

UTJECAJ GNOJIDBE NA KONCENTRACIJU BIOGENIH ELEMENTATA U LIŠĆU MALVAZIJE ISTARSKJE BIJELE

EFFECT OF FERTILIZATION ON CONCENTRATION OF BIOGENIC ELE- MENTS IN THE LEAVES OF WHITE ISTRIAN MALVASIA

R. Bišof

IZVOD

U radu su izneseni rezultati četverogodišnjih istraživanja razine biogenih elemenata u lišću vinove loze sorte malvazija istarska bijela na podlozi Berlandieri x Riparia Kober 5 BB ovisno o količini NPK mineralnih gnojiva.

ABSTRACT

The paper presents a four year investigation data on concentration of biogenic elements in the leaves of cv. white Istrian malvasia vine (*Vitis vinifera* L.) on rootstock Berlandieri x Riparia Kober 5 BB in dependence on different levels of NPK fertilizers.

UVOD

Kontrola biljno hranidbenog kapaciteta tla u vinogradima odavno se i u nas dopunjuje metodom folijarne dijagnoze. Proučavanjem stanja ishranjenosti vinove loze mnogih sorata ovom metodom u kombinaciji s-podlogom, u različitim edafskim, klimatskim i tehničko - tehnološkim uvjetima uzgoja, s brojnih aspekata, bavilo se više istraživača.

Određeni utjecaj na koncentraciju biogenih elemenata u lišću vinove loze, uz ekološke uvjete, sorte i podloge, starosti vinograda itd., kako pokazuju rezultati nekih istraživanja, može imati i razina pojedinih elemenata u tlu (Balo et al., 1980., Uličević et al., 1980., Burić et al., 1984. i 1986., Paprić, 1987.).

Međutim, već prema Petermann-u, 1890. (cit. Ryser, 1982.) nije ustanovljena korelacija između razine pojedinih elemenata u tlu i lišću, što se posebice odnosi na fosfor. Müller (1988.) konstatira da su u sedmogodišnjem gnojidbenom pokusu vremenski uvjeti, stanje rodnosti, fiziološko stanje lišća i cijele loze pokazali izraženiji utjecaj na količinu hraniva u plojkama lista nego gnojidba dušičnim i kalijevim mineralnim gnojivima.

U cilju boljeg upoznavanja ove problematike u određenim uvjetima 1982/83. godine počeli smo odgovarajuća istraživanja postavljanjem stacionarnog gnojidbenog pokusa.

OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODIKA RADA

Istraživanja su obavljena sa sortom malvazija istarska bijela na podlozi Berlandieri x Riparia Kober 5 BB u vremenu od 1983. do 1986. godine, u vinogradu PIK-a "Umag", lokacija Novigrad-Dajla. U tom je vremenskom razdoblju vinograd imao 15 do 18 godina. Razmak sadnje je 2,80 x 0,80 m, a uzgojni oblik jednostrani kordonac tipa "riblje kosti".

Klima ovog područja je mediteranska. Prema dvanaestgodišnjim podacima srednje mjesečne temperature zraka u periodu od lipnja do rujna uglavnom su iznad 20 °C. Najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 13,0 °C, a srednja temperatura u periodu vegetacije 18,2 °C. Godišnja suma oborina iznosi 893 mm, a u vrijeme vegetacije 547 mm. Karakterističan je jesensko - zimski oborinski maksimum, a u jednom danu mogu pasti vrlo velike količine oborina. Apsolutni ekstremi temperature kreću se od -14 do 37 °C. Srednje mjesečne, godišnje i vegetacijske vrijednosti temperature zraka i oborina na meteorološkoj stanici Špinel (Umag) za period istraživanja vide se na tablici broj 1.

Na tablici 1 vidi se da su vrijednosti nešto izmijenjene u odnosu na višegodišnji period. Godina 1984. bila je nešto vlažnija i hladnija, a za ostale je godine karakterističan kraći ili duži sušni period.

Tlo u pokusnom vinogradu je crvenica (Terra rossa), slabo kisele do neutralne reakcije. Snabdjevenost Al topivim fosforom je siromašna do umjerena (11,5 do 20 mg/100 g tla), a kalijem umjerena (25 do 35 mg/100 g tla). Količina humusa u profilu do 30 cm dubine ne prelazi 2%.

Gnojidbeni pokus je postavljen u četiri varijante i pet ponavljanja slučajnim rasporedom po blok metodi. Varijante istraživanja su slijedeće:

1. 0 - kontrola, negnojeno
2. 1/2 - polovica doze NPK gnojiva
3. 1 - puna doza NPK gnojiva
4. 3 - trostruka doza NPK gnojiva

U svakom ponavljanju za svaku varijantu obuhvaćeno je po pet ujednačenih trsova u punom sklopu s odgovarajućom prostornom izolacijom.

