

*Dr Marko Ulićević,
Vasilije Četković, dipl. inž.,
Ljubomir Pejović, dipl. inž.,
Poljoprivredni institut — Titograd*

Uticađ obrada navodnjavanja i đubrenja vinograda na sadržaj NPK u listu vinove loze*

Sadržaj: Uvod. Metod rada. Ekološki uslovi. Rezultati istraživanja i njihovo razmatranje: Sadržaj azota, sadržaj fosfora, sadržaj kalijuma, intenzitet ishrane. Zaključci. Literatura. Peziome.

UVOD

Sadržaj pojedinih hranidbenih elemenata u zemljištu ne daje uvijek dovoljnu predstavu o mogućnostima uspješnog gajenja određene kulture na njemu, niti o potrebi dodavanja nekih elemenata đubrenjem da bi se biljka pravilnije razvijala i davala bolje rezultate. Obično se kroz to ima samo globalna predstava o obezbijedjenosti zemljišta, ali nedostaju egzaktni podaci o pristupačnosti pojedinih elemenata biljci. S druge strane, korijenov sistem biljke prodire u sve nove slojeve i od njihove moći zavisi koliko će biljka iskoristiti i relativno male količine nekih elemenata. Njihova pristupačnost, pak, zavisiće uveliko od fizičko-hemijskih i bioloških procesa u zemljištu a ovi od vodno-vazdušnog režima, odnosno od načina održavanja zemljišta i drugih agrotehničkih mjera, kao i od klimatskih uslova.

Sadržaj pojedinih biljnih dijelova po mnogima autorima pouzdaniji je indikator obezbijedjenosti biljke pojedinim elementima. Na osnovu sadržaja NPK u listu vinove loze, *Lagatu* i *Maume* razradili su osnove tzv. folijarne dijagnoze hranidbenog stanja vi-

*) Ovaj rad saopšten je na evropskom i mediteranskom kolokvijumu o kontroli ishrane pojedinih biljaka u Budimpešti (4-7. septembra 1972).

nove loze. Ukupan sadržaj ovih elemenata, kao i njihov međusobni odnos u tom sadržaju, daje adekvatniju i potpuniju sliku o tome šta zemljištu, odnosno lozi nedostaje i šta bi trebalo dodavati. Mnogi kasniji radovi niza autora u raznim zemljama potvrdili su, razradili i proširili postavke folijarne dijagnoze.

Šire proučavajući efekte pojedinih agrotehničkih mjera u vinogradu ispitivali smo i sadržaj lista vinove loze na osnovna biljna hraniva (NPK). Dobijeni podaci imali su prvenstveno da nam posluže za određivanje vrste i količine đubriva koje treba dati vinogradu. Uporedo sa tim oni su poslužili za utvrđivanje uticaja načina održavanja zemljišta kao i navodnjavanja na njihovu pristupačnost. Oni su takođe dali predstavu o sezonskoj dinamici sadržaja NPK u listu i o odnosu u sadržaju tih elemenata u liski i lisnoj dršci.

METOD RADA

Proučavanja su vršena u mladom oglednom vinogradu sa sortom vranac na podlozi Kober 5 BB, podignutom u Lješkopolju, kod Titograda. Vinograd je posađen u proljeće 1968. godine. Odstojanje između redova je 250 a između čokota u redu 100 cm. Uzgojni oblik je dvokraka horizontalna kordunica formirana na 60 cm sa mješovitom rezidbom. Vinograd je već druge godine dao prosječan prinos od oko 30 mc/ha, treće oko 100 mc/ha i četvrte oko 130 mc/ha. Trofaktorijalni ogledi po »split-split plot« sistemu postavljeni su već prve vegetacije. Obuhvaćeni su sljedeći faktori:

I Održavanje zemljišta u vinogradu sa modalitetima:

- bez obrade uz zatravljivanje (šifra 100)
- bez obrade uz suzbijanje korova herbicidima (šifra 200)
- plitka višekratna obrada (šifra 300).

II Navodnjavanje vinograda sa modalitetima:

- bez navodnjavanja (šifra 010)
- navodnjavanje vještačkom kišom
- navodnjavanje iz brazde i
- navodnjavanje plavljenjem (šifra 020).

III Đubrenje vinograda sa modalitetima:

- bez đubrenja (šifra 001)
- đubrenje sa N (šifra 002)
- đubrenje sa NP (šifra 003)
- đubrenje sa NK (šifra 004)
- đubrenje sa NPK (šifra 005).

Ukupno ima 60 različitih tretmana ($3 \times 4 \times 5$) odnosno 300 oglednih parcelica (pet ponavljanja). Ogledna parcelica sadrži 40 čokota i obuhvata 106 m². Podaci se uzimaju samo sa središnjih čokota.

Kao herbicid upotrebljavan je gramaxon u dozi od 5 kg/ha, obično tri puta godišnje.

Zatravljena površina je košena tri puta godišnje a pokošena masa ostavljena na mjestu košenja kao mulč.

Navodnjavanje je primjenjivano čim bi se zemljišna vlaga spustila na 17-18^o%, što je utvrđivano elektrometrijski i uporedo sa sušenjem zemljišnih uzoraka na 105°C. Norma navodnjavanja iznosila je 300 m³/ha.

Dubriva su rasturana površinski krajem marta i to azot u količini od 75 kg N po hektaru u obliku KAN-a (krečni amonijum nitrat) 25^o% N, fosfor u količini od 75 kg P₂O₅ u obliku 17^o% superfosfata (granulisani) i kalijum u količini od 100 kg/ha (prve 1969. godine) i 160 kg/ha K₂O ostalih godina u obliku 40^o% kalijeve soli (KCl).

