

**Dr Nevenko Fazinić**  
Institut za VVVV Poljoprivrednog fakulteta, Zagreb

**Inž. Mate Drinković**  
Poljoprivredni kombinat, Erdut

## UTJECAJ SISTEMA UZGOJA I GUSTOĆE SADNJE NA KVANTUM I KVALITET PRINOSA GROŽDA

Pitanje utjecaja gustoće sadnje i sistema uzgoja na kvantum i kvalitet prinosa grožđa bilo je često puta »kamen spoticanja« među vinogradarskim naučnim radnicima, u svijetu i kod nas. Jedni su uporno tvrdili da je gustoća sklopa dominantan faktor prinosa, koji je veći što je sklop veći (do neke granice), dok drugi stoje na stanovištu, da se pri malom sklopu, tj. kod relativno malog broja čokota po jedinici površine mogu postići visoki prinosi dobre kvalitete.

Nema sumnje, da jedni i drugi imaju argumente za svoje tvrdnje potkrijepljene dokazima pokusa.

Nas to ne čudi, jer je vinova loza zahvalna kultura koja omogućava postizavanje postavljenog cilja na vrlo različite načine, obzirom na postavu nasada i njegove stručno-tehničke koncepcije.

Međutim činjenica je, da određena sorta obzirom na svoja biološka svojstva i fiziološke funkcije u različitim ambijentalno-agrotehničkim uvjetima ne reagira jednako. No kako je cilj vinogradarstva kao i svake druge privredne djelatnosti, da sa što manje uloženi sredstava postigne što veći ekonomski efekat, rentabilitet mora biti osnov svakog rješenja, prema tome i dokazi u prilog jedne ili druge koncepcije mogu biti prihvaćeni onda, ako je njihova realizacija sa stanovišta rentabiliteta prihvatljiva za praksu.

Ako se rukovodimo takvim načelima, a ona su po našem mišljenju jedino opravdana, neće biti teško doći do zaključka, koje je rješenje gustoće sadnje, sistema uzgoja i kompletne postave nasada najprihvatljivije u određenim uvjetima proizvodnje.

Mislimo, da su nam tu **vlastita dugogodišnja iskustva prakse** dala potpuno jasan i nedvojbjen odgovor na pitanje kako orijentirati naše suvremeno vinogradarstvo.

U nastavku razmatranja ovog pitanja\*) ovog puta ćemo se ograničiti na rezultate makro-pokusa tj. čitave površine pod vinogradima (136 ha) jednog poljoprivrednog dobra (Erdut) u toku više godina, pri različitoj gustoći sadnje i sistemima uzgoja.

### PREGLED DOSADAŠNJIH REZULTATA ISPITIVANJA

Prostor nam ne dozvoljava, a nema ni potrebe da iznosimo sve rezultate postignute do danas u svijetu o ovom pitanju. Stoga ćemo se osvrnuti na one najvažnije.

Pokusi u tom pravcu vršeni su u mnogim zemljama, posebno u Francuskoj, SSSR, USA i dr.

**Ravaz i Branäs** su u Francuskoj na temelju svojih ispitivanja došli do zaključka, da je vegetativni potencijal čokota bio veći, što mu je životni prostor bio veći, odnosno gustoća sadnje manja, što je tlo bilo plodnije, svježije i dublje, a podloga bujnija.

