatim u 1974. godini između kombinacije G (36:48:240 kg/ha) i kombinacije H (36:96:240 — 372 kg/ha hraniva), a iznosi 2,46 kg/čok. Interesantno je da je kod kombinacije G u 1971. godini postignut najmanji urod grožđa (2,13 kg/čok, odnosno 71 q/ha), a u 1974. godini najveći urod od 5,16 kg/ha, odnosno 172 q/ha.

Tabela 4 — Sadržaj šećera i ukupnih kiselina (kao vinska) u moštu («kujundžuša»)
(u °B) (g/l)

God.	Kombinacija																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J										
1971.	17,2	4,1	15,4	4,8	16,6	4,5	16,8	4,5	16,4	4,1	16,5	4,6	17,1	3,9	15,9	4,0	16,6	3,9	16,4	3,9
1972.	14,2	4,9	15,7	5,1	15,2	5,2	14,4	5,3	15,3	4,7	15,0	5,1	13,4	5,1	14,3	4,8	15,5	4,4	15,9	4,9
1973.	14,3	5,8	15,0	5,3	15,0	5,7	15,5	5,2	14,9	5,2	14,9	5,1	14,0	4,9	14,2	5,1	15,0	5,3	14,1	4,5
1974.	15,2	5,4	14,5	6,1	14,2	4,5	14,3	5,0	13,0	4,5	13,8	4,4	13,6	4,0	14,2	4,8	13,7	5,2	13,2	4,6
1975.	16,5	3,9	16,5	4,4	17,0	4,7	16,7	4,4	17,6	4,2	16,9	3,8	17,0	4,3	17,0	4,4	16,4	4,3	16,3	3,9
\bar{x}	15,5	4,8	15,4	5,1	15,6	4,9	15,5	4,8	15,4	4,5	15,4	4,6	15,0	4,4	15,1	4,6	15,5	4,6	15,2	4,3

Isti slučaj se ponovio i kod kombinacije E kod koje je 1972. godine postignut najmanji urod od svih kombinacija (3,02 kg/ha, odnosno 100,6 q/ha), a u 1975. godini najveći urod od 2,50 kg/ha ili 83,3 q/ha). Količina hraniva kod ove kombinacije iznosi 204 kg/ha odnosno 36:48:120 kg/ha. Međutim, rodnost u 1975. godini je općenito bila slabija nego prijašnjih godina. Kombinacija C sa 186 kg/ha hranjiva (18:48:120 kg/ha) dala je u 1973. godini najveći urod — 4,92 kg/čok, odnosno 164 q/ha grožđa, dok je u 1975. godini postignut urod od samo 1,22 kg/čok, odnosno 40,6 q/ha.

Da bismo utvrdili da li su postignute razlike u urodu grožđa između pojedinih kombinacija gnojiva rezultat adekvatnih doza i odnosa gnojiva, odnosno hraniva obradili smo dobivene rezultate statističkom metodom-analizom varijance.

Provedena analiza varijance potvrđuje, da postojeće razlike u urodu grožđa između pojedinih kombinacija gnojenja nisu signifikantne, ni u pojedinim godinama istraživanja, ni u cjelokupnom razdoblju istraživanja 1971. do 1975. godine.

Razlike u urodu grožđa između godina istraživanja (kod svih kombinacija postoje izvjesna variranja — tabela 3) su statističke značajne i rezultat su utjecaja različitih klimatskih, bioloških i ostalih faktora u pojedinim godinama (LSD 0,05 = 3,04; LSD 0,01 = 4,08).

Razmatrajući srednje vrijednosti uroda grožđa za cijelo razdoblje istraživanja 1971 — 1975. godine evidentno je da je najveći urod grožđa postignut kod kontrole (3,63 kg/čok ili 121 q/ha).

Od kombinacija sa različitim količinama i odnosima hranjiva najveći urod u razdoblju istraživanja postignut je kod kombinacije E (3,47 kg/čok ili 115,6 q/ha) koja je tretirana sa 204 kg/ha hraniva, odnosno 36:48:120 kg/ha, dok je najmanji urod postignut kod kombinacije H koja je tretirana sa 36 kg N, 96 kg P₂O₅ i 240 kg K₂O i to 2,82 kg/čok ili 94 q/ha.

Međutim, kao što smo već prije spomenuli, te razlike nisu statistički značajne, odnosno nisu rezultat utjecaja različitih doza gnojiva, nego drugih faktora.

