

Fertilization of *cv.* Plavac mali (*Vitis vinifera* L.), Yield and Must Quality

Nikola MIROŠEVIĆ

Bernard KOZINA

Jasminka KAROGLAN KONTIĆ

Edi MALETIĆ

SUMMARY

In order to determine optimal fertilisation (timing, nutrients and quantity of fertiliser) and their influence on yield and quality of the *cv.* Plavac mali (*V. vinifera* L.), an experiment has been carried out in the karst conditions of Blatsko polje on the island of Korčula.

The trial included five variants of fertilisation in five repetitions. The variants were as follows:

K - without fertilisation; A - NPK (7:14:21) 500 kg/ha in autumn;
B - NPK (7:14:21) 500 kg/ha in autumn + 100 kg superphosphate (16%);
C - NPK (7:14:21) 500 kg/ha in spring + 100 kg superphosphate (16%);
D - NPK (7:14:21) 500 kg/ha in spring + 100 kg superphosphate (16%)
+ KAN (27%) 100 kg/ha.

In the ten years trial (1988-1997) the highest average yield per vine has been obtained in variant D (2,16 kg) and the lowest in the variant K (1,59 kg). Average sugar content of 16,52% and 16,55% has been measured in variants K and A, somewhat lower in variants B and C (16,44% and 16,26%) and the lowest in variant D (15,84%). Slightly increasing in total acidity has been shown from variant K (5,99 g/l) to variant D (6,59 g/l).

The above-presented results show a positive effect of fertilisation on the yield and quality of Plavac mali grapes during the investigation period. Regarding the time of fertiliser application, this experiment proved that the spring fertilisation of vineyards is the most suitable for karst field condition, because of high level of underground water during the wintertime.

KEY WORDS

fertilization, *cv.*Plavac mali, quality, *Vitis vinifera* L., yield

Department of Viticulture and Enology, Faculty of Agriculture University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: vitis@agr.hr

Received: September 18, 2001.

Gnojidba cv. Plavac mali (*Vitis vinifera* L.), prinos grožđa i kakvoća mošta

Nikola MIROŠEVIĆ

Bernard KOZINA

Jasminka KAROGLAN KONTIĆ

Edi MALETIĆ

SAŽETAK

S ciljem utvrđivanja optimalnog vremena gnojidbe, odnosno pojedinih hraniva i njihova utjecaja na prirod i kakvoću cv. Plavac mali (*V. vinifera* L.) postavljen je pokus u krškim uvjetima Blatskog polja na Korčuli.

Pokus je postavljen po slučajnom rasporedu s pet varijanti u pet ponavljanja. Varijante su slijedeće:

K – bez gnojidbe

A – 500 kg/ha NPK (7:14:21) u jesen

B – 500 kg/ha NPK (7:14:21) + 100 kg superfosfata (16%) u jesen

C – 500 kg/ha NPK (7:14:21) + 100 kg superfosfata (16%) u proljeće

D – 500 kg/ha NPK (7:14:21) + 100 kg superfosfata (16%) + 100kg/ha KAN (27%) u proljeće

Tijekom istraživanja (1988 – 1997) najveći prosječni prinos grožđa po trsu dobiven je u varijanti D (2,16 kg), a najniži u varijanti K (1,59 kg).

Koncentracija sladora od 16,52% i 16,55% utvrđena je u varijantama K i A, nešto niža u varijantama B i C (16,44% i 16,26%), a najniža u varijanti D s 15,84%.

Koncentracija ukupnih kiselina neznatno je rasla od varijante K (5,99 g/l) prema varijanti D (6,59 g/l).

Temeljem iznesenih podataka možemo konstatirati da je gnojidba pozitivno utjecala na prirod i kakvoću grožđa. Obzirom na prirod grožđa najbolje rezultate pokazale su varijante C i D, u kojima je gnojidba provedena u proljeće.

KLJUČNE RIJEČI

gnojidba, kakvoća, cv. Plavac mali, prinos, *Vitis vinifera* L.

Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
E-mail: vitis@agr.hr

Primljeno: 18. rujna 2001.

UVOD

Vinova loza se uzgaja u različitim okolinskim uvjetima koju su često ograničavajući čimbenik uspješnosti proizvodnje, odnosno postizavanja optimalnih prinosa i kakvoće grožđa. Teško je utjecati na klimatske prilike nekog proizvodnog staništa, ali se različitim agrotehničkim mjerama može znatno poboljšati stanje tla u čijem se fizikalno kemijskom sustavu nalazi korjen. Glavna masa korjenovog sustava loze razvija se na dubini od 25 – 60 cm, ali dopire i do dubljih slojeva u kojima su uvjeti za aktivnost korjena često nepovoljni. U tom volumenu tla potrebno je utvrditi učinkovit sustav gnojidbe kojim se može osigurati redoviti prinos grožđa zadovoljavajuće kakvoće i dohodovnosti. Taj problem neprekidno zaokuplja pažnju brojnih istraživača koji su ispitivali izravni utjecaj i gnojidbe na prinos i kakvoću grožđa, ali i na niz drugih fizioloških pokazatelja stanja bujnosti i rodnosti pojedine sorte.

Tako je Wolf (1988) tražio korelativnu vezu utjecaja podloge i različitih količina dušičnih gnojiva na prinos grožđa i konstatirao da podloga ima značajno veći utjecaj od dušika. Tijekom dvanajestogodišnjeg istraživanja Gysi (1989) je ustanovio da značajniji utjecaj na prinos imaju vremenske prilike, tip tla i kultivar nego primjena gnojiva. U tijeku šestogodišnjih ispitivanja fosfor i kalij nisu značajnije utjecali na povećanje prinosa grožđa, za razliku od dušika, utvrdio je Orphanos (1992). Slično mišljenje dijeli Saayman i sur. (1995) za razliku od Čelika i sur. (1995) koji smatra da dušik utječe samo na rast mladica, sporiji nastup cvatnje i usporen tijek ulaska u fazu mirovanja, a umanjuje prinos i kakvoću grožđa. Značajno povećanje prinosa grožđa u varijantama s različitim dozama NPK gnojidbe u odnosu na kontrolnu varijantu ustanovila je Ruselova i sur. (1991), a Cumakov (1995) navodi optimalne količine NPK gnojiva koje su pokazale pozitivnu korelativnu vezu s visinom prinosa i kakvoćom grožđa. U našim su se ekološkim uvjetima problematikom gnojidbe i hranidbe vinove loze bavili Licul (1972 i 1973), Maleš i sur. (1974, 1980 i 1997), Bišof (1991) i dr. te obzirom na temetiku istraživanja, ekološke uvjete i sortu dobili rezultate koji su najčešće, kao i kod drugih autora u međusobnoj suprotnosti.

Iz naprijed iznesenog vidi se da je problematika gnojidbe vinove loze složen tehnološki zahvat, ponajprije usljed bioloških značajki same kulture, a uz to i zbog uvjeta uzgoja u određenim specifičnim proizvodnim staništima. Iako je u suštini poznato djelovanje pojedinih hraniva, ipak se u praksi potvrđuje potreba utvrđivanja njihove količine, odnosa i učinkovitosti, ali isto tako i vremena aplikacije.

Poznato je da su mnoga krška polja jadranskih otoka i zaobalja zasađena lozom. Gotovo da se sva ta polja po svome eko sustavu međusobno razlikuju, a naročito u fizikalno kemijskim svojstvima tla i režimu

podzemnih voda. Jedno od takovih polja je i polje Blato na otoku Korčuli, na kojem se gotovo svake godine u jesensko – zimskom periodu podiže razina podzemnih voda do 20-tak cm ispod površine tla, a u proljeće, u početku vegetacije vode se polvlače u dubinu i do 5 m ispod površine tla. U ovakovim uvjetima vlaženja za pretpostaviti je da se dio biogenih elemenata povlačenjem vode ispire iz površinskog sloja tla u kojem je najveća masa aktivnog korjena i da se na taj način osiromašuje hranidbeni potencijal tla, a time prinosi i kakvoća grožđa. Stoga smo postavili gnojidbeni pokus s ciljem da se utvrdi optimalne količine gnojiva i najpovoljnije vrijeme njihovog unošenja u tlo, te njihov utjecaj na prinos i kakvoću grožđa cv. Plavac mali crni (*Vitis vinifera* L.)