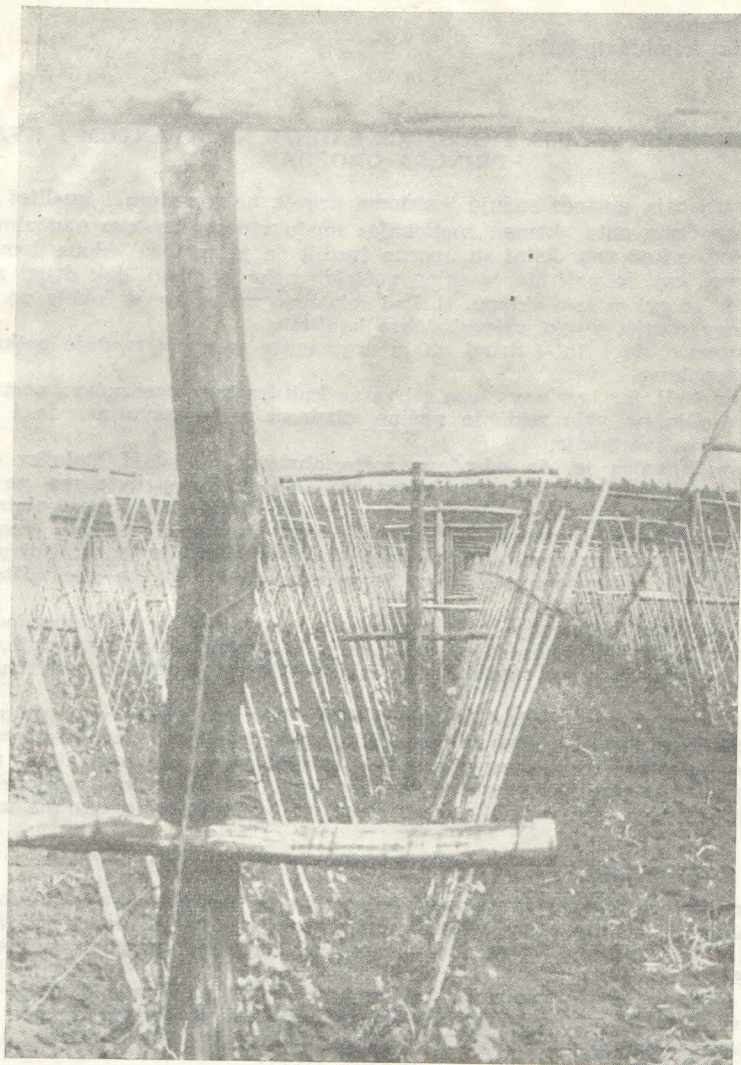
Praktički do istih rezultata je došao i **Podražanski** u SSSR nakon dugogodišnjih pokusa.

Međutim isti autori dolaze i do konstatacije, da se količina prinosa grožđa po jedinici površine, kao i kvalitet uroda, povećava gustoćom sadnje, iako je došlo do opadanja bujnosti čokota. Ovakve su koncepcije prihvaćene u vinogradarstvu Francuske kao i većine vinogradarskih zemalja Mediterana.

Znači, da opadanje bujnosti čokota kod nasada veće gustoće nije bilo tolikog intenziteta, da bi kroz dulji period ispitivanja ugrozilo vegetativni i generativni potencijal čokota.

\*) Dr N. Fazinić — Gustoća sadnje, prostor ishrane i uzgojni oblik kao faktori visokih prinosa grožđa. Savremena poljoprivreda br. 7—8/1962.

S druge strane **Gogolj, Molčanov**, (SSSR), **Bioleti** (USA) i dr. također na temelju svojih pokusa dolaze do suprotnih konstatacija.



Slika 1. — Mladi nasad sistema »Jasle«

Svatko razuman će postaviti pitanje: gdje je istina? Čini nam se, da je teško odgovoriti na to pitanje iz razloga, što su se gore spomenuta ispitivanja vršila u vrlo različitim geografskim, ekološkim i drugim uvjetima, sa potpuno različitim sortama.

Zbog toga nećemo ulaziti u kritički prikaz iznesenih konstatacija.

Smatramo, da su za nas najvažnija istraživanja i rezultati dobiveni u našim uvjetima proizvodnje, a oni glase: U toku proizvodnih pokusa u vinogradarstvu 1958, 1959. i 1960. g. koje je vodio današnji Institut za VVVV Polj. fakulteta Zagreb, na 12 objekata Hrvatske od Podunavlja do Istre došlo se do rezultata koji go-

vore, da su nasadi sa **većom gustoćom** sadnje dali znatno bolje rezultate od onih **manje gustoće** sadnje. Kao primjer navodimo, da su nasadi sa:

— životnim prostorom čokota od 1,70 m<sup>2</sup> (5,883 čok/ha) dali u 1958. g. u prosjeku 182 mtc grožđa po ha.

— oni sa 2,40 m<sup>2</sup> životnog prostora (4,166 čok/ha) — 148 mtc/ha.

— oni sa 3,36 m<sup>2</sup> životnog prostora (2,900 čok/ha) samo 96 mtc/ha.