Uzorci lista za analizu uzimani su 1970. i 1971. godine sa koljenca naspram prvog normalno razvijenog grozda na početku i na kraju cvjetanja, u šarku i pred berbu (u punom zrenju). Azot je utvrđen po Kjeldal-u, fosfor kolorometrijski a kalijum plamenfotometrijski. Sadržaj je izražen u % suve materije. Prosječni rezultati za sva četiri roka sređeni su tabelarno i prikazani u prosječnim vrijednostima za dvogodišnji period istraživanja (1970, 1971), tako da se može vidjeti svaki faktor i modalitet posebno, a takođe i po svim tretmanima i interakcijama.

Radi uprošćavanja i skraćivanja, s obzirom na ograničenost prostora odnosno vremena, navodnjavanje smo sveli na dva modaliteta (bez navodnjavanja i navodnjavanje plavljenjem).

EKOLOŠKI USLOVI

Ogledni vinograd je u Lješkopolju, kod Titograda (nadmorska visina oko 50 m) na ravnom propusnom cementnosmedem mediteranskom zemljištu, čiji je aktivni sloj dubok od 50 cm do jednog metra. Taj sloj leži na veoma moćnom šljunkovito-kamenitom, obično rastresitom ali mjestimično slijepljenom supstratu fluvioglacijalnog porijekla. Zemljište sadrži od 25-40^o% skeleta. U frakciji sitne zemlje pijesak učestvuje 36-56^o% a glina 44-64^o%. Kalcijuma sadrži samo u tragovima na granici sa matičnim supstratom. Kisele je reakcije. U površinskom sloju je dobro obezbijeđeno humusom (i do 5^o%). U drugim slojevima sadržaj humusa je upola manji. Veoma je siromašno fosforom (ispod 1 mg P₂O₅ na 100 grama zemlje) i nedovoljno obezbijeđeno kalijumom (10 do 20 mg K₂O na 100 grama zemlje). Prethodna kultura je ledina. Zemljište je pred sadnju izrigolovano mašinski na dubinu od oko 60 cm.

Osnovne su klimatske karakteristike mjesta blage zime i žarka ljeta, uz relativno visoku ali neravnomjerno raspoređenu količinu padavina. Prosječna godišnja temperatura vazduha je 15,4, temperatura najhladnijeg mjeseca oko 6, a najtoplijeg oko 26°C. Sa sred-

Tab. 1. — Prosječan sadržaj N u liski (L) i lisnoj dršci (D)
(u % suve materije)

Среднее содержание азота в пластинке (L) и в черешки (D) винограда
(в % сухой материи)

Dubrenje Удобрение	Prosjeck Среднее		Obrada i obrada × đubrenje						Navodnjavanje i navodnjavanje × đubrenje				Interakcija obrada × navodnjavanja i obrade × navod- njavanje × đubrenje											
			Обработка и обработка × удобрение						Орошение и оро- шение × удо- брение				Взаимодействие обработки × орошение и обработки × орошение × удобрение											
			100		200		300		010		020		110		120		210		220		310		320	
			L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
001	2,62	0,75	2,48	0,69	2,67	0,81	2,73	0,75	2,49	0,71	2,77	0,79	2,34	0,66	2,62	0,72	2,53	0,77	2,80	0,85	2,59	0,71	2,87	0,79
002	2,69	0,80	2,52	0,70	2,74	0,87	2,83	0,85	2,60	0,81	2,79	0,79	2,56	0,72	2,59	0,68	2,63	0,87	2,85	0,87	2,72	0,87	2,95	0,84
003	2,71	0,76	2,63	0,66	2,71	0,82	2,79	0,79	2,62	0,76	2,79	0,76	2,40	0,72	2,87	0,60	2,64	0,78	2,79	0,86	2,66	0,78	2,92	0,81
004	2,71	0,78	2,50	0,72	2,79	0,86	2,83	0,78	2,62	0,76	2,79	0,76	2,43	0,70	2,57	0,75	2,69	0,82	2,90	0,91	2,77	0,75	2,90	0,80
005	2,68	0,78	2,59	0,67	2,71	0,83	2,74	0,85	2,62	0,74	2,75	0,82	2,54	0,59	2,65	0,75	2,54	0,79	2,89	0,87	2,78	0,86	2,71	0,84
Prosjeck Среднее	2,69	0,78	2,54	0,69	2,75	0,84	2,77	0,81	2,59	0,76	2,78	0,78	2,46	0,68	2,62	0,70	2,62	0,81	2,88	0,88	2,69	0,81	2,86	0,82

njom dnevnom temperaturom od preko 10°C ima prosječno 250 dana godišnje. Srednja godišnja suma padavina je 1664 mm. Od toga manje od 10% u periodu maj-avgust, te su ljetnje suše česta pojava. U pogledu temperature vazduha, godine u kojima su vršena proučavanja nijesu bitnije odudarale od prosjeka. Maj i avgust 1970. i mart i jun 1971. godine bili su nešto hladniji od prosjeka. Juni i septembar 1970. i maj i avgust 1971. posebno su bili oskudni u padavinama. Zime su obično bez snijega. Hladni sjeverni vjetar dosta je čest i jak a vazduh prilično suv, naročito u ljetnim mjesecima.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NJHOVO RAZMATRANJE

Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 1-3 i grafikonima br. 1 i 2. Oni su sistematizovani po modalitetima pojedinih faktora njihovim međusobnim kombinacijama i svim pojedinačnim tretmanima.

Prosječni sadržaj azota za sve faktore i tretmane, kao i za sva četiri roka, u obje godine iznosio je u liski 2,69 i u lisnoj dršci 0,78% suve materije. On se, dakle, u liski kretao u okviru optimuma po Lagatu-u i Maume-u, a imao je i normalnu sezonsku dinamiku: najveći je bio na početku cvjetanja (3,43) a najmanji pred berbu grožđa (2,08%). Po pojedinim tretmanima prosječni sadržaj azota u liski kretao se od 2,34 (tretman 110 — neobrađivano, nenavodnjavano, neđubreno) do 2,95% (tretman 320 — plitko obrađivano, navodnjavano, đubreno sa N). Sadržaj azota u lisnoj dršci bio je 3,3 puta manji nego u liski. Odnos je prilično ujednačen, ali manji sadržaj azota u liski ne prati uvijek i manji sadržaj azota u lisnoj dršci. Sličnu srazmjeru u sadržaju azota u liski i lisnoj dršci našli su Shaulis et al. (12), Abdalla et al. (1) i drugi.