MATERIJAL I METODE

Pokus je postavljen u polju Blato na lokaciji "Lokvica" (Korčulansko vinogorje) u jesen – proljeće 1987./88. godine. Vinograd je u tom času bio star 20 godina, a zasađen je s cv. Plavec mali crni na podlozi Riparija x Rupestris Schwarzmonn, uz razmak sadnje od 1,30 x 1,00 m. Uz ovaj razmak teoretski po jednom ha dolazi 7.690 trsova. Sustav uzgoja je "en gobelet" s prosječno 6 pupova po jednom trsu. Uzdržavanje vinograda označeno je uvjetno kao visoka razina agrotehnike, što razumjeva jesensku i proljetnu obradu, te suzbijanje korova jednim tretmanom herbicidima u zoni ispod trsa i košnjom u međuredu s ostavljenom zelenom masom na tlu. Provedene su sve potrebite operacije zelenog reza (pljevljenje, zalamanje zaperaka, zamatanje mladica oko žice, vršikanje i prorjeđivanje listova u zoni fruktifikacije) i zaštite od bolesti prosječno 8 prskanja.

Redovi su postavljeni u smjeru sjever – jug. Ovo vinogorje karakterizira poseban tip mediteranske klime, a glavni klimatski čimbenici višegodišnjeg prosjeka iznose:

- srednja godišnja temperatura 15,9 °C, a srednja vegetacijska 20,75 °C,
- suma efektivnih temperatura (IV – X mjesec) prema Winkleru (190) 2.167,7 °C,
- srednja godišnja količina oborina je 1010 mm, a tijekom vegetacije 352 mm,
- relativna vlaga zraka je 74 %, a varira od 51 % do 89 %,
- godišnja insolacija je 2.700 sati ili prosječno 7,4 sata dnevno,
- najveća čestina su sjeverni vjetrovi, a najjači su iz južnog kvadranta,

Iz naprijed izloženog klima ovog vinogorja je semiaridna topla klima, vrlo povoljna za uzgoj vinove loze. Napominjemo da se u depresiji polja Blato javljaju kasni proljetni mrazevi koji ponekad izazivaju štete početkom vegetacije.

Tablica 1. Kemijska analiza tla pokusne parcele:

Table 1: Chemical analysis of the soil in the experimental field

Profil Profile	Dubina cm Depth	Humus % Organic matter	Ukupni karbonati % Total carbonates	Aktivni karbonati % Active carbonates	pH H ₂ O	K ₂ O mg/100 g	P ₂ O ₅ mg/100 g
NM	0 – 30	2,68	45,18	2,57	7,75	17,2	0,40
	30 - 80	1,61	45,18	8,54	8,40	6,8	0,22

Tlo je aluvijalno karbonatno, glinasto ilovaste do ilovasto glinaste, mrvičaste strukture, umjereno koloidno. Kapacitet za vodu u sloju do 60 cm je 39%, a za zrak 14,5% što ukazuje na relativno dobru propusnost.

U tablici 1. prikazani su analitički popodaci profila na pokusnoj parceli iz 1987. godine.

Iz prikazanih podataka u tablici 1 vidi se da je koncentracija humusa u površinskom dijelu profila izuzetno dobra, da fiziološki aktivno vapno ne prelazi postotak koji bi utjecao na razinu rezistentnosti najvećeg broja podloga. Nadalje vidi se da je pH u alkalnom području reakcije, a koncentracija biogenih elemenata (K₂O i P₂O₅) je izuzetno ispod graničnih vrijednosti koje se navode od mnogih autora, za normalnu ishranjenost vinove loze, a to su 25 – 40 mg/100 g tla za K₂O, odnosno 15 – 25 za P₂O₅. Naročito je uočljiv nedostatak P₂O₅ što ukazuje na potrebu primjene pojedinačnih gnojiva.

