

Marko Ulićević i Ljubomir Pejović
Poljoprivredni institut — Titograd

NEKI REZULTATI DESETOGODIŠNJIH OGLEDA SA ĐUBRENJEM VINOGRADA U OKOLINI TITOGRAĐA U INTERAKCIJI SA NAČINOM ODRŽAVANJA ZEMLJIŠTA I NAVODNJAVANJEM*

Uvod

Vinogradi se u nas đubre obično rutinski, na osnovu teorijskih saznanja, ponekad na osnovu sadržaja osnovnih hranljivih elemenata u zemljištu, a ponegdje i na osnovu sadržaja tih elemenata u listu loze, iako ništa od toga ne daje potpune i pouzdane elemente za racionalno rješenje problema ishrane loze. Utvrđivanje vrsta i količina đubriva, kao i vremena i načina njihove primjene na osnovu rezultata egzaktnih ogleda u samom vinogradu, svakako je izuzetno, ako ga uopšte negdje ima. Zbog toga se trpe značajni gubici u više pravaca. Na jednoj strani, baca se ogromna količina đubriva bez ikakvog efekta ili sa malim korisnim uticajem na bujnost loze, prinose i kvalitet grožđa, a, na drugoj strani, loza često trpi zbog nepravilne ishrane, usljed nedostatka pojedinih hranljivih elemenata ili njihove zastupljenosti u srazmjeri koja ne odgovara lozi. Cinjenica što, naročito u nekim rejonima i vinogorjima, postizemo visoke prinose grožđa dobrog kvaliteta nije dokaz da to ne bismo postigli i sa znatno manje đubriva niti da pravilnijom ishranom ne bismo postigli još više. Polazeći od svega toga a da bi smo doprinijeli što racionalnijem gajenju vinograda, u prvom redu onih koji se podižu u okolini Titograda, započeli smo 1968. godine šire ogledе sa mineralnim đubrenjem vinograda u interakciji sa načinom održavanja zemljišta u njima i navodnjavanjem. Parcijalne rezultate tih ogleda saopštili smo na

*) Saopšteno na IV kongresu vinogradara i vinara Jugoslavije, Radenci, 1982.

III, IV i V Međunarodnom simpozijumu o kontroli ishrane kulturnih biljaka (Budimpešta 1972, Gent, 1976. i Castelfranco 1980), na VIII Međunarodnom kongresu o mineralnim đubrivima (Moskva, 1976), na više naučnih skupova u zemlji (Ljubljana, Kavadarci) kao i u više objavljenih radova. Ovdje obrađujemo uticaj mineralnih đubriva na rodnost i bujnost loze na osnovu rezultata odgovarajućih ogleda u desetogodišnjem periodu (1970 — 1979). Ostali rezultati biće predmet posebnih radova.

Metod rada

Ogled je postavljen na imanju Poljoprivrednog instituta u Tilogradu (Lješkopolje). Ogledni vinograd posađen je 1968. Sorta je vranac a podloga 5BB. Razmak sadnje $2,50 \times 1,00$ m. Sistem gajenja dvokraka horizontalna kordunica na 60 cm formirana na žičanom špaliru. Rezidba mješovita.

Zemljište je skeletidno, dubine 0,50 do 1,00 m, formirano je veoma dubokom propusnom pjeskovito-kamenito-šljunkovitom fluvioglacialnom nanosu raznovrsnog sastava. Sadrži oko 50% sitne zemlje a u njoj 3-4% humusa, 15 do 20 mg K_2O i svega 1 do 2 mg P_2O_5 na 100 g zemlje. Beskrećno je i slabo kisele reakcije.

Klimu ovog rejona karakterišu blage zime i žarka ljeta, relativno visoka godišnja suma padavina (oko 1 500 mm) sa veoma nepovoljnim rasporedom. Na period jun — avgust dolazi svega oko 10% godišnje količine.