U neobrađivanom zatravljivanom vinogradu list sadrži manje azota nego u vinogradu u kojem se održava gola površina bilo bez obrade, uz uništavanje korova herbicidima, bilo obradom.

Tako je prosječni sadržaj azota u liski na zatravljenim površinama iznosio 2,54, na golim neobrađivanim 2,75 i na golim obrađivanim 2,77%. Na sličan način kreće se i sadržaj azota u dršci, ali je on, za razliku od liske, nešto veći na golim neobrađivanim nego na obrađivanim površinama. Izgleda da trave predstavljaju značajnog konkurenta lozi u potrošnji azota. S druge strane, procesi mineralizacije organske mase koju one ostavljaju nijesu mogli toliko odmaći da nadoknade potrošnju. Razlika između golih obrađivanih i neobrađivanih površina beznačajna je. Interakcija navodnjavanja ne dolazi do izražaja. Zatravljene površine zaostaju po sadržaju azota u listu za golim približno jednako u uslovima navodnjavanja kao i uslovima bez navodnjavanja. Takođe ne dolazi do izražaja ni interakcija đubrenja. List sa zatravljenih površina siromašniji je azotom nego list sa golih i na neđubrenim parcelama i na parcelama đubrenim

sa azotom ili azotom i ostalim đubrivima. U izvjesnoj mjeri potencira se samo razlika između golih obrađivanih i neobrađivanih površina, naročito na parcelama đubrenim azotom. Međutim, sadržaj azota u liski je manji a u dršci veći na neobrađivanim nego na obrađivanim površinama, pa se i te veće razlike mogu zanemariti. Zajednička interakcija navodnjavanja i đubrenja na način održavanja zemljišta manifestovala se samo u jednom slučaju. Liska sa zatravljenih navodnjavanih površina đubrenih sa NP bogatija je azotom (2,87%) nego sa golih neobrađivanih takođe navodnjavanih (2,79%). No i u ovim tretmanima sa lisnom drškom je obrnut slučaj, što upućuje na mogućnost da u toj pojavi ima slučajnosti.

Zatravljanje vinograda utiče, dakle, negativno na sadržaj azota u listu loze u odnosu na vinograd čije se površine održavaju bez trava (gole), kako u uslovima navodnjavanja, tako i uslovima bez navodnjavanja, u uslovima umjerene primjene azotnih i drugih đubriva ili bez njih.

Na nenavodnjavanim površinama liska je imala 2,59 a na navodnjavanim 2,78% azota. Na navodnjavanim površinama i lisna drška je imala više azota ali razlika je vrlo mala. Način održavanja zemljišta pri tome nije imao bitniju ulogu jer je razlika između navodnjavanih i nenavodnjavanih površina približno jednaka kako na zatravljenim, tako i na golim parcelama i ona je uvijek u korist navodnjavanih. Liska sa navodnjavanih površina bogatija je azotom nego ona sa nenavodnjavanih pri svim modalitetima đubrenja, ali razlika se naročito potencira na neđubrenim parcelama i to kako u prosjeku, tako i na sva tri načina održavanja zemljišta pojedinačno.

Na neđubrenim parcelama liska je imala prosječno 2,62% azota. Na đubrenim sadržaj azota u njoj se kretao od 2,68 (NPK) do 2,71 (NP i NK%) Slično je i sa sadržajem lisne drške. Ona je takođe bila najsiromašnija azotom na neđubrenim parcelama. Interakcija načina održavanja zemljišta ne dolazi do izražaja. I na zatravljenim i na golim površinama list je siromašniji azotom na neđubrenim nego na đubrenim parcelama. Interakcija navodnjavanja, međutim, sasvim se jasno ispoljava. Naime, samo na nenavodnjavanim površinama dolazi do diferenciranja sadržaja azota u listu u zavisnosti od modaliteta đubrenja. Na navodnjavanim površinama, pak, sdržaj azota u listu približno je jednak na neđubrenim i na đubrenim parcelama. Diferenciranje je najveće na zatravljenim nenavodnjavanim površinama. Na njima list sa neđubrenih parcela sadrži svega 2,34 a na parcelama đubrenim sa NPK 2,54% azota.

Tab. 2. — Prosječan sadržaj P₂O₅ u liski (L) i lisnoj dršci (D) (u % suve materije)

Среднее содержание P₂O₅ в пластинке (L) и в черешки (D) винограда (в % сухой материи)

Dubrenje Удобрение	Prosjeak Среднее	Obrada i obrada × đubrenje Обработка и обработка × удобрение						Navodnjavanje i navodnjavanje × đubrenje Орошение и оро- шение × удо- брение						Interakcija obrada × navodnjavanja i obrade × navod- njavanje × đubrenje Взаимодействие обработки × орошение и обработки × орошение × удобрение											
		100		200		300		010		020		110		120		210		220		310		320			
	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
001	0,63	0,71	0,70	0,87	0,57	0,63	0,61	0,62	0,58	0,54	0,68	0,87	0,59	0,65	0,81	1,10	0,51	0,50	0,64	0,77	0,62	0,49	0,61	0,75	
002	0,61	0,52	0,64	0,69	0,57	0,39	0,61	0,48	0,59	0,45	0,63	0,59	0,60	0,53	0,68	0,35	0,59	0,42	0,56	0,37	0,57	0,41	0,65	0,55	
003	0,63	0,61	0,62	0,81	0,61	0,44	0,67	0,59	0,62	0,49	0,66	0,74	0,59	0,62	0,65	1,01	0,64	0,45	0,58	0,44	0,61	0,41	0,74	0,78	
004	0,60	0,51	0,63	0,62	0,57	0,44	0,60	0,46	0,59	0,44	0,61	0,58	0,61	0,46	0,66	0,78	0,56	0,44	0,59	0,45	0,61	0,41	0,60	0,52	
005	0,61	0,57	0,66	0,85	0,59	0,50	0,59	0,46	0,58	0,48	0,62	0,66	0,64	0,68	0,68	1,03	0,56	0,37	0,62	0,43	0,57	0,41	0,61	0,51	
Prosjeak Среднее	0,61	0,58	0,64	0,77	0,57	0,46	0,61	0,52	0,59	0,48	0,64	0,69	0,60	0,59	0,69	0,95	0,56	0,44	0,59	0,49	0,59	0,43	0,64	0,62	