Pokus je postavljen po blok metodi slučajnog rasporeda s pet varijanti u pet ponavljanja. Varijante su sljedeće:

K - 500 kg/ha NPK (7:14:21) u jesen

B - 500 kg/ha NPK (7:14:21)+100 kg superfosfata (16%) u jesen

C - 500 kg/ha NPK (7:14:21)+100 kg superfosfata (16%) u proljeće

D - 500 kg/ha NPK (7:14:21)+100 kg superfosfata (16%)+100kg/ha KAN (27%) u proljeće

Gnojiva su razbacivana ručno i zaorana kultivatom.

Tijekom istraživanja (1988 - 1997) prikupljeni su podaci o prinosu grožđa po trsu, koncentraciji sladora i ukupne kiselosti mošta. Dobiveni podaci obrađeni su analizom verijance.

REZULTATI I RASPRAVA

Prinos grožđa

U tablici 2. prikazani su rezultati istraživanja prinosa grožđa cv. Plavac mali po varijantama pokusa u vremenskom razdoblju od 1988. – 1997. godine. Iz ovih se podataka vidi da su najniže vrijednosti prinosa utvrđene tijekom svih godina istraživanja u varijanti K i iznosile su prosječno 1,59 kg/trs. Neznatno više, a statistički neopravdane razlike u odnosu na varijantu K ustanovljene su u varijanti A i B, s 1,69 kg/trsu, odnosno s 1,76 kg/trsu. Nema značajnih razlika ni između varijanata A i B. Značajne pak razlike prinosa grožđa po trsu zabilježene su između varijanata K, A i B s jedne strane i C i D s druge, kod kojih je prosječni prinos po trsu iznosio 2,04 kg, odnosno 2,16 kg. No, i bez obzira na statistički neopravdane razlike u visini prinosa između K i A,B varijanata ipak moramo naglasiti da te razlike proračunate na jedinicu površine od 1 ha nisu gospodarski značajne. Tako u varijanti A imamo povećanje po jednom trsu od 0,1 kg, a u varijanti B 0,17 kg, što po jednom ha iznosi 769 kg za A, odnosno 1.307 kg za B varijantu.

Tablica 2: Prirod cv. Plavac mali u periodu 1988 – 1997. godina (kg/trsu)

Tabele 2: Yield of cv. Plavac mali in the period 1988 –1997 (kg/vine)

Godina - Year	Varijanta - Variant				
	K	A	B	C	D
1988.	1,16	1,52	1,78	2,50	2,48
1989.	1,42	1,50	1,65	1,96	2,20
1990.	1,70	1,76	1,78	2,06	2,18
1991.	1,24	1,34	1,36	1,64	1,64
1992.	1,56	1,58	1,74	1,80	1,86
1993.	1,74	1,78	1,80	2,06	2,26
1994.	1,92	2,20	2,22	2,30	2,54
1995.	1,54	1,56	1,72	1,88	2,10
1996.	1,82	1,78	1,76	2,04	2,14
1997.	1,80	1,84	1,82	2,14	2,20
X	1,59	1,69	1,76	2,04**	2,16**

LSD 5% = 0,17; LSD 1% = 0,25

Ako pak usporedimo i povećanje prinosa u varijantama C i D u odnosu na kontrolu, onda vidimo da je ono iznosilo po trsu 0,45 u C, odnosno 0,57 u D varijanti, što po jedinici površine čini povećanje od 3.460 kg u C i 4.383 kg u D varijanti.