Tijekom istraživanja upotrebljene su ove vrste i količine gnojiva, odnosno hraniva:

Godina	Kompleksno mineralno gnojivo	Količina	kg/ha	Količina hraniva u kg/ha		
				N	P	K
1983. i 1984.	7:14:21	1/2 doze	400	28	56	84
		1-puna doza	800	56	112	168
		3-trostruka doza	2400	168	336	504
1985. i 1986.	7:10:20	1/2 doze	400	28	40	80
		1-puna doza	800	56	80	160
		3-trostruka doza	2400	168	240	480

Gnojiva su aplicirana površno i zaorana na 25 do 30 cm dubine, najčešće u veljači.

Sve ostale mjere agrotehnike, ampelotehnike i zaštite od bolesti, štetnika i korova bile su jednake za cijeli vinograd i sve varijante i ponavljanja u pokusu.

Uzorci lišća za folijarnu dijagnozu uzimani su neposredno poslije cvatnje i na početku dozrijevanja bobica. Za analizu uziman je prvi normalno razvijen list nasuprot grozda, a svaki je uzorak činilo po 20 listova. Uzorci su zatim pripremljeni za analizu. Dušik je određen Kjeldahl metodom fosfor kolorimetrijski, kalij plamenfotometrijski, a kalcij i magnezij na atomskom apsorpcionom spektrofotometru.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Koncentracija dušika

Prosječne vrijednosti rezultata istraživanja koncentracije dušika u lišću malvazije istarske bijele poslije cvatnje i početkom dozrijevanja, za razdoblje od četiri godine, iznesene su u tablici broj 2.

Na tablici se vidi da je lišće s trsova u kontrolnoj varijanti poslije cvatnje u prosjeku svih godina istraživanja sadržavalo više, a početkom dozrijevanja manje dušika u odnosu na ostale varijante s primjenom gnojiva.

Prema klasifikacijama koje su dali Levy (1968.) i Ryser (1982.) opskrbljenost lišća dušikom poslije cvatnje, osim u 1984. godini, bila je unutar granica optimalne ili dobre opskrbljenosti, ali nijedna razlika između varijanata nije signifikantna. Kao što se moglo i očekivati, koncentracija dušika u lišću bila je u opadanju u početku dozrijevanja, ali to sniženje razine dušika nije bitno različito u ovisnosti o količini upotrebljenog NPK gnojiva. Tijekom dvije godine (1984. i 1985.) nisu ustanovljene signifikantne razlike između koncentracije dušika u lišću s trsova istraživanih varijanata gnojidbe. U 1983. godini visoko signifikantna je niža koncentracija dušika nađena u lišću trsova kontrolne varijante u odnosu na varijante s primjenom gnojiva, pa i dušika, u različitim količinama.

Godine 1986. ustanovljena je opravdana razlika na razini P=5% između kon-

Tablica 1
Table 1

Srednje mjesečne temperature zraka, °C
Average monthly temperatures, °C

Godine Years	Mjesec Month												Prosjek Average	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII	IV-X
1983.	4,8	3,5	8,9	12,8	16,7	19,8	24,4	22,5	19,3	14,0	6,9	5,5	13,3	18,5
1984.	4,8	5,3	7,1	11,6	14,8	18,9	21,7	21,6	18,3	15,2	9,1	5,4	12,8	17,4
1985.	2,3	3,2	6,5	9,7	16,0	19,7	22,2	21,8	20,2	14,1	8,3	9,0	12,8	17,7
1986.	4,8	3,1	7,4	12,0	17,5	19,7	21,7	22,8	17,2	13,7	10,1	4,6	12,9	17,8

Količina oborina, mm
Precipitation, mm

Godine Years	Mjesec Month												Prosjek Average	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno Total	IV-X
1983.	11,0	79,7	65,7	37,4	93,9	24,5	12,1	66,7	96,1	37,0	8,5	106,8	639,4	367,7
1984.	93,8	100,2	40,7	59,0	62,2	61,8	49,2	118,5	120,5	82,8	41,4	94,8	924,6	554,0
1985.	51,7	51,5	57,0	53,7	10,1	69,3	20,8	93,4	1,8	53,3	117,3	62,7	642,6	302,4
1986.	52,3	77,1	98,4	78,3	36,5	75,9	50,3	62,7	77,0	44,7	117,3	57,6	828,1	425,4

Tablica 2
Table 2

Prosječna količina dušika u lišću
Average nitrogen content in leaves

		N %										
		Vrijeme uzorkovanja Sampling time						Početkom dozrijevanja Beginning of ripening				
		Poslije cvatnje After blooming stage						Godine Years				
Varijante Variants		1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	
Kontrola Control 0		3,00	1,46	2,69	3,00	2,54	1,53	1,05	1,82	1,64	1,51	
1/2		2,82	1,61	2,61	2,27	2,33	1,82++	1,16	1,86	1,81	1,66	
1		2,76	1,63	2,76	2,23	2,34	1,83++	1,21	1,92	1,82	1,69	
3		2,92	1,79	2,91	2,14	2,44	1,96++	1,18	1,91	2,15+	1,80	
LSD P 5%		N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	0,18	N. S.	N. S.	N. S.	0,29	
LSD P 1%							0,25					

centracije dušika u lišću s trsova koji su gnojani trostrukom dozom NPK gnojiva u odnosu na kontrolu i sve ostale varijante pokusa s primjenom gnojiva, među kojima nisu utvrđene opravdane razlike.