Ogledna šema je po split-split-plot sistemu. Ogledna parcelacija obuhvata 4 reda po 10 čokota (100 m²) od kojih su samo 6 čokota sa srednjeg reda ogledni a ostali zaštitni. Ponavljanja je pet.

U ogledu su sljedeća tri načina održavanja zemljišta:

- trajno zatravljeno sjetvom smješe parkovskih trava u proljeće 1969. (kosidba i ostavljanje trave),
- golo, bez obrade, primjena herbicida,
- višekratna plitka obrada.

Na sva tri načina održavanja zemljišta primijenjena su četiri modaliteta navodnjavanja: bez navodnjavanja, vještačka kiša, navodnjavano brazdama i navodnjavano plavljenjem. Ovdje su uzeti u obzir samo prvi i četvrti modalitet kao osnovni.

Ogledi sa đubrenjem postavljeni su na svim tim kombinacijama načina održavanja zemljišta i navodnjavanja. Uzeti su sljedeći modaliteti:

- bez đubrenja
- đubreno samo azotom
- đubreno azotom i fosforom

- đubreno azotom i kalijumom
- đubreno azotom, fosforom i kalijumom.

Azot je svuda primjenjivan u dozi od 75 kg, fosfor 75 kg i kalijum 80 kg aktivne materije po hektaru. Đubrilo se u rano proljeće rasturanjem po površini.

Pošto je svaki modalitet đubrenja primjenjen na sva tri načina održavanja zemljišta u uslovima sa navodnjavanjem i bez navodnjavanja, obuhvaćeno je ukupno 30 različitih tretmana (5x3x2).

Prinos grožđa utvrđivan je vaganjem obranog grožđa a bujnost loze vaganjem lozovine sa svake ogledne parcelice posebno. Podaci dobijeni za čitav ogledni period obrađeni su analizom varijanse a značajnost razlika utvrđena je LSD testom.

Rezultati istraživanja i njihovo razmatranje

Dobijeni rezultati prikazani su u tabelama 1. i 2. kao desetogodišnji prosjeci za svaki tretman i za svaki modalitet đubrenja i navodnjavanja, odnosno načina održavanja zemljišta pojedinačno.

Uticaj na prinose grožđa

Prosječni desetogodišnji prinos grožđa za sve posmatrane tretmane iznosi 2,91 kg po čokotu. Po pojedinim modalitetima đubrenja, apstrahujući interakciju ostala dva faktora (tab. 1. kolona 2) prinos grožđa kretao se od 2,71 kg po čokotu na površinama koje nijesu đubrene, do 3,09 kg na površinama đubrenim sa NPK. Neđubreno, dakle, zaostaje za opštim prosjekom oko 12%. Površine đubrene samo azotom i one đubrene azotom i fosforom dale su približno isti prinos (2,86, odnosno 2,88 kg), dok su površine đubrene azotom i kalijumom dale prinos od 3,01 kg, koji svega 2,66% zaostaje za onim na površinama đubrenim sa sve tri vrste đubriva. Razlike, kao što se vidi, nijesu naročito velike ali su prilično indikativne i u skladu sa saznanjima o efektu pojedinih đubriva. Međutim, ovo su prosjeci dobijeni iz prosjeka sa šest kombinacija načina održavanja zemljišta i navodnjavanja na kojima se uticaj posmatranih modaliteta đubrenja na prinos grožđa veoma različito manifestuje. Zbog toga se na osnovu njih ne može ništa pouzdano zaključivati, već se mora posmatrati svaka od tih kombinacija posebno.