Naprijed prikazani rezultati nezaobilazno upućuju na značajne razlike između vremena primjene mineralnih gnojiva u vinogradu u uvjetima ovog proizvodnog staništa. Opravdane više razlike u prinosu grožđa postignute su u varijantama gnojidbe C i D što predstavlja proljetnu primjenu svih količina mineralnih gnojiva u odnosu na A i B gdje su gnojiva primjenjena u jesen neposredno poslje berbe grožđa, a prije oborinskih maksimuma i povećanja razine podzemnih voda. Za pretpostaviti je da je povlačenjem podzemnih voda u proljeće došlo do ispiranja dušika, što se djelomično može pretpostaviti i za fosfor i kalij, iako se ovdje radi o relativno težem tipu tla koje ima veću sposobnost vezanja spomenutih elemenata. Mora se također konstatirati da se uočava pozitivno djelovanje povećanje doze fosfornog gnojiva u varijantama B,C i D u odnosu na A, u kojoj nije bio dodan superfosfat. To se i moglo očekivati, obzirom na vrlo slabu opskrbljenost tla s P2O5.

Veći prinosi postignuti u varijanti D mogu se pripisati djelovanju povećanih količina dušičnih gnojiva, iako razlike nisu statistički opravdane u odnosu na C u kojoj nije dodano N gnojivo.

Rezultati desetogodišnjeg istraživanja utjecaja gnojidbe na prinos grožđa cv. Plavac mali u uvjetima polja Blato pokazali su da se, bez obzira na utjecaj godine, prinosi znatno povećavaju ukoliko se gnojidba obavi u proljeće, poslje povlačenja podzemnih voda u niže slojeva tla, te da se očituju i pozitivne razlike u visini prinosa uz veće doze fosfornih gnojiva.

Naše rezultate istraživanja teško je uspoređivati s rezultatima drugih autora zbog toga što u literaturi nismo pronašli radova koje bi obrađivali problema-

tiku uzgoja vinove loze u sličnim uvjetima vlaženja tla. Međutim, naši rezultati o pozitivnom djelovanju povećanih količina fosfornih i dušičnih gnojiv na prinos grožđa suglasni su s rezultatima koje je u uvjetima o. Visa za Plavac mali dobio Maleš i sur.(1974), te isti autor (1980) na drugim vinskih sortama u uvjetima Imotskog polja. Sličnog je mišljenja Ruselova i sur. (1991) i Čumakov (1995), dok Orphanos (1993) navodi da fosfor i kalij nisu utjecali na povećanje prinosa, za razliku od dušika koji je iskazao pozitivan učinak na prinose grožđa. Slične je rezultate Orphanos-u postigao i Saayman i sur. (1995).

Iz svega naprijed navedenog proizlazi da uz utjecaj gnojidbe na prinos grožđa znatno utječu i uvjeti uzgoja, pa stoga prema uvjetima variranja okolinskih uvjeta, naročito tla, neophodno je u praksi varirati i intenzitet gnojidbe.

Slador u moštu

Rezultati istraživanja utjecaja različitih kombinacija gnojidbe i vremena dodavanja na prosječnu koncentraciju sladora u moštu cv. Plavac mali po varijantama i godinama prikazani su u tablici 3.

Podaci pokazuju da je koncentracija sladora tijekom istraživanja ovisila o izmjenjivosti klimatskih prilika i o varijantama pokusa. Općenito možemo ustvrditi da su sladori varirali od najmanje vrijednosti utvrđene 1988. u varijanti D (14,92%) pa do najviše utvrđene 1997. u varijanti K (17,60%). Inače, između varijanata K u kojoj nije primjenjena gnojidba i varijanata A i B u kojima je gnojeno u jesen nema statistički opravdanih razlika. Međutim signifikantne i visokosignifikantne razlike postoje između varijanti K (16,52%), A (16,55%) i B (16,44%) s jedne strane i C (16,16%) i D (15,84%) s druge, u kojima je koncentracija sladora niža. Opravdano niže koncentracije sladora u C i D varijanti može se pripisati boljem iskorištenju u proljeće, neposredno pred vegetaciju dodanih gnojiva,

Tablica 3: Sadržaj šećera u moštu cv.Plavac mali u razdoblju 1988-1997. godina (%)

Table 3: Content of sugar in must of cv. Plavac mali in the period 1988-1997 (%)