Slični omjeri su bili i 1959. i 1960. g., a takvo stanje je ostalo i do danas. Institut za VVVV raspolaže sa vrlo obilnim materijalima koji govore u prilog tome. Napomenimo, da je ovdje riječ uglavnom o **vinskim sortama**.

Što se tiče uzgoja stolnih sorata, stojimo na stanovištu, da se problematika tehnologije stolnog grožđa promatra potpuno odvojeno od one vinskog grožđa. Veća buinost stolnih sorata, veća težina jednog grozda, zahtjev da se postigne prvenstveno lijep izgled grozda, a ne visoki sadržaj šećera uvjetuju i drugačija stručno-tehnička rješenja novih nasada.

Upravo zbog toga kod uzgoja stolnih sorata trebali bi dominirati visoki uzgojni oblici (pergole), kod kojih su povoljniji uvjeti zraka i svjetla, a manje opasnosti od gljivičnih bolesti i mehaničkih oštećenja. Takva bi rješenja, po našem mišljenju, trebala bazirati na znatno **manjoj gustoći sadnje** (cca 2000 čok/ha) i bitno se razlikuju od predloženih za vinske sorte.

#### MATERIJAL I METODA

U cilju osvjetljenja ovog važnog pitanja izabrali smo u ispitivanju kompletne nasade P K Erdut na površini od 138 ha, smatrajući da je ovaj objekt podesan za tu svrhu:

- jer su svi nasadi podignuti u jednom bloku pri istim klimatskim i zemljišnim uvjetima
- jer su nasadi tretirani pod istim principima agrotehnike
- jer su svi nasadi u punom rodu i
- jer postoje pojedinačno velike površine vinograda postavljene pri različitoj gustoći sadnje i sistemu uzgoja.

U tom smislu sve površine vinograda su podijeljene u četiri grupe i to:

Grupa	Površina ha	Razmak sadnje	Gustoća sadnje čok/ha	Sistem uzgoja
1. VG 1-5	22	1,5 x 1,20	5111	»Dvokračni«
2. VG 6-10	23	2,60 x 1,20	2949	»Rovat«
3. VG 11-17	57	2,80 x 1,20	2738	»Svlvoz«
4. VG 18-22	34	2,80 x 1,20	2738	»Svlvoz«
van grupe	9	2,80 x 1,50(4)	9044	»Jasle«
van grupe	13	2,80 x 0,75	4523	»Pergola«

U sve četiri grupe nalazi se **Graševina** kao nosilac sortimenta, zastupljena sa 47%, dok na ostalim površinama dolaze visokokvalitetne sorte (Burgundac bijeli, Traminac, Rajnski rizling i dr.) sa 32%, te potprosječne (Plemenka, Kadarka i dr.) sa 11%.

Ispitivanja se odnose na 1962. i 1963. g. koje su po svojim karakteristikama obzirom na kulturu vinove loze bile potpuno suprotne. 1962. je bila godina povoljnih klimatskih uvjeta i natprosječne berbe, dok je 1963. bila ekstremno nepovoljna, naročito zbog vrlo jakih zimskih smrzavica (—27°C, 24. I) i njihovih posljedica koje su se manifestirale u vrlo niskim prinosisima.

Van grupa smo unijeli dva mlada nasada: 9 ha Ružice na sistemu »Jasle« i 13 ha Cardinala na sistemu dvostruke pergole, koji su u 1963. g. došli u prvi rod, a adekvatno tome i nalaze se tek u početnom stadiju formiranja skeleta. Prema tome podaci za ove nasade odnose se samo za 1963. g.

Prilikom berbe svaka grupa vinograda je posebno brana i grožđe vagano, a ujedno ustanovljen prosječan % šećera u moštu po Babou.

## REZULTATI ISPITIVANJA

### Količina rodnog drva

Ova vrijednost je varirala u odnosu na pojedine sisteme uzgoja što je i logično. Obzirom da se podaci odnose na količinu od preko 500.000 čokota, razumljivo je da se nije mogao dobiti prosjek rodnog drva mjerenjem svih čokota. Zbog toga su se izabrale posebne manje površine u svakoj grupi koje po svojim osobinama predstavljaju prosjek grupe.