Ukupno uzevši, povećana količina dušika u gnojidbi neznatno je povećavala koncentraciju dušika u lišću, jer su statistički opravdane razlike ustanovljene samo 1983. i 1986. godine, i to početkom dozrijevanja grožđa. Za dušik to se u suštini podudara s konstatacijom Müller-a (1988.), koji je utvrdio da na lokaciji bogatog humusom i hranivima povećano dodavanje mineralnog dušika nije imalo skoro nikakav ili tek mali efekt na količinu dušika, a također i fosfora, kalija i magnezija u plojkama lista.

Uličević et al. (1980.) je dobio u svim varijantama s dušičnim gnojivima nešto povišen sadržaj dušika u plojci lista prema kontroli. Prema Paprić-u (1987.) statistički opravdano veći sadržaj dušika u lišću imale su naročito varijante sa srednjom i najvišom dozom dušičnih gnojiva.

2. Koncentracija fosfora

Četverogodišnji prosječni rezultati istraživanja utjecaja količine NPK gnojiva na koncentraciju fosfora u lišću vinove loze iznijeti su na tablici broj 3.

Istraživanjima je utvđeno da je u prosjeku godina lišće trsova svih varijanata optimalno ili dobro do vrlo visoko opskrbljeno fosforom. Normalno, nešto su niže vrijednosti u početku dozrijevanja, a u 1985. godini i nešto ispod razine dobre opskrbljenosti.

U vrijeme poslije cvatnje statistički je opravdana, na razini $P=1\%$, veća koncentracija fosfora u lišću trsova s primjenom pune doze NPK gnojiva u odnosu na kontrolu i varijantu 3. Suprotno tome, u 1985. godini najveća je koncentracija fosfora u lišću trsova kontrolne varijante, što je prema varijantama s polovicom i punom dozom gnojiva signifikantno na razini od $P=5\%$.

Početkom dozrijevanja grožđa u 1984. godini signifikantno je veća koncentracija fosfora u lišću varijante s polovicom doze uz $P=5\%$ i u lišću varijante s punom dozom gnojiva uz $P=1\%$ od koncentracije fosfora u lišću s trsova kontrole i varijante 3.

Općenito se smatra da je utjecaj gnojidbe na količinu elemenata u lišću više izražen kod dušika i kalija nego kod fosfora, kao što to iznosi i Burić et al. (1986.).

U našim rezultatima razlike koje se javljaju u koncentraciji fosfora u lišću između kontrole i pojedinih varijanata s različitim dozama NPK gnojiva nisu u suglasju s variranjem doziranja, pa je u nekim slučajevima najveća ili visoka koncentracija fosfora ustanovljena u lišću kontrolne varijante. Ovi izuzeci mogu se uzeti kao potvrda pravila da različito doziranje NPK mineralnih gnojiva nije uglavnom imalo utjecaj na razinu fosfora u lišću. I na osnovi opsežnih komparativnih istraživanja (Miljković, Bišof, 1988.) opskrbljenosti tla Al topivim fosforom i količine fosfora u lišću u vinogradima na području Iloka i Vukovara nisu utvrđene izrazite međuovisnosti. Očito je važnije poznavanje ekološki pristupačnog fosfora, odnosno trajanja

Tablica 3
Table 3

Prosječna količina fosfora u lišću
Average phosphorus content in leaves

P %		Vrijeme uzorkovanja Sampling time									
Varijante Variants	Poslije cvatnje After blooming stage	Početkom dozrijevanja Beginning of ripening									
		Godine Years									
		1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average
Kontrola Control 0	0,32	0,18	0,23	0,21	0,23	0,23	0,23	0,17	0,15	0,17	0,18
1/2	0,32	0,20	0,19+	0,19	0,22	0,22	0,19+	0,20	0,15	0,18	0,20
1	0,26	0,22++	0,19+	0,21	0,22	0,22	0,20++	0,20++	0,13	0,17	0,18
3	0,28	0,18	0,21	0,21	0,22	0,22	0,17	0,13	0,13	0,17	0,17
LSD P 5%	N. S.	0,02	0,03	N. S.	N. S.	N. S.	0,01	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
LSD P 1%	0,03						0,02				

povoljnih faza trofičke aktivnosti korijena, nego količine fosfora u tlu, kako su to istakli brojni autori. Naime, treba istaći da za vrijeme trofičke aktivnosti korijena u jesen i proljeće vinova loza uzima iz tla veće količine fosfora koji odlaže u obliku rezerve, kao organske spojeve, najčešće u obliku fitina. Tijekom vegetacije, dok traje intenzivni rast, dolazi do hidrolize sakupljenih rezervi i translociranja u zone rasta. Stoga rezerve mogu kompenzirati teoretski moguće razlike usvajanja fosfora iz tla, ovisno o stupnju opskrbljenosti.