Iako je zemljište na kojem je podignut ogledni vinograd, kao što smo vidjeli, veoma siromašno fosforom, sadržaj P_2O_5 u listu vinove loze kretao se u granicama optimuma. On je u liski prosječno za sva četiri roka i obje godine iznosio 0,61 a u lisnoj dršci 0,58^{0/0}. Prve godine bio je znatno veći i u liski i u dršci (0,71, odnosno 0,66^{0/0}) nego druge (0,52, odnosno 0,51).

Vidal (16) takođe je u Maroku konstatovao srazmjerno visok sadržaj fASFORA u listu loze na zemljištu koje je njime siromašno. Sadržaj fASFORA u listu opadao je od početka cvjetanja kada je prosječno iznosio 0,82 u liski i 0,80 u lisnoj dršci, do berbe grožđa kada je iznosio 0,45, odnosno 0,42^{0/0}. Prema većini drugih autora, sezonska dinamika sadržaja fASFORA u listu loze ide u istom pravcu, ali je znatno blaža. Po Alexander-u et al. (2) i po Movisjan-u et al. (10) on čak i poraste u vrijeme zrenja u odnosu na stanje u početku cvjetanja. Međutim, rezultati Vidal-a (16), Bibline (4) i Kornejčuk et al. (8) slični su našim. Po Vidal-u (16) sadržaj P_2O_5 u listu loze u Maroku kretao se od 0,80 na početku cvjetanja do 0,28^{0/0} u vrijeme berbe, a prema Biblini (4) od oko 1,00 do 0,50^{0/0}. Sličnu dinamiku P_2O_5 u lisnoj dršci utvrdili su Shaulis (12), Biblina (4), Abdalla (1) i drugi.

Sadržaj P_2O_5 u lisnoj dršci u opštem prosjeku je na približno istom nivou kao i u liski, odnosno neosjetno manji. Od ukupno 30 tretmana on je u 11 veći a u 11 manji u liski nego u lisnoj dršci. Veći sadržaj u lisnoj dršci došao je do izražaja naročito na zatravljenim površinama i to posebno na navodnjavanim, na kojima je obje godine to bio redovan slučaj u svih pet modaliteta đubrenja. Prema većini autora, nema bitnije razlike u sadržaju P_2O_5 između liske i lisne drške. Po Kolesnikovoj (7), pak, lisna drška je imala nešto veći sadržaj fASFORA nego sama liska.

I liska, a naročito lisna drška, bogatije su fosforom na zatravljenim nego na golim površinama kako u opštem prosjeku, tako i u obje godine, a, s druge strane, bogatije na golim obrađivanim nego na golim neobrađivanim površinama. Razlika nije velika ali je prilično indikativna. Ona se ispoljava i na navodnjavanim i na nenavodnjavanim površinama. Međutim, pod uticajem različitih đubrenja ona je prilično nepostojana. Tako je na neđubrenim parcelama sasvim jasno izražena, dok je na parcelama đubrenim sa NP obrnutog smjera, bar što se tiče liske. Neujednačenost se zapaža i pri posmatranju zajedničke interakcije navodnjavanja i đubrenja sa načinom održavanja zemljišta.

Sadržaj fASFORA u listu veći je na navodnjavanim nego na nenavodnjavanim površinama. To je naročito došlo do izražaja 1971. godine. Ispoljava se pri svim načinima održavanja zemljišta, ali znatno više na zatravljenim nego na golim površinama. Razlike su u istom pravcu i pri svim modalitetima đubrenja ali je najveća na neđubrenim parcelama.

Prema prikazanim rezultatima posmatranim u opštem prosjeku, proizilazi da se sadržaj fosfora u listu nije bitnije mijenjao pod uticajem različitih đubriva. On se kretao od 0,60 (NK) do 0,63% (NP i neđubreno). Neđubrene parcele imale su veći sadržaj P_2O_5 u listu nego đubrene. Međutim, to se manifestovalo samo na zatravljenim navodnjavanjima površinama, a time i kroz opšte prosjeke. Nasuprot tome, na golim površinama, i obrađivanim i neobrađivanim, najveći je sadržaj fosfora u listu na parcelama đubrenim sa NP dok je na onim đubrenim sa NPK nešto manji. Inače, po pojedinim tretmanima rezultati su veoma neujednačeni. Treba imati u vidu da su fosfora đubriva rasturana površinski, jer način održavanja zemljišta nije dozvoljavao njihovo dublje unošenje. Kako je njihova pokretljivost vrlo mala, diferenciranje se može očekivati tek kroz nekoliko godina. S druge strane, i pored siromaštva zemljišta u fosforu loza nije oskudijevala u njemu ni na parcelama koje nijesu đubrene.

Prema tvorcima folijarne dijagnoze vinove loze, računa se da je ona optimalno obezbijedena kalijumom ako njen list sadrži prosječno 2-3% K_2O . Pošto je sadržaj K_2O u liski našeg oglednog vinograda bio svega 1,26% i to 1971. god. znatno manje (1,01) nego 1970. (1,52%), to bi značilo da oni jako pate od nedostataka kalijuma. Međutim, ni po bujnosti, ni po rodnosti niti po bilo kakvim drugim znacima loza nije pokazivala da trpi bilo kakvu oskudicu. S druge strane, sadržaj K_2O u listu loze nije bio osjetnije veći i na parcelama koje su obilno đubrene kalijevim đubrivima, čak ni u vinogradima u kojima su ta đubriva unošena na 40 cm dubine.