Na zatravljenim nenavodnjavanim površinama prosječan prinos grožđa iznosio je 1,84 kg po čokotu (oko 4,4 t/ha) a kretao se od 1,36 kg na neđubrenim do 2,05 kg na površinama đubrenim samo azotom (tab. 1. kolona 3). Na ostalim modalitetima đubrenja prinos se kreće od 1,89 (NPK) do 1,96 (NP) kg po čokotu. Razlika između svih đubrenih i neđubrenih površina statistički je visoko

značajna, dok među bilo kojim drugim modalitetima đubrenja nema značajnih razlika. To praktično znači da je uticaj đubrenja na prinos grožđa u ovim uslovima bio veoma velik — (povećanje je iznosilo do 50%), ali se svodi isključivo na azotnu komponentu. Fosforna i kalijeva đubriva u ovim uslovima nijesu imala značajni uticaj na prinos grožđa.

U uslovima navodnjavanja, zatravljene površine dale su prosječno 3,18 kg grožđa po čokotu (12,7 t/ha), odnosno oko 73% više nego bez navodnjavanja (tab. 1. kol. 4). I u ovim uslovima površine koje nijesu đubrene dale su znatno manji prinos grožđa (2,63 kg po čokotu) nego đubrene na kojima se prinos kretao od 3,08 (đubreno samo azotom) do 3,52 kg po čokotu (đubreno azotom i fosforom). Pri đubrenju azotom i kalijumom dobijen je prinos od 3,30 a pri đubrenju sa sva tri đubriva (NPK) prinos je 3,39 kg po čokotu. U uslovima navodnjavanja fosforna i kalijeva đubriva pokazala su, dakle, znatno veću efikasnost. Međutim, varijabilnost je bila dosta velika pa je i najmanja značajna razlika (lsd) dosta visoka (0,38 kg za $p = 0,05$). Zato su statistički značajne, odnosno vrlo značajne, samo razlike u prinosima između neđubrenih i svih đubrenih površina, kao i između površina đubrenih samo azotom i onih đubrenih azotom i fosforom.

Nenavodnjavane trajno neobrađivane gole površine dale su u svim modalitetima đubrenja znatno veće prinose grožđa (tab. 1. kol. 5) nego odgovarajuća varijanta zatravljenih površina. Oni su se kretali od 2,76 (tamo gdje nije đubreno) do 3,32 kg po čokotu (pri đubrenju sa NPK). Međutim, efekat đubrenja u ovoj varijanti znatno je manji nego na odgovarajućoj zatravljenoj i jedino je značajna razlika u prinosima između površina đubrenih sa NPK i onih neđubrenih. Između svih ostalih modaliteta razlike nijesu statistički opravdane.

Efekat đubrenja na prinose grožđa još više opada u kombinaciji golo trajno neobrađivano (tab. 1. kol. 6). U njoj je na neđubrenim površinama postignut prosječni prinos grožđa od 3,09 kg po čokotu (12,4 t/ha), što čini oko 97% prosjeka za sve modalitete đubrenja. Đubrenje samo azotom u ovoj kombinaciji nije imalo pozitivan efekat dok su prinosi grožđa pri đubrenju azotom i fosforom, kao i azotom i kalijumom, jedva nešto veći nego na neđubrenim površinama. Razlike između njih znatno su ispod značajnosti. Značajne su, odnosno visoko značajne, samo razlike u prinosima grožđa između površina đubrenih sa NPK gdje iznose 3,56 kg po čokotu (14,3 t/ha) i onih sa svim ostalim modalitetima đubrenja.

Najmanji pozitivni uticaj đubrenja na prinose grožđa ispoljen je na obrađivanim površinama. U uslovima bez navodnjavanja on se još nazire: prosječni prinos grožđa na neđubrenim površinama sa 2,81 kg po čokotu čini 98,6% opšteg prosjeka za sve modalitete

(2,85 kg). Značajno veći prinos grožđa u odnosu na neđubrene površine postignut je samo na površinama đubrenim azotom i kalijumom (3,05 kg).