3. Koncentracija kalija

Na tablici broj 4 izneseni su rezultati istraživanja koncentracije kalija u lišću vinove loze.

Općenito se može reći da je lišće relativno slabo opskrbljeno kalijem, kao i da pod utjecajem gnojidbe nije utvrđeno izraženo povećanje koncentracije kalija. Povećano dodavanje kalija (160 i 320 kg/ha), kako navodi Müller (1988.), dovelo je do disproporcionalno malog povećanja količine kalija u lišću i do malog smanjenja količine magnezija u lišću. Pretpostavljamo da je na snižene vrijednosti koncentracije kalija u lišću djelovala općenito viša koncentracija magnezija, što proizlazi i iz K/Mg omjera. Uz bogatu opskrbljenost tla kalijem, a povećanu razinu magnezija u vinogradima na području Iloka i Vukovara utvrđena je slaba opskrbljenost lišća vinove loze kalijem (Miljković, Bišof, 1988.).

Tijekom prve tri godine, poslije cvatnje, nisu ustanovljene signifikantne razlike u koncentraciji kalija između pojedinih varijanata pokusa. U 1986. godini, u odnosu na kontrolu, veće koncentracije kalija kod polovice doze i trostruke doze gnojiva visoko su signifikantne. Na razini od $P=5\%$ opravdano je veća koncentracija kalija kod trostruke doze u odnosu na polovicu doze, kao i trostruke doze prema manjoj koncentraciji kalija kod pune doze i to na razini od $P=1\%$.

Početak dozrijevanja smanjuje se koncentracija kalija u približno realnim granicama. Koncentracija kalija u lišću trsova varijante s polovicom doze gnojiva veća je uz $P=5\%$ od koncentracije kalija u lišću varijanata 0, 1 i 3. u 1983. godini, te od koncentracije u lišću varijanata 0 i 3 u 1985. godini. U 1986. godini, varijanta 3 s trostrukom dozom NPK gnojiva imala je i najveću koncentraciju kalija u lišću, što je na razini $P=5\%$ signifikantno više od koncentracije kalija na kontrolnoj varijanti.

4. Koncentracija kalcija

Podaci o koncentraciji kalcija u lišću izneseni su u tablici broj 5.

Rezultati istraživanja količine kalcija pokazuju da pod utjecajem istraživanih nivoa gnojidbe kompleksnim NPK mineralnim gnojivima nisu utvrđene statistički opravdane razlike.

Za količinu kalcija u lišću vinove loze obično se ne iznose granične vrijednosti.

Tablica 4
Table 4

Prosječna količina kalija u lišću
Average potassium content in leaves

R. Bišof: Utjecaj gnojidbe na koncentraciju biogenih elemenata u lišću malvazije istarske bijele

		K %										
		Vrijeme uzorkovanja Sampling time						Početkom dozrijevanja Beginning of ripening				
		Poslije cvatnje After blooming stage					Godine Years					
Varijante Variants		1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	
Kontrola Control 0		0,90	0,85	0,98	0,53	0,81	0,61	0,71	0,66	0,41	0,60	
1/2		1,13	0,92	1,18	0,69++	0,98	0,77+	0,85	0,83+	0,53	0,74	
1		1,02	0,87	1,03	0,61	0,88	0,64	0,76	0,76	0,51	0,67	
3		0,99	0,86	1,02	0,80++	0,92	0,63	0,81	0,70	0,65+	0,70	
LSD P 5%		N. S.	N. S.	N. S.	0,10		0,10	N. S.	0,11	0,14		
LSD P 1%					0,15							

Tablica 5
Table 5

Prosječna količina kalcija u lišću
Average calcium content in leaves

		Ca %										
		Vrijeme uzorkovanja Sampling time					Početkom dozrijevanja Beginning of ripening					
		Poslije cvatnje After blooming stage					Godine Years					
Varijante Variants		1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	
Kontrola Control 0		1,01	2,77	2,15	2,12	2,01	0,98	2,29	2,08	2,80	2,04	
1/2		0,97	2,71	2,01	2,31	2,00	1,01	2,26	2,12	2,50	1,97	
1		0,94	2,71	1,98	2,25	1,97	0,97	2,47	2,12	2,65	2,05	
3		0,90	2,50	2,14	2,32	1,96	1,01	2,50	2,04	2,86	2,10	
		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tablica 6
Table 6