Proizilazi da je optimalni sadržaj K_2O u listu loze vrlo relativan i da on zavisi od više faktora od kojih ekološki uslovi, svakako, zauzimaju značajno mjesto. Vidal (16) u Maroku i Lelakis (9) takođe su došli do sličnih rezultata. Movisjan et al. (10), Kolesnikova (7), Vašadze (15), Asriev (3), Shaulis (12), Alexander et al. (2) i drugi našli su da loza ne pokazuje nikakve simptome deficita kalijuma ni pri mnogo nižem sadržaju K_2O u listu od optimuma po Maume-u i Lagat-u.

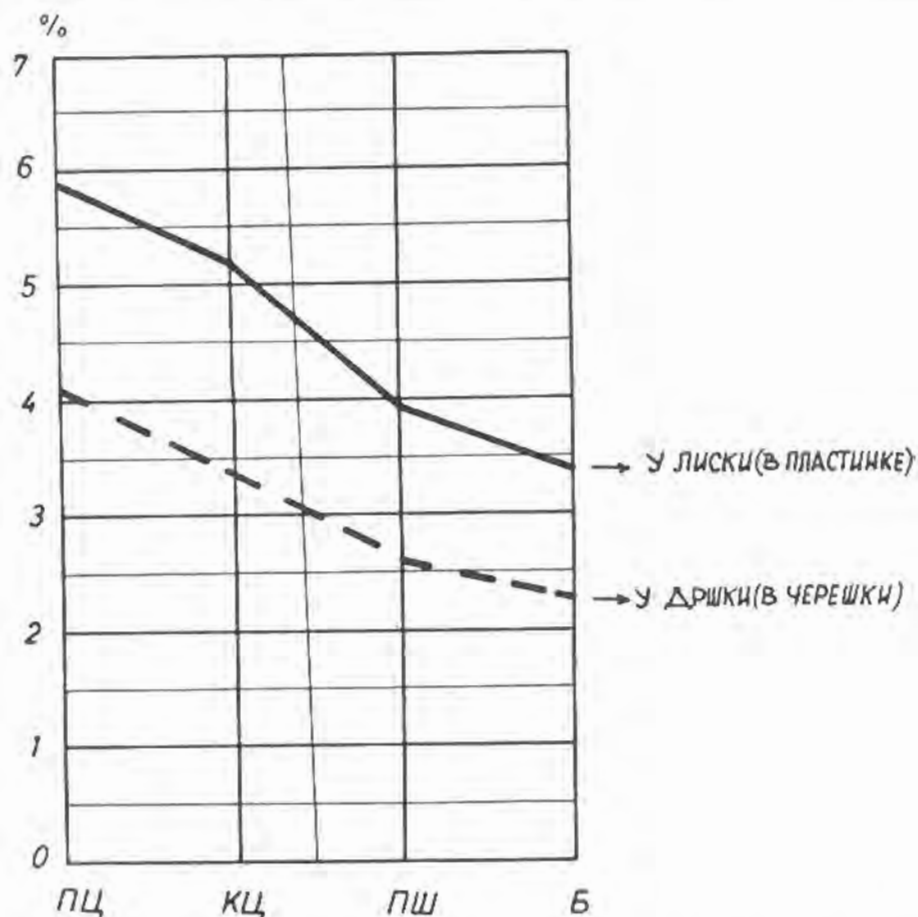
Sastav lisne drške prema Ulrich-u (14), Shaulis-u (12), Charles-u et al. (5), Alexander-u et al. (2), Biblinoj (4) i drugim autorima znatno bolje odražava stanje ishrane loze kalijumom nego sastav liske. Sadržaj K_2O u lisnoj dršci po njima je često i više nego dva puta veći nego u liski. Prema našim rezultatima lisna drška takođe sadrži više kalijuma nego liska, ali razlika je upadljivo manja. Tako je prosječni sadržaj K_2O u lisnoj dršci u opštem prosjeku i za obje godine iznosio 1,77%, ili oko 40% više nego u liski. Ponekad, doduše izuzetno, nema razlike, a ponekad, takođe izuzetno, drška sadrži dva puta više K_2O nego liska. U rezultatima koje saopštava Kolesnikova (7) razlike su, takođe znatno blaže, ali ipak veće nego naše. Prema sadržaju K_2O u lisnoj dršci naš gledni

Tab. 3. — Prosječan sadržaj K_2O u liski (L) i lisnoj dršci (D) (u % suve materije)
Среднее содержание K_2O в пластинки (L) и в черешки (D) винограда (в % сухой материи)

Dubrenje Удобрение	Prosjeck Среднее	Obrada i obrada × đubrenje						Navodnjavanje i navodnjavanje × đubrenje						Interakcija obrada × navodnjavanja i obrade × navodnjavanje × đubrenje										
		Обработка и обработка × удобрение						Орошение и орошение × удо- брение						Взаимодействие обработки × орошение и обработки × орошение × удобрение										
		100		200		300		010		020		110		120		210		220		310		320		
		L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
001	1,26	1,61	1,31	1,82	1,32	1,70	1,16	1,72	1,24	1,64	1,30	1,86	1,15	1,55	1,47	2,09	1,34	1,56	1,30	1,84	1,24	1,80	1,12	1,65
002	1,28	0,66	1,26	1,66	1,40	1,63	1,19	1,69	1,40	1,98	1,19	1,37	1,29	1,71	1,23	1,62	1,50	2,03	1,31	1,26	1,39	2,16	1,02	1,23
003	1,24	1,74	1,27	1,72	1,23	1,89	1,22	1,63	1,23	1,54	1,26	1,98	1,25	1,49	1,29	1,96	1,24	1,58	1,22	2,21	1,18	1,53	1,27	1,74
004	1,24	1,85	1,27	1,92	1,28	1,84	1,17	1,82	1,17	1,50	1,31	2,22	1,27	1,63	1,27	2,21	1,18	1,63	1,39	2,15	1,07	1,24	1,28	2,40
005	1,25	1,82	1,33	1,77	1,27	1,99	1,20	1,69	1,18	1,61	1,37	2,02	1,27	1,70	1,40	1,84	1,16	1,72	1,39	2,26	1,09	1,41	1,31	1,97
Prosjeck Среднее	1,26	1,77	1,29	1,77	1,28	1,82	1,20	1,71	1,24	1,65	1,29	1,89	1,25	1,60	1,34	1,94	1,24	1,71	1,32	1,93	1,20	1,63	1,20	1,80