U uslovima obrade i navodnjavanja (tab. 1. kol. 8) prosječni prinos grožđa na neđubrenim površinama ne samo što ne zaostaje za onim đubrenim nego je veći no i na jednom drugom modalitetu đubrenja, 3,61 kg po čokotu (14,4 t/ha). Odmah za tim dolaze prinosi na površinama đubrenim azotom i kalijumom (3,56 kg po čokotu) i đubrenim sa sve tri vrste đubriva (3,54 kg). Između ova tri modaliteta razlike u prinosima nijesu značajne. U ovoj kombinaciji po prinosima grožđa značajno, odnosno vrlo značajno, zaostaju samo površine đubrene azotom i fosforom prema neđubrenim i onim đubrenim sa NK i NPK, a takođe i onim đubrenim samo azotom u odnosu na neđubrene.

Karakteristično je da su u uslovima obrade najniži prinosi dobijeni pri đubrenju azotom i fosforom kako na nenavodnjavanjem, tako i na navodnjavanjem površinama. Kao da je primjena fosfornih đubriva ovdje imala depresivno djeystvo na prinose grož-

Tab. 1 — Prosječni prinos grožđa 1970-1979. (kg po čokotu)
Rendement moyen de raisin 1970-1979 (kg par cep)

Dubrenje Fertilisation		Neobrađivano — Non-cultivée				Obradivano Cultivée	
		Zatravlj. Enherbée	Nenavodnj. Nonirriguée	Golo (herbicidi)	Nude Nenavodnj. Nonirriguée	Navodnjav. Nenavodnj.	Navodnjav. Irriguée
Varijanta Variante	Prosjek Moyen	Zatravlj. Nenavodnj. Nonirriguée	Enherbée Nenavodnj. Irriguée	Golo/herbicidi Navodnjav. Nonirriguée	Nude Nonirriguée Irriguée	Navodnjav. Nenavodnj.	Navodnjav. Irriguée
1	2	3	4	5	6	7	8
Bez đubrenja Sans ferti- lisation	2,71	1,36	2,63	2,76	3,09	2,81	3,61
N	2,86	2,05	3,08	2,89	2,99	2,89	3,29
NP	2,88	1,96	3,52	2,85	3,15	2,64	3,18
NK	3,01	1,93	3,30	3,06	3,16	3,05	3,56
NPK	3,09	1,89	3,39	3,32	3,56	2,87	3,54
Prosjek Moyen	2,91	1,84	3,18	2,98	3,19	2,85	3,44
LSD za P =	0,05 0,01	0,21 0,28	0,38 0,51	0,48 0,65	0,26 0,35	0,23 0,31	0,30 0,40

da, što je teško objasniti, pogotovu kad se ima u vidu veliko siromaštvo zemljištu u lako pristupačnom fosforu. Nasuprot ovome stoje zatravljene površine. Na njima su, naročito u uslovima navodnjavanja, najveći prinosi postignuti upravo pri đubrenju fosforom.

Globalno posmatrano, najveći pozitivni uticaj đubrenja manifestovao se na zatravljenim, u prvom redu nenavodnjavanim, površinama. Na njima prosječni prinos grožđa tamo gdje nije đubreno čini svega 74⁰/₀ opšteg prosjeka. Zatim dolaze zatravljene navodnjavane površine sa 84⁰/₀. Slijede gole neobrađivane nenavodnjavane s prosjekom od 93⁰/₀ a za njima navodnjavane sa 97⁰/₀. Tragovi pozitivnog uticaja đubrenja, iako nesigurni, još se mogu primijetiti u kombinaciji obrađivano nenavodnjavano gdje prinos grožđa na neđubrenim parcelama čini 98,6⁰/₀ opšteg prosjeka. U uslovima obrade i navodnjavanja gubi se svaki pozitivni efekat đubrenja na prinose grožđa. Čak se može govoriti i o depresivnom djelovanju nekih đubriva na rodnost loze. Sve ovo, naravno, važi u punoj mjeri samo za date ekološke i druge uslove, uz primjenjenu tehnologiju. Opasno bi bilo uopštavati dobijene rezultate, kao što se ne bi smjeli ni zanemarivati, jer, u najmanju ruku, oni ukazuju na veliku složenost problema đubrenja.