Prosječna količina magnezija u lišću
Average magnesium content in leaves

Mg %													
Vrijeme uzorkovanja Sampling time													
Varijante Variants	Poslije cvatnje After blooming stage					Početkom dozrijevanja Beginning of ripening							
	Godine Years												
	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1983.	1984.	1985.	1986.	Prosjek Average	1985.	1986.	Prosjek Average
Kontrola Control 0	0,29	0,36	0,49	0,38	0,38	0,27	0,33	0,42	0,40	0,35	0,42	0,40	0,35
1/2	0,31	0,31	0,41++	0,35	0,34	0,32	0,27	0,33++	0,32+	0,31	0,33++	0,32+	0,31
1	0,30	0,32	0,42++	0,37	0,35	0,35++	0,31	0,43	0,41	0,37	0,43	0,41	0,37
3	0,28	0,34	0,44+	0,40	0,36	0,36++	0,28	0,39	0,41	0,36	0,39	0,41	0,36
LSD P 5%	N. S.	N. S.	0,04	N. S.	N. S.	0,05	N. S.	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
LSD P 1%			0,06			0,07		0,07			0,07		0,07

Prema Ryser-u (1982.) dobra je opskrbljenost sa 2,38 do 2,76%. Prema tome, naši se podaci nalaze u granicama od ispod niske do visoke opskrbljenosti, a u prosjeku za sve godine od vrlo niske do niske.

Prema istraživanjima Janjića i Cindrića (1982.) smanjenje razine kalija u lišću bilo je praćeno povećanjem usvajanja kalcija, koji je nađen u visokim količinama. Mi smo, međutim, imali dosta niske koncentracije i kalija i kalcija, što je najvjerojatnije uvjetovano visokom razinom magnezija u lišću, odnosno postojanjem jako izraženog antagonizma s magnezijem. Poznato je da je koncentracija kalcija, koji se akropetalno transportira ksilemskim tokovima, pod velikim utjecajem vlažnosti tla i drugih uvjeta transpiracije.

Uspoređujući rezultate naših istraživanja s rasporedom oborina i temperaturama nisu utvrđene gotovo nikakve pravilnosti.

. Koncentracija magnezija

Koncentracija magnezija u lišću vinove loze predočena je u tablici broj 6.

Općenito se može reći da je koncentracija magnezija visoka i vrlo visoka kroz sve četiri godine. Obzirom na antagonistički odnos između magnezija i kalija razumljivo je da tako povećana razina magnezija djeluje na smanjeno primanje kalija, pa su i utvrđene koncentracije kalija u lišću dosta niske.

Općenito uzevši, vrijednosti dobivene za koncentraciju magnezija nisu pokazale ovisnost o količini NPK gnojiva, iako su neke razlike u koncentracijama i sig-nifikantne. Tako su u vrijeme poslije cvatnje, 1985. godine, koncentracije magnezija u lišću s gnojnih varijanata signifikantno manje u odnosu na kontrolnu varijantu na razini od $P=5\%$ ili $P=1\%$.

Godine 1983., početkom dozrijevanja, uz signifikantnost od $P=1\%$ veće su koncentracije magnezija u lišću varijanata 1 i 3 od koncentracije u kontroli. U 1985. godini koncentracija magnezija u lišću varijante s polovicom doze gnojiva signifikantno je manja uz $P=1\%$ od koncentracije u lišću kontrolne varijante i varijante s punom dozom, dok je kod trostruke doze uz $P=5\%$ veća od varijante s polovicom doze gnojiva. U 1986. godini koncentracija magnezija kod varijante s polovicom doze signifikantno je manja uz $P=5\%$ od koncentracije magnezija u kontrolnoj i ostalim varijantama.

6. Omjer dušika i kalija

Omjer između dušika i kalija smatra se u ishrani vinove loze vrlo značajnim. Optimalne granice ovog omjera, prema više autora, nalaze se između 1,9 i 2,4 (Balo et al., 1975.) i znače harmoničnu snabdjevenost dušikom i kalijem. Veće vrijednosti ovog omjera pokazuju nedostatak kalija ili relativan višak dušika, a manje vrijednosti nedostatak dušika ili relativni višak kalija.

Vrijednosti N/K omjera izračunate za pojedine varijante, godine i prosječno, predočene su na tablici broj 7.

Iz tablice broj 7 vidi se da su se vrijednosti omjera između dušika i kalija mijenjale najviše pod utjecajem godina, odnosno ekoloških uvjeta.