Evo podataka:

Razmak sadnje	Životni prostor čokota m <sup>2</sup>	Ø pupova po čokotu	Ø pupova po 1 m <sup>2</sup>	Sistem uzgoja	Ø pupova po 1 ha
1,50x1,20	1,80	20	11,1	Dvokračni	111000
2,40x1,20	3,12	27	8,1	»Royat« kord.	81000
2,80x1,20	3,36	36	10,7	»Sylvoz« kord.	107000
2,80x1,50 (4)	1,12	9	8,0	»Jasle«	80000
2,80x0,75	2-10	5	2,4	»Pergola«	24000

Iz tabele može se ustanoviti:

1. Broj pupova po jednom čokotu varirao je ovisno o sistemu uzgoja i on je iznosio kod:

— dvokračnog uzgoja	20 pupova
— »Royat« kordonaca	27 pupova
— »Sylvoz« kordonaca	36 pupova

Kod sistema »Jasle« i »pergole« ova je vrijednost bila vrlo malena, jer se radi o nasadima koji su 1963. g. došli tek u prvi rod pa se nalaze u prvoj fazi formiranja. Unatoč toga ova dva nasada spominjemo jer su oba, a naročito onaj na sistemu »Jasle«, bili interesantni sa stanovišta obradivane materije.

2. Broj pupova po 1 m<sup>2</sup> odnosno 1 ha, predstavlja stvarnu količinu pupova po jedinici površine, a ta vrijednost je dominantan faktor koji uvjetuje prinose.

S tog stanovišta mogli smo zaključiti, da najveći broj pupova po čokotu kod »Sylvoz« kordonaca (36) nije po ukupnom broju pupova na ha (107000) dosegao dvokračni uzgoj koji je imao opterećenje od 20 pupova po čokotu, odnosno 111000 pupova po ha, jer je životni prostor čokota tj. gustoća sadnje bio pri tome odlučan faktor, a ne broj pupova po čokotu.

Kod sistema »Jasle« s minimalnim opterećenjem od 9 pupova po čokotu imali smo 80000 pupova po ha u prvoj godini roda, ali opet zahvaljujući većoj gustoći sadnje.

Međutim, gustoća sadnje nije bila jedini faktor koji je uvjetovao različita opterećenja čokota rodnim drvom po jedinici površine. Ona je usko vezana za sistem uzgoja, prema tome oba se faktora moraju uvijek skupno promatrati.

Tim više što sistem uzgoja treba stvoriti preduvjete što boljeg korištenja zraka, svjetla i topline kao vegetacijskih faktora, a ovaj je u izravnoj vezi s prostorom ishrane čokota.

Bilo bi pogrešno gustoću sadnje promatrati izolirano od rasporeda sadnje. Smatramo, da gustoća i raspored sadnje moraju omogućiti u prvom redu **potpunu mehanizaciju obrade i zaštite.**

S tog stanovišta i razmaci 1,50 x 1,20 m koje smo imali u sklopu ispitivanog nasada ne zadovoljavaju, jer ne odgovaraju toj svrsi. To su međutim bili prvi nasadi podignuti na ovom objektu (1949. g.).

No ne zaboravimo, da se gustoća sadnje od 5111 čok/ha i 1,80 m<sup>2</sup> životnog prostora čokota da postići kod postave nasada na razmaku sadnje od 2,40 x 0,75 m, a takva gustoća i raspored sadnje omogućavaju potpunu primjenu mehanizacije.

### UTVRĐIVANJE KOLIČINE URODA

Količina uroda grožđa ustanovljena je vaganjem prilikom berbe i to posebno za svaku grupu parcela.

Evo podataka:

Grupa	Površ. ha	Gustoća sadinje ha	Ukupno čokota		Ukupan prinos kg		kg grožđa po čok.		kg grožđa po m <sup>2</sup>		Gročda mtc/ha	Sistem uzgoja	
			1962.	1963.	1962.	1963.	1962.	1963.	1962.	1963.			
VG 1-5	22	5111	112442	81126	334056	81126	2,97	0,72	1,52	0,37	152	37	Dvokračni
VG 6-10	23	2949	67827	31195	265046	31195	3,90	0,45	1,15	0,14	115	14	»Royat«
VG 11-17	57	2738	156066	155300	733850	155300	4,70	0,92	1,29	0,27	129	27	»Sylvoz«
VG 18-22	34	2738	93092	73811	497048	73811	5,34	0,78	1,46	0,22	146	22	»Sylvoz«
Ukupno	136		429427	1830000	341432								
Van grupe	9	9044	81396	73070	—	73070	—	0,89	—	0,81	—	81	»Jasle«
Van grupe	13	4523	63320	23577	—	23577	—	0,40	—	0,18	—	81	»Pergola«
Ukupno	22		144716	96647	—	96647							
Sveukupno	158		574143	1830000	439079								