Uticaj na bujnost loze

Iz tab. 2. kolona 2 (u kojoj je prikazana prosječna težina lozovine* po modalitetima đubrenja za svih šest posmatranih kombinacija) proizilazi da je neđubrena loza po bujnosti zaostajala za đubrenom, ali ne naročito mnogo. Prosječna težina lozovine sa nađubrenih parcela čini 88,4⁰/₀ opšteg prosjeka. Težina lozovine na đubrenim parcelama prilično je ujednačena (od 0,70 kg po čokotu tamo gdje je đubrena sa NK do 0,73 kg tamo gdje je đubrena samo azotom). I pored neujednačenog diferenciranja po pojedinim kombinacijama, to ukazuje da je azot bio osnovni faktor bujnosti, što se uglavnom poklapa sa dosadašnjim saznanjima. S druge strane, poređenjem odgovarajućih kolona u tab. 1. i 2. može se konstatovati da prinosi grožđa često nijesu bili u pozitivnoj korelaciji sa bujnošću loze.

Na nenavodnjavanim zatravljenim površinama težina lozovine kretala se od 0,28 kg po čokotu na neđubrenim parcelama do 0,39 kg na parcelama đubrenim azotom sa prosjekom od 0,34 kg. Značajno bujnija loza bila je na svim đubrenim parcelama u odnosu na neđubrene, izuzev onih đubrenih azotom i fosforom, dok između parcela različito đubrenih razlike u težini lozovine nijesu značajne.

*) U Crnoj Gori lozovinom se zove masa koja se dobija prilikom rezidbe loze, te se taj izraz kao jednostavniji ovdje upotrebljava.

Navodnjavanjem zatravljenih površina vinograda znatno je povećana bujnost loze. Težina lozovine na njima kretala se od 0,46 (na neđubrenim parcelama) do 0,63 (na parcelama đubrenim azotom i fosforom) — tab. 2. kol. 4 — na kojima je u ovoj kombinaciji, kao što smo vidjeli, zabilježen i najveći prinos grožđa. Značajne su i vrlo značajne razlike u težini lozovine između svih đubrenih parcela, s jedne, i onih koje nijesu đubrene, s druge strane, dok razlike između različito đubrenih parcela nijesu značajne.

Tab. 2. — Prosječna težina lozovine od 1970-1979 (kg po čokotu)
Poids moyen des sarments taillés 1970-1979 (kg par cop)

Đubrenje Fertilisation		Neobrađivano — Non-cultivée					
		Zatravlj. Enherbée		Golo (herbicidi)		Nude	
		Zatravlj. Nenavodnj. Nonirriguée		Golo/herbicidi Nenavodnj. Irriguée		Nude Navodnjav. Irriguée	
		Enherbée Navodnjav. Irriguée		Nude Navodnjav. Irriguée		Nenavodnj. Nonirriguée	
		Nonirriguée Navodnjav.		Nonirriguée Navodnjav.		Nonirriguée Navodnjav.	
Varijanta Variante	Prosjeck Moyen	3	4	5	6	7	8
1	2						
Bez đubrenja Sans ferti- lisation	0,61	0,28	0,46	0,67	0,74	0,69	0,82
N	0,73	0,39	0,58	0,80	0,91	0,78	0,94
NP	0,71	0,33	0,63	0,76	0,93	0,67	0,96
NK	0,70	0,37	0,57	0,77	0,88	0,73	0,86
NPK	0,71	0,35	0,59	0,81	0,87	0,71	0,90
Prosjeck Moyen	0,69	0,34	0,56	0,76	0,87	0,72	0,90
LSD za P =	0,05 0,01	0,07 0,09	0,07 0,10	0,10 0,13	0,08 0,11	0,05 0,07	0,06 0,08

Na neobrađivanim golim površinama sve đubrene parcele imale su značajno više lozovine nego neđubrene, kako u uslovima navodnjavanja, tako i bez navodnjavanja (tab. 2. kol. 5. i 6.). Nasuprot tome, razlike između različito đubrenih parcela male su i statistički neopravdane.