vinograd još više odstupa od optimuma nego prema sadržaju liske. Međutim, po Shaulis-u (12) simptomi deficita u kalijumu nijesu se pojavljivali ni pri sadržaju 0,04% u lisnoj dršci.

Sadržaj K_2O kako u liski, tako i u lisnoj dršci dosta oštro opada od početka cvjetanja kada je iznosio 1,68, odnosno 2,22% do pune zrelosti, kada se sveo na 0,92, odnosno 1,34%. Sličnu dinamiku konstatovali su Shaulis et al. (12), Ulrich (14), Abdalla (1), Kornejčuk et al. (8) i Biblina (4). Po rezultatima Movisjana et al. (10) i Kolesnikove (7) smanjivanje K_2O u liski i lisnoj dršci tokom sezone znatno je blaže.



Grafikon br. 1. — Prosječna dinamika sadržaja N , P_2O_5 i K_2O u liski i dršci u periodu vegetacije (u % suve materije) (PC = početak cvjetanja, KC = kraj cvjetanja, PS = početak šarka i B = berba).

Način održavanja zemljišta nije bitnije uticao na sadržaj K_2O u listu. Ipak on je nešto veći na neobrađivanim (zatravljenim i golim) nego na obrađivanim površinama. To je slučaj kako u uslovima bez navodnjavanja, tako i pri navodnjavanju, a takođe i u svih pet modaliteta đubrenja. Međutim, razlika je dosta mala a rezultati po pojedinim tretmanima prilično neujednačeni i divergentni.

Na navodnjavanim površinama list (liska i drška) sadrži nešto više K_2O nego na nenavodnjavanim. To se manifestuje naročito na neobrađivanim i zatravljenim i golim površinama a takođe i u svim modalitetima đubrenja, osim pri đubrenju samo sa N, gdje je obrnut slučaj. Ipak, razlika nije dovoljno izražena da se pouzdano može pripisati uticaj navodnjavanja.

U zavisnosti od đubrenja prosječni sadržaj K_2O u liski kretao se od 1,24 (NP i NK) do 1,28% (N) a u lisnoj dršci od 1,62 (neđubreno) do 1,85% (NK). U sadržaju liske razlike su sasvim male, beznačajne. Na parcelama koje nijesu đubrene kalijevim đubrivima liska čak sadrži više K_2O . Sa drškom je sasvim drugačije. Razlike su izraženije i u korist parcela đubrenih kalijevim đubrivima (NK i NPK). Pojedini načini održavanja zemljišta dali su vrlo neujednačene rezultate a isti je slučaj i kad se posmatra interakcija navodnjavanja.

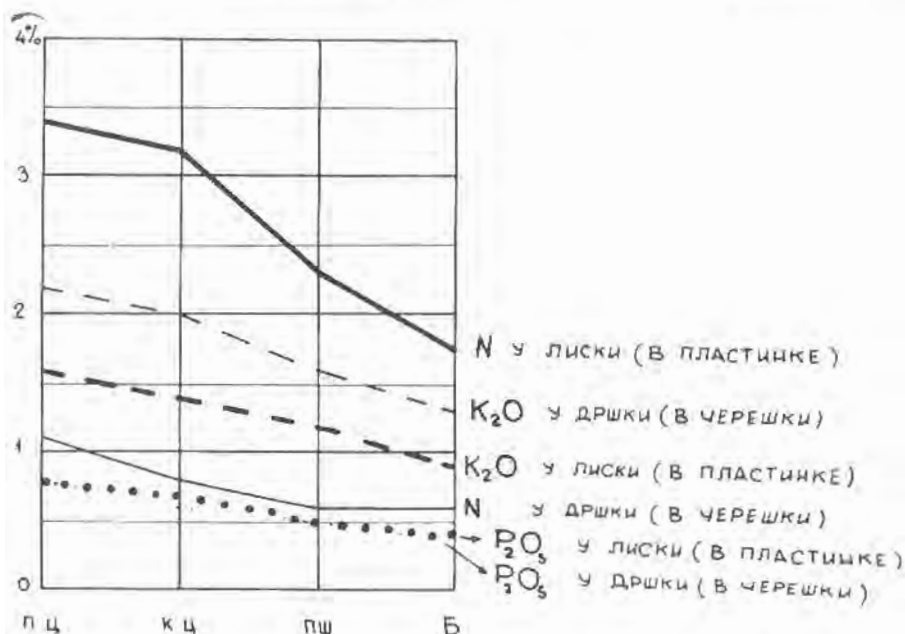
INTENZITET ISHRANE

Prosječni sadržaj azota, fosfora i kalijuma u liski zbirno, odnosno intenzitet ishrane, za sva tretmane, obje godine i sva četiri roka iznosi 4,56% suve materije. Ta količina osnovnih hraniva u liski je relativno visoka ali njena struktura, odnosno ravnoteža ishrane prilično je nepovoljna. Azot u tom bilansu učestvuje sa 59,0, P_2O_5 sa 13,4 i K_2O sa 27,6%. Prema rentabilnom optimumu po L a g a t u - u i M a u m e - u ($N=52,5$, $P_2O_5=10,5$ i $K_2O=37,0\%$) i još više prema eksperimentalnom optimumu (41-8-51%) to predstavlja znatno odstupanje. Proizilazi da su naši vinogradi preobilno snabdjeveni azotom i fosforom a veoma deficitarni kalijumom, čak i na površinama koje se uopšte ne đubre ili na onima koje se obilno đubre kalijumom.