Iz iznijetih podataka proizlazi:

1. Da je na čitavoj površini vinograda (136 ha) ostvaren 1962. god. prinos od 1830000 kg grožđa (183 vagona), što je predstavljalo prosjek od 135 mtc/ha, dok je 1963. god. zbog posljedica velikih smrzavica ukupan prinos pao na 438079 kg (44 vagona), odnosno 28 mtc/ha.

2. Analizirajući visinu prinosa unutar pojedinih grupa, moglo se ustanoviti, da su u pojedinim godinama postignuti slijedeći prinosi po 1 čokotu (u kg):

Grupa	1962.	1963.	Sistem uzgoja
VG 1-5	2,97	0,72	»Dvokračni«
VG 6-10	3,90	0,45	»Royat« kordonac
VG 11-17	4,70	0,92	»Sylvoz« kordonac
VG 18-22	5,34	0,78	»Sylvoz« kordonac
Van grupe	—	0,89	»Jasle
Van grupe	—	0,40	»Pergola«

Znači, da su najveći **prinosi po čokotu** postignuti kod »Sylvoz« uzgoja, koji je imao najveća opterećenja pupova po čokotu.

**No, unatoč toga stvarni prinosi po ha bili su najveći kod dvokračnog uzgoja, jer je i ovdje veća gustoća sadnje uvjetovala i najveće prinose** i oni su iznosili za 1962. god.: dvokračni 152 mtc, »Royat« 115 mtc, »Sylvoz« 146 mtc. U 1963. god. kada su posljedice zimskih smrzavica znatno smanjile prinose, nasad sa većom gustoćom sadnje je opet imao i najveće prinose (37 mtc).

Karakteristični su podaci prve berbe 1963. g. nasada sistema »Jasle« koji smo iz opravdanih razloga (prva berba) izdvojili od spomenutih grupa, a koji je unatoč tako nepovoljnoj godini i sorti (Ružica) koja je osjetljivija na smrzavice dao prinos od 81 mtc/ha, 0,89 kg grožđa po čokotu. Razlog tome nalazimo isključivo u većem sklopu nasada. **Znači da je broj čokota po ha tj. gustoća sadnje bila dominantan faktor prinosa.**

Iznoseći primjer sistema »Jasle« koji smo realizirali i projektirali ne želimo time tvrditi da će to biti i najpr.kladnije rješenje za gajenje vinskih sorata u ispitivanom području. On se nalazi u fazi ispitivanja, a tek nakon toga moći će se dati definitivni sud da li je u takvom ili korigiranom obliku prihvatljiv za široku praksu.

Što se tiče kvaliteta prinosa, mogli smo ustanoviti da je u 1962. god. kvalitet izražen % šećera u moštu po Babou bio u prosjeku za 1—3% veći, ovisno o sortama, kod manjih pojedinačnih opterećenja grožđa po čokotu (»Dvokračni«) u odnosu na sisteme većih opterećenja (»Sylvoz«).

U 1963. god. takve razlike nisu došle do izražaja, jer su opterećenja urodom kod svih grupa bila vrlo malena. K tome je napad sive plijesni (Botrytis cinerea) uvjetovao povećanje šećera u moštu.