Najmanji pozitivni efekat đubrenja na bujnost loze manifestovao se na obrađivanim nenavodnjavanjem površinama (tab. 2. kol. 7.). Na njima nema značajne razlike u prosječnoj težini lozovine između parcela đubrenih sa NP, NK i NPK i onih koje nijesu đubrene. Težinom lozovine izdvajaju se samo parcele đubrene

isključivo azotom u odnosu na neđubrene i one đubrene azotom i fosforom. Između njih u tom pogledu su razlike vrlo značajne.

U uslovima navodnjavanja neđubrene parcele na obrađivanim površinama po bujnosti loze vrlo značajno zaostaju za svim đubrenim, osim onih đubrenih kalijumom, koje, pak, u tom pogledu, značajno zaostaju za ostalim đubrenim. Izlazi da je primjena kalijuma u ovoj kombinaciji prigušila povoljno djelovanje azota na bujnost loze, slično kao što je slučaj sa fosforom u kombinaciji obrađivano nenavodnjavano.

Globalno uzeto, može se potvrditi zaključak koji se nameće iz ranijeg posmatranja prosjeka po modalitetima đubrenja za svih šest kombinacija načina održavanja zemljišta i navodnjavanja da se povećana bujnost loze na đubrenim površinama u odnosu na neđubrene duguje uglavnom azotu. Fosfor i kalijum pojedinačno ili zajedno primjenjeni uz azot nijesu povećavali njegov efekat već prije smanjivali. Izuzetak su od toga navodnjavane površine na sva tri načina održavanja zemljišta. Na svim njima je primjena fosfora uz azot pozitivno djelovala na bujnost loze, dok je u uslovima bez navodnjavanja slučaj obrnut.

Zaključci

Na osnovu rezultata postignutih u toku desetogodišnjih oglada mogu se izvući sljedeći zaključci:

— uticaj đubrenja vinograda mineralnim đubrivima na rodnost loze u velikoj mjeri zavisi od načina održavanja zemljišta u vinogradu i njegovog navodnjavanja. On je na zatravljenim površinama znatno veći nego na golim neobrađivanim površinama a na ovim veći nego naobrađivanim, gdje skoro iščezava. S druge strane, taj je uticaj u uslovima bez navodnjavanja veći nego u uslovima navodnjavanja. Na navodnjavanim obrađivanim površinama đubrenje nije dalo pozitivan efekat na prinose grožđa.

— Na nenavodnjavanim zatravljenim površinama osnovni efekat đubrenja, na prinose grožđa daje azot. Dodavanje fosfora i kalijuma (pojedinačno ili zajedno) nije povećalo efekat azota. Na zatravljenim navodnjavanim površinama slučaj je suprotan: značajan efekat daje i sami azot ali on je znatno veći uz dodatak fosfora ili kalijuma, ili oba.

— Na obrađivanim površinama, (kako navodnjavanim) tako i nenavodnjavanim) dodavanje fosfora uz azot nije povoljno djelovalo na prinose grožđa, za razliku od slučaja sa dodavanjem kalijuma.

— Povoljan uticaj đubrenja na bujnost loze izražen je u sva tri načina održavanja zemljišta i to na navodnjavanim i na nena-

vodnjavanim površinama. On se može pripisati isključivo azotu, jer dodavanjem ostalih đubriva uz azot nije došlo i do povećanja bujnosti. Izuzetak su donekle jedino navodnjavane površine sva tri načina održavanja zemljišta. Na njima je loza đubrena azotom i fosforom bila najbujnija ali razlike u odnosu na onu đubrenu samo azotom nijesu značajne.