Godina - Year	Varijanta - Variant				
	K	A	B	C	D
1988.	15,90	16,54	16,32	15,62	14,92
1989.	16,56	16,52	16,68	15,98	15,52
1990.	15,96	15,78	15,58	15,50	15,36
1991.	16,14	16,18	16,26	15,96	15,90
1992.	17,12	17,02	16,92	16,58	16,32
1993.	16,50	16,66	16,62	16,42	16,20
1994.	15,66	15,56	15,52	15,48	15,14
1995.	17,40	17,54	17,16	16,92	16,36
1996.	16,36	16,28	16,16	15,94	15,66
1997.	17,60	17,44	17,16	17,24	17,02
X	16,52	16,55	16,44	16,16*	15,84**

LSD 5% = 0,23: LSD 1% = 0,34

Tablica 4: Sadržaj ukupnih kiselina u moštu cv. Plavac mali u razdoblju 1988-1997. godina (g/l)

Table 4: Content of total acids in must of cv. Plavac mali in the priod 1988-1997 (g/l)

Godina - Year	Varijanta - Variant				
	K	A	B	C	D
1988.	5,78	5,90	6,36	6,58	6,84
1989.	5,76	5,96	6,02	6,04	6,26
1990.	6,24	6,44	6,40	6,64	7,10
1991.	6,24	6,22	6,30	6,56	6,58
1992.	5,84	5,90	6,00	6,10	6,22
1993.	5,80	5,92	6,10	6,42	6,58
1994.	6,76	6,52	6,98	7,18	7,26
1995.	5,88	5,98	6,06	6,38	6,72
1996.	6,16	6,00	6,14	6,24	6,32
1997.	5,50	5,52	5,72	5,88	6,06
X	6,00	6,04	6,21*	6,4**	6,59**

LSD 5% = 0,15; LSD 1% = 0,23

a ponajprije dušične komponente. Gnojidba u proljeće reflektirala se i na povećanju prinosa, ali i na smanjenom nakupljanju sladora, čija je razina ispod očekivane za potencijal ove sorte. No treba istaći da ovo nisu tipična staništa uzgoja Plavca malog i da se u ovim uvjetima ponaša, prema rezultatima istraživanja, kao sorta za dobivanje vina osrednje kakvoće.

Dobiveni rezultati oprečni su rezultatima koje je postigao Maleš i sur. (1974). Autor je dobio povećanje koncentracije sladora u moštu cv. Plavac mali s povećanjem količine NPK hranjiva – gnojidbom u tlo. Saayman i sur. (1995) smatra da dušik umanjuje prinos i kakvoću grožđa, te da negativno utječe na tijek cvatnje i dozrijevanja mladica.

Ukupna kiselost

Pokazatelji prosječnog sadržaja ukupnih kiselina u moštu po varijantama i godinama istraživanja dati su u tablici 4.

Tijekom desetogodišnjeg istraživanja koncentracija ukupnih kiselina varirala je od najniže vrijednosti od 5,5 g/l u varijanti K (1997) do najviše od 7,26 g/l u varijanti D (1994.).

Prosječno za period istraživanja najniže vrijednosti od 6,00 g/l zabilježene su u varijanti K, odnosno A u kojoj je koncentracija ukupnih kiselina bila 6,04 g/l. Opravdano veći sadržaj na razini od 5% zabilježen je u varijanti B (6,21 g/l), a na razini od 1% u varijantama C (6,4 g/l) i D (6,59 g/l).

Očito da su i ove vrijednosti u korelaciji s visinom prinosa grožđa i s vremenom dodavanja gnojiva u tlo.