## DISKUSIJA

Iznoseći ovaj konkretan primjer iz prakse koji obrađuje materiju utjecaja gustoće sadnje na kvantum i kvalitet prinosa grožđa pokušali smo dati prilog boljeg sagledavanja ovog problema, toliko značajnog za vinogradarsku proizvodnju. Ovaj primjer je međutim tek dio ogromnog materijala s kojim raspolaže Institut za VVVV Polj. fakulteta Zagreb, a koji pokazuje, da je **gustoća sadnje uz određeni raspored i sistem uzgoja dominantan faktor kvantuma i kvalitete prinosa grožđa po jedinici površine.**

Polazeći sa stanovišta i rezultata takvih ispitivanja prihvatili smo slijedeće koncepcije u podizanju novih nasada vinograda:

- kod podizanja nasada vinograda sa **vinskim** sortama grožđa samo povoljni odnosi kvantuma i kvalitete mogu pružiti vrijedni finalni proizvod (vino) i rentabilnu proizvodnju.  
Tu konstataciju treba posebno naglasiti na područjima gdje se gaje visokokvalitetne vinske sorte (Podunavlje).
- pri takvom smjeru vinogradarenja suvremeni nasad vinograda bi trebao bazirati na većoj gustoći sadnje uzimajući kao osnovu 5000 čok/ha, odnosno 2,0 m<sup>2</sup> životnog prostora za jedan čokot.
- uređenju sadnog mjesta, tj. prostora ishrane i razvoja korijenovog sistema pristupiti sa stanovišta, da se pri umanjenom prostoru ishrane stvore što optimalniji uvjeti za rast i razvitak vinove loze.
- vodeći računa da kvalitet uroda opada povećanjem kvantuma iznad određenih granica (za svaku sortu u određenim ambijentalno-agrotehničkim uvjetima ove su granice različite) mogli smo utvrditi, da se i sa manjim pojedinačnim opterećenjima mogu polučiti **visoki prinosi dobre kvalitete** zahvaljujući većoj gustoći (većem broju čokota po ha) i pravilnom razmješčaju sadnje.
- Sa zadovoljstvom možemo napomenuti, da ovakve koncepcije prihvaća vinogradarska praksa u Hrvatskoj, te da se novi nasadi vinograda podižu na takvim principima.

## ZAKLJUČAK

Rezimirajući iznijete rezultate ispitivanja može se zaključiti:

1. Najveći broj pupova po jedinici površine uvjetovala je prvenstveno veća gustoća sadnje (5111 čok/ha »dvokračni«), a ne pojedinačna opterećenja čokota rodnim drvom (20 pup/čok. = »dvokračni«, 36 pup/čok. = »Sylvoz«).
2. Broj pupova po čokotu rezultirao je iz sistema uzgoja, a ovaj je ovisio o životnom prostoru čokota. Povećani životni prostor povlačio je za sobom i veće opterećenje po čokotu.
3. Gustoća sadnje ne može se razmatrati izolirano od razmješčaja čokota, a ovaj mora biti takav da omogući potpunu mehanizaciju obrade i zaštite.
4. Najveća količina uroda grožđa postignuta je pri većoj gustoći sadnje (5111 čok/ha = 180 m<sup>2</sup>/čok.) i bila je u 1962. godini 10-33% veća od nasada manje gustoće (2738 čok/ha = 3,36 m<sup>2</sup>/čok).
5. Najveća opterećenja čokota rodnim drvom dala su i najveće **pojedinačne** prinose po čokotu, međutim to nije imalo za posljedicu i dobivanje **najvećih prinosa po ha**. Prema tome moglo se zaključiti, da je broj čokota po ha tj. **gustoća sadnje bila dominantan faktor prinosa.**
6. Kvalitet uroda izražen % šećera u moštu po Babou bio je za 1-3% veći kod veće gustoće sadnje (5111 čok/ha) a manjeg pojedinačnog opterećenja čokota urodom, nego kod grupe nasada manje gustoće (2738 čok/ha), a većeg pojedinačnog opterećenja.

## LITERATURA

1. J. Branäs: Recherches de la densité et la disposition des plantations — Montpellier 1949.
2. G. Dalmasso: Viticoltura moderna — Milano 1947.
3. N. Fazinić: Gustoća sadnje, prostor ishrane i uzgojni oblik kao faktori visokih prinosa grožđa — Savremena poljopr. br. 7-8/1962. Novi Sad.
4. A. Manaresi: Trattato di viticoltura — Bologna 1957.
5. L. Podražanski: Densité de plantation de la vigne — Le progrès agricole et viticole No 8, 9, 11 1961. Montpellier.
6. L. Ravaz: Influence des opérations culturales sur la végétation et la production de la vigne — Montpellier 1909.