— Prinosi grožđa nijesu uvijek u pozitivnoj korelaciji sa bujnošću loze. Najveći prinosi (preko 3,5 kg. grožđa po čokotu) postignuti su u tretmanima: obrađivano-navodnjavano-neđubreno, obrađivano-navodnjavano-đubreno azotom i kalijumom i golo-neobrađivano-navodnjavano i đubreno sa NPK, koji su po bujnosti loze zaostajali za drugim tretmanima odgovarajuće kombinacije.

Istraživanja se nastavljaju jer se očekuje da će vremenom, kroz dalji stadijni razvoj loze i kumulativno djelovanje posmatranih faktora doći do većeg diferenciranja.

Marko Ulićević, Ljubomir Pejović

Quelques résultats des expériences décennales avec la fertilisation de vigne aux environs de Titograd dans l'interaction avec le mode du traitement de sol et de l'irrigation

Résumé

Aux environs de Titograd on a fait de 1970 à 1979 des expériences avec différentes fertilisations minérales des vignes irriguées et non-irriguées enherbées en permanence, nues noncultivées et cultivées. De cette somme de recherches plus larges on a extrait et commenté l'influence de cinq modalités de fertilisation (O, N, NP, NK et NPK) dans les six conditions diverses du traitement de sol et de l'irrigation sur la productivité et la vigueur de la vigne. Les résultats décennaux sont élaborés par une analyse de variation et donnés sur les tableaux n°1 et n°2. En base de ces résultats on a tiré des conclusions suivantes:

— L'influence de la fertilisation de vigne par l'engrais minéral sur la productivité de la vigne dépend, dans une grande mesure, du mode de traitement du sol dans la vigne et de l'irrigation de la vigne. Cet influence est considérablement plus grande sur les surfaces nues et non-cultivées que sur les surfaces cultivées ou elle est presque perdue. D'autre part, elle est plus grande sur les surfaces irriguées, que sur les surfaces non-irriguées. Sur les surfaces irriguées cultivées la fertilisation n'a pas donné un effet positif sur les rendements du raisin.

— Sur les surfaces non-irriguées enherbées l'azote donne un effet primaire de fertilisation sur les rendements du raisin. L'ajoutage du phosphore et de la potasse, soit en particulier soit conjointement, n'a pas augmenté l'effet de l'azote. Sur les surfaces enherbées irriguées se manifeste le cas contraire: l'azote même donne un effet considérable mais il est beaucoup plus grand si on lui ajoute le phosphore ou la potasse, ou tous les deux en même temps.

— Sur les surfaces cultivées, irriguées ou bien nonirriguées, l'ajoutage du phosphore en même temps que l'azote a influencé désavantageusement sur les rendements du raisin, ce qui n'est pas le cas avec la potasse.

— L'influence avantageuse de fertilisation sur la vigueur de la vigne se manifeste dans tous les trois modes du traitement du sol sur les surfaces irriguées et non-irriguées. Elle peut être contribué uniquement à l'azote car l'ajoutage des autres engrais n'a pas augmenté la vigueur. L'exception font, en quelque sorte, les surfaces irriguées de tous les trois modes de traitement du sol. La vigne de ces surfaces, fertilisée par l'azote et la potasse, était la plus vigoureuse, mais il n'y avait pas de grande différence par rapport à la vigne fertilisée par l'azote.

— Les rendements de raisin ne sont pas toujours dans une corrélation positive avec la vigueur de la vigne. Les plus grands rendements (plus de 3,5 kg de raisin par cep) sont obtenus dans les traitements: cultivé irrigué non-fertilisé: cultivé irrigué fertilisé par l'azote et par la potasse; et nude non-cultivé irrigué et fertilisé par NPK qui quant à la vigueur de la vigne retardaient par rapport aux autres traitements des combinaisons correspondantes.

Les recherches continuent car on attend une différenciation plus grande au cours du développement staduel de la vigne et l'influence cumulative des facteurs observés.