Najveći sadržaj šećera u moštu postignut je kod kombinacije C (18:48:240 kg/ha hraniva) i to 15,6⁰B, a najmanji sadržaj od 15,0⁰B kod kombinacije G (36:48:240 kg/ha hraniva). Sadržaj šećera kod kontrole iznosio je 15,2⁰B. Variranja u sadržaju šećera između ostalih kombinacija su manja.

Međutim sve ove postojeće razlike u sadržaju šećera između pojedinih kombinacija (doza gnojiva) nisu statistički opravdane, što znači da nisu rezultat utjecaja različitih doza hranjiva nego nekih drugih faktora.

Evidentne razlike u sadržaju šećera u moštu sorte »kujundžuša« između godina statistički su značajne.

Sadržaj ukupnih kiselina varira od 4,3 g/l kod kontrole do 5,1 g/l kod kombinacije (18:96:120 kg/ha hraniva). Međutim ni ove razlike nisu statistički značajne.

Tabela 5 — Utjecaj doze hraniva na urod grožđa (kg/čok) — »žilavka«

God.	Kombinacija								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1971.	5,85	4,35	5,32	6,03	4,76	5,09	5,12	4,41	5,20
1972.	1,73	2,64	2,67	2,62	2,21	2,67	2,46	2,06	3,28
1973.	3,10	3,66	3,61	3,67	3,43	4,11	3,77	2,77	3,83
1974.	1,62	1,77	2,10	2,64	2,05	1,76	1,89	1,89	1,80
\bar{x}	3,07	3,10	3,42	3,74	3,11	3,41	3,31	2,78	3,53

»žilavka«

Doze hraniva na tretiranim parcelama kod sorte »žilavka« su iste kao i u sorte »kujudžuša« uz napomenu da ovdje nije bilo kontrole.

Analizirajući rezultate istraživanja u tabeli 5. opažamo, da su izvjesna variranja u količini uroda grožđa između pojedinih doza gnojiva, postojala u svim godinama istraživanja i da su te razlike bile veće u godinama kad je rodnost općenito bila veća, kod svih tretmana.

Također postoje razlike u količini uroda grožđa između svih doza za cjelokupno razdoblje 1971—1974. Srednja vrijednost uroda grožđa za razdoblje 1971—1974. godine kreće se od 2,78 kg/čok. (kombinacija 36:96:240 kg hraniva/ha) do 3,74 kg/čok (kombinacija 18:96:240 kg hraniva/ha).

Najmanja razlika u srednjim vrijednostima uroda grožđa zabilježena je između kombinacije A (18:48:120 kg hraniva/ha) i kombinacije B (18:96:120 kg hraniva/ha) i to 0,03 kg/čok (gotovo i nema razlike), dok je najveća razlika u količini uroda grožđa (0,96 kg/čok) zabilježena između kombinacije D (18:96:240 kg hraniva/ha) kod koje prosječni urod iznosi 3,74 kg/čok (najveći urod od svih kombinacija) i kombinacije H (36:96:240 kg hraniva/ha) čiji je prosječni urod od 2,78 kg/čok. ujedno i najmanji urod između svih kombinacija (doza) gnojiva.

Međutim, provedena analiza varijance pokazuje da evidentirane razlike u urodu grožđa između pojedinih doza (kombinacija) gnojiva nisu statistički značajne, dok su postojeće razlike u količini uroda između pojedinih godina statistički značajne.

Sadržaj šećera u sorte »žilavka« u prosjeku kreće se od 15,80B doza H (36:96:240 kg hraniva/ha) do 16,70B kod kombinacije F (36:96:120 kg hraniva/ha). Najmanji sadržaj ukupnih kiselina postignut je kod kombinacije A (18:48:120 kg hraniva/ha), dok je najveći postignut kod kombinacije H (36:96:240 kg hraniva/ha).

Razlike u sadržaju šećera u moštu i ukupnih kiselina (kao vinska) nisu statistički značajne.

Tabela 6 — Utjecaj doze hraniva na kvalitetu mošta (»žilavka«)