Trebalo bi očekivati da se pokažu posljedice takvog stanja, odnosno preobilne ishrane azotom, kao što su osipanje (coulure) pri oplodnji a time i smanjena rodnost, prevelika bujnost i slabo sazrijevanje grožđa, uz smanjeni sadržaj šećera i sl. Međutim, nijedna od tih pojava nije konstatovana, što znači da se loza i pri takvoj ravnoteži ishrane sasvim normalno ponaša.

Nizak sadržaj kalijuma i fosfora u listu, uz relativno visok sadržaj azota, konstatovao je N a d a l i (11) u dalmatinskim vinogradima. S t a n i m i r o v i ć (13) takođe je utvrdio nizak sadržaj kalijuma u vinogradima Vojvodine. Još potenciranije odstupanje od »optimalne« ravnoteže ishrane konstatovali su R o d r i g u e z et al. (citirano po S t a n i m i r o v i ć u, 13) u južnoj Španiji. Tamo je

učešće K_2O u ukupnom intenzitetu ishrane (4,25) iznosilo svega 23,2 a P_2O_5 popeo se čak na 17,1%. Ahmedov (citirano po Stanimiroviću, 13) takođe je konstatovao da za uslove Moldavije ne odgovara ukupan intenzitet ishrane koji daju Lagatu i Maume. On je došao do nešto većih vrijednosti za azot i nižih za kalijum.



Grafikon br. 2. — Ukupni intenzitet ishrane (suma $N+P_2O_5+K_2O$) (PC = početak cvjetanja, KC = kraj cvjetanja, PS = početak šarka i B = berba)

Vidal (16) je utvrdio da su zahtjevi loze za $N+P+K$ i za K_2O manji u Maroku nego oni koji su registrovani u Francuskoj. Treba imati u vidu da se intenzitet i ravnoteža ishrane po Lagatu i Maume-u zasnivaju na analizi najnižih zdravih listova a da se naši rezultati zasnivaju na analizama lišća naspram prvog grozda. Lelakis (9) je utvrdio da su četvrti i peti list bogatiji azotom a siromašniji kalijumom nego prvi i drugi dok se sadržaj fosfora bitnije ne razlikuje. U svakom slučaju, i naši rezultati i rezultati mnogih drugih autora pokazuju da optimalnu ravnotežu ishrane treba tražiti povezano sa ekološkim i drugim uslovima.

ZAKLJUČCI

Na osnovu iznijetih rezultata može se zaključiti:

Zatravljanje vinograda negativno utiče na sadržaj azota a pozitivno na sadržaj P_2O_5 u listu vinove loze, kako u uslovima bez

navodnjavanja tako i pri navodnjavanju kako na umjereno đubrenim, tako i na neđubrenim površinama. Način održavanja zemljišta nema bitnijeg uticaja na sadržaj kalijuma u listu loze. Između golih neobrađivanih i obrađivanih površina nema veće razlike po sadržaju osnovnih elemenata u listu.

Navodnjavanje pozitivno utiče na sadržaj azota i fosfora i do neke i kalijuma u listu loze kako na zatravljenim, tako i na golim površinama.

Sadržaj azota u listu pozitivno reaguje na azotna đubriva naročito na zatravljenim nenavodnjavanim površinama. Nasuprot tome, sadržaj fosfora i kalijuma u listu približno je isti na neđubrenim i na đubrenim površinama.

Sadržaj azota i fosfora u listu loze kretao se u okviru optimuma u svim tretmanima, uključujući neđubrene, neobrađivane i nenavodnjavane površine. Nasuprot tome, sadržaj kalijuma i u liski i u listnoj dršci bio je znatno ispod optimuma i na površinama na kojima su dodate prilično visoke doze kalijeve đubriva. Međutim, to nije štetno djelovalo ni na bujnost ni na rodnost loze, niti su primijećeni bilo kakvi simptomi deficita u kalijumu ni na površinama na kojima je njegov sadržaj u listu bio najmanji.

Lisna drška sadrži prosječno samo trećinu azota liske, približno jednaku količinu fosfora kao liska i oko 40% više kalijuma nego liska. Ovaj odnos nije konstantan, već varira naviše ili naniže u prilično širokoj skali.

Za uslove u kojima su vršena proučavanja potrebno je ustanoviti ravnotežu ishrane vinove loze. Ona koju su ustanovili L a g a t u i M a u m e ne odgovara za sve ekološke i druge uslove.

LITERATURA

1. Abdalla D. and Sefick H.: Influence of Nitrogen, Phosphorous and Potassium levels on Yield, Petiol Nutrient Composition and Juice Quality of Newly Concord Grapes in South Carolina. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. V-87: 253-258, Beltsville, 1965.
2. Alexander D. McE. and Woodham E. C.: Chemical Composition of Leaf Tissues of Sultana Vines Grown in Nutrient Solutions Deficient in Macro-Elements. *Vitis*, Band 9, Heft 3. Geilweilerhof, 1970.
3. Асриев Е. А.: Диагностика минералново питания винограда по листовим анализом. Диагностика потребности растений в удобрениях. Научни труди. Москва 1970.
4. Виблина Л. И.: Роль удобрений в повышении урожая и улучшении качества винограда. Кишинев, 1960 г.