U vrijeme poslije cvatnje kod varijanata 0, 1/2 i 1 najveće vrijednosti N/K omjera ustanovljene su 1986. godine, nešto manje 1983., još manje 1985., a najmanje 1984. godine, koja je imala najviše oborina i najnižu srednju vegetacijsku temperaturu zraka. Iako je u varijanti 3 najveća vrijednost ovog omjera 1983. godine, a najmanja 1986. godine, razlike između tih vrijednosti su vrlo male. U cijeloj 1984. godini N/K omjer kreće se od 1,72 kod kontrolne varijante do 2,08 kod varijante 3, što je prema postojećim kriterijima ispod optimalnih vrijednosti i označava nedostatnu količinu dušika prema količini kalija, koja je te godine, bez obzira na gnojidbu isto tako nedovoljna. Prosječne vrijednosti N/K omjera po varijantama gnojidbe kreću se od najmanje 2,43 kod varijante 1/2 do 3,36 kod kontrolne varijante, ne slijede razinu gnojidbe, i prema opće prihvaćenim normativima predstavljaju relativan višak dušika, odnosno nedostatak kalija.

Početak dozrijevanja grožđa N/K vrijednosti su, naravno, nešto manje. Najveće su 1986. godine, najmanje 1984. godine, a u preostalim su godinama između ovih maksimalnih i minimalnih vrijednosti. Kao i u vrijeme poslije cvatnje, najmanje su vrijednosti N/K omjera u 1984. godini (1,36 do 1,59), ne slijede varijante gnojidbe, a pokazuju relativni manjak dušika prema inače smanjenoj količini kalija.

Po varijantama gnojidbe razlike su u prosjeku neznatne (2,34 do 2,69) i osim najniže vrijednosti ovi omjeri pokazuju nedostatak kalija, odnosno relativan višak dušika.

Iz iznesenog proizlazi da se pod utjecajem različitog nivoa NPK gnojidbe nije bitnije mijenjao omjer dušika i kalija.

7. Omjer kalija i magnezija

Omjer između koncentracije kalija i magnezija u lišću predočen je na tablici broj 8.

Ovaj interesantan pokazatelj, kako navodi Coutinho et al. (1984.), cit. Janjić et al. (1985.) optimalne je vrijednosti ako je manji od 6. Prema Ryser-u (1982.) normalno - zdravo stanje vinove loze je kod K/Mg omjera 2 do 10. Manje vrijednosti označavaju nedostatak kalija, a veće nedostatak magnezija. Prema ovim kriterijima naše vrijednosti K/Mg omjera, gledano u cjelini, pokazuju manji ili veći nedostatak kalija ili početne vrijednosti harmoničnog odnosa kalija i magnezija. Na dobivene rezultate očit je veći utjecaj vremenskih prilika, nego pojedinih varijanata gnojidbe.

Poslije cvatnje, bez obzira na gnojidbu, najveće su vrijednosti ovog omjera 1983. godine, a najmanje 1986. godine. Ove najniže vrijednosti upućuju na nedovoljnu zastupljenost kalija, dok se sve ostale vrijednosti mogu već svrstati u područje "normalnog" omjera.

Tablica 7
Table 7

N/K omjer
N/K ratio

Godine Years	Poslije cvatnje After blooming stage					Početkom dozrijevanja Beginning of ripening						
	Varijante Variants					Varijante Variants						
	0	1/2	1	3	0	1/2	1	3	0	1/2	1	3
1983.	3,33	2,49	2,70	2,95	2,51	2,36	2,86	3,11	2,51	2,36	2,86	3,11
1984.	1,72	1,75	1,87	2,08	1,48	1,36	1,59	1,46	1,48	1,36	1,59	1,46
1985.	2,74	2,21	2,68	2,85	2,76	2,24	2,53	2,73	2,76	2,24	2,53	2,73
1986.	5,66	3,29	3,65	2,67	4,00	3,41	3,57	3,31	4,00	3,41	3,57	3,31
Prosjek Average	3,36	2,43	2,72	2,64	2,69	2,34	2,64	2,65	2,69	2,34	2,64	2,65

Tablica 8
Table 8

K/Mg omjer
K/Mg ratio

Godine Years	Poslije cvatnje After blooming stage					Početkom dozrijevanja Beginning of ripening						
	Varijante Variants					Varijante Variants						
	0	1/2	1	3	0	1/2	1	3	0	1/2	1	3
1983.	3,10	3,64	3,40	3,54	2,26	2,41	1,83	1,75	2,26	2,41	1,83	1,75
1984.	2,36	2,97	2,72	2,53	2,15	3,15	2,45	2,89	2,15	3,15	2,45	2,89
1985.	2,00	2,88	2,45	2,32	1,57	2,51	1,77	1,79	1,57	2,51	1,77	1,79
1986.	1,39	1,97	1,65	2,00	1,02	1,66	1,24	1,58	1,02	1,66	1,24	1,58
Prosjek Average	2,21	2,86	2,55	2,60	1,75	2,43	1,82	2,00	1,75	2,43	1,82	2,00

Početak dozrijevanja grožđa prethodno ustanovljena pravilnost K/Mg omjera po godinama donekle se narušava primjenom gnojiva, a najveći dio vrijednosti pokazuje također nedostatak kalija. Prosječne vrijednosti K/Mg omjera u pojedinim varijantama gnojidbe ne razlikuju se mnogo i ne mogu se dovesti u suglasje s upotrebljenim količinama gnojiva.