ZAKLJUČCI

Temeljem rezultata desetogodišnjih istraživanja utjecaja različitih količina mineralnih gnojiva i različi-

tog vremena njihove aplikacije na prinos i kakvoću grožđa cv. Plavac mali (*Vitis vinifera* L.) u uvjetima polja Blato u korčulanskom vinogorju možemo konstatirati sljedeće:

- primjena mineralnih gnojiva utjecala je na povećanje prinosa grožđa. Signifikantne razlike postignute su u varijantama (C i D) u kojima je gnojidba obavljena u proljeće, u odnosu na kontrolu i na varijante (A i B) s primjenom gnojiva u jesen. Usprkos toga što među nekim varijantama (K, A i B) nisu postignute opravdane razlike u prinosu grožđa, ipak postoji gospodarska opravdanost gnojidbe, bez obzira na vrijeme dodavanja, jer se ona, očito je, pozitivno odražava na stabilnost prinosa
- Koncentracija sladora u periodu istraživanja bila je ispod genetskog potencijala sorte i s prosječno postignutim sladorom, cv. Plavac mali dao je sirovinu za dobivanje vina osrednje kakvoće.
- Ukupna kiselost je za sortu i područje uzgoja potpuno zadovoljavajuća, što je i bilo za očekivati obzirom na okolinske uvjete, visine prinosa po jednom trsu, odnosno jedinici površine.
- Za preporučiti je u uvjetima uzgoja vinove loze, gdje su tijekom perioda mirovanja visoke podzemne vode primjenjivati gnojidbom u proljeće neposredno pred vegetaciju.

LITERATURA

- BIŠOF, R. (1991). Utjecaj gnojidbe na koncentraciju biogenih elemenata u lišću malvazije istarske bijele, *Agronomski glasnik* 4 – 5, 179 – 195, Zagreb
- ČELIK, H., KARA, E. E., ODABAŞ, F. (1995). Effects of different nitrogen doses on vine growth, yield and quality of Narince (*Vitis vinifera* L.) grape, *Anadolu* 5(2) 84 – 93, samsun, Turkey.

- GYSI, C. (1989). Twelve – year field experiments in the vine – growing area of eastern Switzerland to examine the fertilazer recommendations, *Schweizerische Zeitschrift für Obst – und Weinbau*, 125 (13;17): 333 – 340; 480 – 490.
- LICUL, R., ŠUŠNJAR, B. (1972). Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na vegetativni prinos i kvalitet talijanske graševine u vinogorju Đakovo, *Vinogradarstvo i vinarstvo* 13, 5 – 15, Novi Sad.
- LICUL, R. (1973). Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na prirod i kvalitetu terana crnog u plantažnim vinogradima Istre, *Poljoprivredna znanstvena smotra*, XXX (XL), 301 – 316, Zagreb
- MALEŠ, P., TODOROVIĆ, M. (1974). Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na prinos i kvalitet vinskih sorata vinove loze u ambijentalno – agrotehničkim uvjetima otoka Visa, *Vinogradarstvo i vinarstvo*, 18, 43 – 50, Novi Sad.
- MALEŠ, P., BUBIĆ, J. (1980). Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na prinos i kvalitet vinskih sorata loze u ambijentalno – agrotehničkim uvjetima vinogorja Imotsko polje, *Agronomski glasnik* 3., Zagreb
- MALEŠ, P., ŠIMAC, Ljubica, MLIKOTA, Franka, (1997). Utjecaj gnojidbe mineralnim gnojivima na prinos i stanje ishranjenosti vinove loze sorte vranac, *Agronomski glasnik*, 3 – 4, 147 – 163, Zagreb
- ORPHANOS, P. I. (1992). An NPK experiment with Sultanina grapes, *Tehcnical Bulletin*, Cyprus agricultural Research Institute, N°4.
- RUSULOVA, S. G., AKHUNDOV, F. G. (1991). Balance of nutrients in viticulture of western zone of Azerbaidjan, *Agrohiceny*, (2) 52 – 55, Moskva
- SAAYMAN, D., LAMBRECHTS, J. J. N. (1995). The effect of fertilisation on the performance of Berlinka table grapes on sandy soil, Hex River Valley, *South African Journal for Enology and Viticulture*, 16 (2) 41 – 49, Stellenbosch, S.A.
- WOLF, T. K., POOL, R.M. (1988). Effects of rootstock and nitrogen fertilization on the growth and yield of Chardonnay grapevines in New York, *American Journal of Enology and Viticulture*, 39 (1); 29 – 37.

acs66_23