5. Carles T. Alquier-Bouffard A. et Magny T.: De l'Influence du Petiole sur la composition du limbe de la feuille de vigne. Vignes et vins, № 137, 1965.
6. Cook J. A. and Kishaba T.: Using leaf symptomes and foliar analyses to diagnose fertilizer needs in California vineyards. Colloque VI^e Congres International de la Science du Sol. Paris, 1956.
7. Колесникова Т. И.: Результаты использования методов растительной диагностики в опытах с удобрением винограда. Диагностика потребности растений в удобрениях. Научни труди. Москва 1970.
8. Корнејчук В. Д., Плакида Е. К., Лагутинскаја Н. А.: Содержание основных питательных веществ в органах виноградного куста в период вегетации. Новые исследования по виноградарству. Научни труди УНИИВВ им. Таирова, Том II, Одесса, 1961.
9. Lelakis M. P.: Sur un nouvel optimum expérimental de l'alimentation de la vigne déterminé par le diagnostic foliaire basé sur l'analyse des feuilles prélevées au niveau des grappes (4^e et 5^e noeuds). Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie d'Agriculture de France, Année 1958, № 5, Paris.
10. Мовисјан Е. М., Авкјан М. Г., Ерисјан С.К.: Хемически састав листов как показатељ потребности винограда в удобрениях. Диагностика потребности растений в удобрениях. Научни труди. Москва, 1970.
11. Надали П.: Испитивање примјене фолијарне дијагнозе у вези калија као најважнијег елемента у исхрани винове лозе. Агрохемија, № 5-6, Београд, 1968.
12. Shaulis N. and Kimball K.: The Association of Nutrient Composition of Concord Grape Petioles with Deficiencia Symptoms, Growth and Yield. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 68, Beltsvill, 1956.
13. Станимировић П.: Примјена фолијарне дијагнозе у циљу утврђивања потреба винове лозе у хранљивим елементима. Зборник Института за виноградарство и воћарство у Сремским Карловцима, № 1/1, Нови Сад, 1968.
14. Ulrich A.: Potassium Content of Grape Leaf Petioles and Blades Contrasted with Soil Analyses as an Indicator of the Potassium Status of the Plant. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. V. 41. Beltsvill, 1942.
15. Вашадзе В. С.: Листвој анализ-показатељ потребности виноградној лози в азоте, фосфоре и калии. Диагностика потребности растений в удобрениях. Научни труди. Москва 1970.
16. Vidal J. P.: Contribution à l'étude du diagnostic foliaire au Maroc en 1954. Le progrès agricole et viticole, 72^{em} Anne, № 32-39, Montpellier, 1955.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЗЕМЛИ В ВИНОГРАДНИКАХ, ОРОШЕНИЯ И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ВИНОГРАД НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПЛАСТИКИ И ЧЕРЕШКИ ЛИСТА ВИНОГРАДА

Марко Уличевич, Василий Четкович, Любомир Пейович
Сельскохозяйственный Институт - Титоград

Р Е З Ю М Е

Изучение проводилось на молодом опытном винограднике, сорта Вранац на подвое Кобер 5 ББ находящемся в Лешкополь около Титограда. Виноград был посажен весной 1968 года. Расстояние между рядами 250 а между растениями в ряду 100 см. Форма куста с двумя горизонтальными отводами. Опыт для исследования трех факторов по системе „СПЛИТ - СПЛИТПЛОТ“ был заложен во время первого вегетационного периода. Исследовались следующие факторы:

I. Культивация почвы в винограднике по вариантам: без обработки с посевом травы (шифр 100), без обработки с уничтожением сорняков гербицидами (шифр 200) и неглубокая многократная обработка (шифр 300).

II. Орошение виноградника по вариантам: без орошения (шифр 010) и орошение затоплением (шифр 020).

III. Внесение удобрений по вариантам: без удобрений (шифр 001), азотные удобрения (шифр 002), азотно-фосфорные удобрения (шифр 003), азотно калийные удобрения (шифр 004) и азотно-фосфорно калийные удобрения (шифр 005).

Опытная делянка содержит 40 кустов и занимает площадь 106 м² Дание брались только по серединным кустам.

В качестве гербицидов применялся грамаксон в размере 5 кг. обычно 3 раза в год.

На площадках покрытых травой производили покос травы 3 раза в год а скошену массу оставляли в качестве мульчи.

Орошение проводилось как только влажность в почве опускалась на 17-18% что устанавливалось электрометрически и паралельно сушкой почвенных образцов при 105⁰ Ц. Норма орошения составляла 300 куб. м. на 1 га.

Образцы листа на анализ брались в 1970 и 1971 г с колена находящегося против первой нормальной развившейся грозди в начале и конце цветения, в начале созревания и в период уборки. Азот определялся по Кьелдалу, фосфор-колориметрически а калий с помощью пламенного фотометра

Полученные результаты приведены в таблицах 1-3 и на графике 1 и 2.

На основании приведенных результатов можно сделать следующие выводы:

Заращение виноградника травой отрицательно влияет на содержание азота и положительно влияет на содержание фосфора в листе винограда, как при орошении так и без него, как на умеренно удобренных так и на неудобряемых площадях. Способ обработки земли не имеет существенного значения для содержания калия в листе. Нет большой разницы в содержании основных элементов в листе между голыми обрабатываемыми и необработываемыми площадями.

Орошение положительно влияет на содержание азота и фосфора а до некоторой меры и калия в листе винограда. Это относится к площадям поросшим травой и чистым площадям.

Содержание азота в листе положительно реагирует на азотные удобрения, в особенности на площадях поросших травой и неорошаемых. И наоборот: содержание фосфора и калия в листе приблизительно одинакового на неудобряемых и удобряемых площадях.

Содержание азота и фосфора в листе винограда колеблется в оптимальных границах при всех методах, включая неудобряемые, необработываемые площади. Содержание же калия в листе и стебле листа было значительно ниже оптимального даже на площадях где вносилось довольно большое количество калийных удобрений. Однако это не отражалось пагубным образом ни на рост ни на урожай и не было замечено каких либо симптомов калиевого дефицита даже на площадях, где содержание калия в листе было наименьшим.

Стебель листа в среднем содержит третью часть азота листа, примерно одинаковое с листом количество фосфора и примерно на 40% больше калия.