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Kontrola biljnohраниdbenog kapaciteta tla u vinogradima temelji se na više metoda. Sve su te metode manje ili više prihvatljive, ali i s određenim nedostacima, koji mogu u konstelaciji klimatskih prilika, opskrbljenosti tla hranivima, te kombinacijama sorti i podloga, odnosno bujnosti i rodosti trsova, doći do manjeg ili većeg izražaja.

Metoda folijarne dijagnoze odražava faktično stanje opskrbljenosti vinove loze biogenim elementima pod utjecajem svih čimbenika koji na to utječu. Međutim, iz dobivenih rezultata se ne može lako utvrditi koji su faktori više ili manje posredovali na uvjete usvajanja hraniva.

U raščlambi brojnih čimbenika koji posreduju na kemijskom analizom ustanovljenu razinu opskrbljenosti vinove loze pojedinim elementima moguće su i veće ili manje razlike pod utjecajem niza faktora. No, uza sve to metoda folijarne dijagnoze može imati značajnu ulogu.

Razmatrajući svu složenost problematike kontrole plodnosti tla u vinogradima, i moguća odstupanja s tim u vezi, provedena istraživanja predstavljaju prilog boljem poznavanju ove složene problematike. Ujedno pokazuju da je problem znatno složeniji nego što se obično smatra, posebice u praksi.

Istražujući prikladnost analize lišća za potrebe godišnjeg doziranja gnojiva Müller (1988.) navodi da je to teško odrediti, samo iz jedne godine. Nadalje, rezultati analize lišća često pokazuju drugačiji sadržaj hraniva u tlu nego što se to objektivno može naći. Poseban problem su granične vrijednosti, koje su vrednije ako su ustanovljene za svako vrijeme uzimanja uzoraka, nego što su prosječne vrijednosti dobivene od dva uzorkovanja, a potrebno ih je u svakom slučaju dobiti istraživanjem u konkretnim uvjetima.

Rezultati naših istraživanja u suglasju su s onim autorima koji navode da nema čvrste korelativne veze između razine tzv. fiziološki aktivnih hraniva u tlu i količine istih elemenata u lišću vinove loze. Oni pokazuju da je pojam fiziološki aktivnih hraniva u tlu realnije zamijeniti pojmom ekološki pristupačnih hraniva, kako to ističu u novije vrijeme brojni istraživači, a u nas posebice Gračanin (1970.).

Na temelju provedenih istraživanja mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Četverogodišnjim istraživanjem razine N, P, K, Ca i Mg u lišću 15 do 18 godina starih trsova sorte malvazija istarska bijela na podlozi Berlandieri x Riparia Kober 5 BB pod utjecajem različitih doza NPK mineralnih gnojiva nisu utvrđene bitne razlike.

2. Stanoviti izuzeci tj. neke signifikantne razlike za veće ili manje koncentracije N, P, K i Mg u lišću vinove loze u odnosu na kontrolu u nekim godinama ne daju osnovu za zaključivanje o povezanosti koncentracije ovih elemenata u lišću s varijan-

tama gnojidbe.

3. Znan utjecaj na koncentraciju istraživanih elemenata i njihove odnose imale su klimatske prilike u pojedinim godinama.

4. Pod utjecajem gnojidbe različitim količinama NPK gnojiva nisu ustanovljene bitne razlike omjera između dušika i kalija i omjera između kalija i magnezija.

SUMMARY

On the basis of a four year investigation influence of different levels of NPK fertilizer on N, P, K, Ca and Mg quantities in the leaves of cv. white Istrian malvasia (*Vitis vinifera* L.) in the ecological condition of Istra the following conclusion can be inferred:

- Different levels of NPK fertilizer have no important effect on the concentration of these elements in leaves.

- Certain differences in N, P, K and Mg concentrations in some years in comparison with the control do not give the basis for a conclusion of the existence of a relation between the fertilization and levels of elements in the leaves.

- Climate condition in particular years had a remarkable influence on N, P, K, Ca and Mg concentration and relations between them.

- Fertilization had no important effect on N/K and K/Mg ratio.

LITERATURA:

1. Bálo, E., Panczel, M., Prileszky, G. Y. (1975.): Die Rolle der Blattdiagnose bei der Feststellung von Stickstoff, Kali und Phosphor - Bedürfnissen der Weinanlagen. Weinberg und Keller 22, 423-439.