Kombinacija	1971. g.		1972. g.		1973. g.		1974. g.		\bar{x} 1971.—1974.	
	Šećer 0B	Uk. kis. g/l	Šećer 0B	Uk. kis. g/l	Šećer 0B	Uk. kis. g/l	Šećer 0B	Uk. kis. g/l	Šećer 0B	Uk. kis. g/l
A	15,1	7,0	18,3	7,4	16,0	7,9	16,8	6,9	16,5	7,3
B	16,0	7,9	17,2	8,3	14,9	8,2	17,1	7,4	16,3	7,9
C	15,2	7,6	17,1	8,4	16,5	7,9	16,7	6,8	16,4	7,6
D	15,0	8,1	17,6	8,5	17,2	8,8	15,8	7,0	16,4	8,1
E	15,7	8,0	17,1	8,6	15,8	8,0	15,8	7,3	16,1	7,9
F	16,0	7,0	18,5	7,7	16,8	8,1	15,5	8,5	16,7	7,8
G	16,2	7,9	17,0	8,3	16,7	8,4	16,2	7,4	16,5	8,0
H	14,3	8,7	16,8	9,0	16,7	8,2	15,5	7,8	15,8	8,4
I	15,6	7,5	18,0	8,2	16,4	8,4	15,7	8,6	16,4	8,2

DISKUSIJA

Razmatrajući rezultate istraživanja o utjecaju mineralnih gnojiva na urod grožđa kod dvije vinske sorte u ambijentalno agrotehničkim uvjetima vinogorja Imotsko polje, može se konstatirati da je primjena mineralnih gnojiva u ishrani vinove loze složena.

Rezultati ovih istraživanja, kao i prethodnih istraživanja kod vinskih sorta plavac m.c. i trbljan (kuč) na otoku Visu («Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na prinos i kvalitet vinskih sorata vinove loze u ambijentalno agrotehničkim uvjetima otoka Visa», P. Maleš »Vinogradarstvo-vinarstvo« br. 18, 1974. N. Sad), pokazuju da gnojidbom vinove loze i sa različitim količinama mineralnih gnojiva nismo postigli u prvih 5—6 godina istraživanja signifikantne razlike u urodima grožđa.

Istraživanja u Imotskom polju provedena su na relativno plodnom tlu, sa prosječnim sadržajem od 3% humusa, 35 mg na 100 g tla K_2O i 8 mg P_2O_5 .

Sorte vinove loze na kojima su postavljena istraživanja su veoma osjetljive na gljivične bolesti, posebno na botritis. Radi toga smo u pokus gnojidbe i postavili kombinacije hraniva s malim količinama N i znatnim količinama K_2O .

U toku petogodišnjeg istraživanja nije zabilježena jača pojava gljivičnih bolesti na pokusnim parcelama, niti su evidentirane posebne razlike između parcela koje su gnojene manjim, odnosno većim količinama N i K_2O . Međutim, ipak je za pretpostaviti da do pojave botritisa nije došlo zbog znatno malih doza N u gnojidbi (18 i 36 kg/ha).

Razlike u urodu grožđa po pojedinim parcelama nisu statistički opravdane, što se moglo i pretpostaviti s obzirom da su sorte u istraživanju, posebno »kujundžusa«, veoma nestabilne i varirajuće rodnosti.

Genetski uvjetovana varijabilnost rodnosti nije se mogla anulirati za relativno kratko razdoblje gnojidbe ni sa znatnim količinama hraniva P_2O_5 i K_2O i uz malu dozu N hraniva.

Parcele u pokusu (J), koje su služile kao kontrola (bez gnojidbe), nisu u petogodišnjem istraživanju pokazale nikakve simptome zastoja u rastu, a niti su urodi grožđa na tim parcelama bili slabiji od uroda na gnojenim parcelama.

Naprotiv, urod grožđa u prosjeku je za cjelokupno razdoblje istraživanja (»kujundžusa«) bio najveći na parceli kontrole.

Ova konstatacija može se po našem mišljenju objasniti time što su postojeće količine hraniva N, P_2O_5 i K_2O u tlu na pokusnim parcelama (prije pokusa) bile zadovoljavajuće za vinovu lozu i da se zbog takvog stanja u razdoblju od 4—5 godina (iako se ne provodi gnojidba) ne odražava negativno na urod i kvalitetu grožđa.

Do sličnih konstatacija smo došli i kod ranijih istraživanja optimalne ishrane vinove loze kod drugih sorata i u drugim ambijentalno agrotehničkim uvjetima uzgoja vinove loze.

ZAKLJUČAK

Prema postignutim rezultatima istraživanja možemo zaključiti slijedeće:

1. Kod primjene N gnojiva u ishrani sorata vinove loze »kujundžuša« i »žilavka« u količini od 18 i 36 kg N/ha nisu evidentne pojave botritisa;
2. Gnojidba sa različitim dozama P_2O_5 i K_2O (48 P_2O_5 i 12 kg K_2O /ha do 96 kg P_2O_5 i 240 kg K_2O /ha) ne utječe na visinu uroda i kvalitete grožđa kod sorte »kujundžuša« i »žilavka«.