2. Bálo, E., Panczel, M., Prileszky, G. Y., Frau Kohalmi (1980.): Über den Einfluss der K- Vorratsdüngung auf die K- Sättigung des Bodens, auf das N/K- Verhältnis der Weinrebenblätter, sowie auf die Menge und Qualität des Weintraubenertrages. 5th International colloquium on the control of plant nutrition, 25-30 Agosto, Vol. II, sez. 4, 1-12, Castelfranco Veneto (Treviso).

3. Bondarenko, C. G., Belov, E. A., Babuškin, J. V. (1979.): Vlijanje povišenih doz mineralnih udobrenii na agrotehničke i mikrobiološke pokazatelji počvi, urožaj i kačestvo vinograda i vina. Udobrenie vinogradnikov, 6-73, Kišinev.

4. Burić, D., Zorzić, M., Paprić, Z., Kuljančić, I. (1986.): Ispitivanje međusobnog uticaja sorte i lozne podloge pri različitim nivoima ishrane. Zbornik radova. XVII savjetovanje, Unapređenje proizvodnje grožđa i vina u Vojvodini, 13. i 14. III, separat časopisa Jugoslavensko vinogradarstvo i vinarstvo br. 2-3, 38-41, Beograd.

5. Gautier, Ph. (1980.): Diagnostic foliare de la vigne etudes par analyses factorielles en composantes principales sur plusieurs annees. 5th international colloquium on the control of plant nutrition, 25-30 Agosto, Vol. II, sez. 4, Castelfranco Veneto (Treviso).

6. Gračanin, M. (1970.): Opći principi fertilizacije tala, Zagreb.
7. Janjić, V., Cindrić, P., Ačanski, J. (1982.): Problematika đubrenja vinove loze Vojvodine, Jugoslavensko vinogradarstvo i vinarstvo broj 3-4, 19-23, Beograd.
8. Janjić, V., Gajić, V., Šarčević, I. (1985.): Uzroci nedostatka magnezijuma u vinove loze gajene na karbonatnom peskovitom zemljištu. Zemljište i biljka, Vol. 34, No. 3, 231-239, Beograd.
9. Janjić, V., Ačanski, J. (1987.): Rezultati dugogodišnje primene folijarne dijagnostike pri đubrenju vinograda. Savremena poljoprivreda broj 9-10, 453-462, Novi Sad.
10. Levy, F. J. (1965.): Identification et etude par l analyse foliaire des quelques carences alimentaire de la vigne dans le Midi de la France. Vignes et Vins, No 138.
11. Levy, F. J. (1968.): II Coll. Eur. y Mediter., Sevilla, 295-306.
12. Miljković, I., Bišof, R. (1988.): Istraživanje biljnohranidbenog kapaciteta tla u plantažama PIK "Vupik" iz Vukovara na objektima: Zaravan, Vukovo, Vučedol i Opatovac analizama tla i foliarnom dijagnozom, Zagreb.
13. Müller, K. (1988.): Aussagewert der Blattanalyse für die Bemessung der jährlichen Düngung der Reben. Mitt. Klosterneuburg, 38, 48-59.
14. Milosavljević, M., Jović, S. (1990.): Kalijum u mineralnoj ishrani vinove loze i njegov utjecaj na kvalitet grožđa i vina. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, broj 5-12, Beograd.
15. Paprić, Đ. (1987.): Uticaj lozne podloge i đubrenja na prinos i kvalitet grožđa sorte italijanski rizling. Savremena poljoprivreda, Vol. 35, broj 9-10, 385-480, Novi Sad.
16. Paprić, Đ. (1987.): Uticaj lozne podloge i đubrenja na sadržaj NPK u lišću sorte italijanski rizling. Savremena poljoprivreda, Vol. 35, broj 9-10, 429-436, Novi Sad.
17. Ryser, J. P. (1982.): Vers 1 utilisation pratique du diagnostic foliare en viticulture et en arboriculture. Revue suisse Vit. Arboric. Hortic., Vol 14 (1) 49-54.
18. Štimac, Lj., Škarić, Z. Perica, S. (1990.): Utjecaj sorte i podloge na sadržaj hranjivih elemenata u listu vinove loze. Zemljište i biljka, Vol. 39, No 2, 133-138, Beograd.
19. Uličević, M., Četković, V., Pejović, Lj. (1976.): Contribution to the study of correlations between soil and grape vine leaf, NPK content. 4e Colloque international sur le Control de l Alimentation des Plantes Cultivees. Gent, 335-345.
20. Uličević, M., Četković, V., Lejović, L. (1980.): Desajatiletnee vlijanie sposobov obrabotki počvi, orošenija i udobrenij na soderžanie azota, fosfora i kalija v liste vinograda. 5th internacional colloquium on the control of plant nutrition, 25-30 Agosto, Vol. II, sez. 4, Castelfranco Veneto (Treviso).

Adresa autora - Author's address:
Doc. dr Rudolf Bišof
Fakultet poljoprivrednih znanosti
Zagreb, Svetošimunska cesta 25