

Inž. Mislav Dujmović
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

NEKI FAKTORI KOJI UTJEČU NA IZBOR TRAKTORSKIH AGREGATA ZA MEHANIZACIJU RADOVA U PLANTAŽNIM VINOGRADIMA

U ratarskoj proizvodnji obavljamo glavni dio radova s traktorskim agregatima na slobodnoj površini, a jedan dio, što se odnosi na kultivaciju, prihranjivanje, zaštitu i drugo, zahtijeva povišen prolaz (klirens) agregata. U vinogradarskoj proizvodnji imamo ograničenja na širinu prolaza, što u velikoj mjeri otežava izbor najprikladnijeg agregata. Djelomično oštećivanje i gaženje ratarskih kultura ne ostavlja takve posljedice kao oštećivanje nasada, tim više što su ratarske kulture pretežno jednogodišnje biljke, dok je lozni nasad postavljen za više decenija.

PROBLEMATIKA

Danas imamo na poljoprivrednim gazdinstvima već znatne površine plantažnih vinograda, a opremljeni su s raznim vrstama traktora i priključnih strojeva. Izbor postojeće mehanizacije uslijedio je djelomično na osnovu agrotehničkog zahtjeva podignutih nasada, ali su vrlo često utjecale okolnosti i mogućnosti nabave. Poznata je činjenica, da se na našem tržištu mogu nabaviti strojevi, koje proizvodi domaća industrija poljoprivredne opreme, koja na žalost, ne zadovoljava u pogledu asortimana i kvalitete za punu mehanizaciju plantažnih vinograda. Izbor strojeva prilikom uvoza zavisio je o nahođenju pojedinih uvoznih poduzeća i mnogim drugim faktorima. U svakom slučaju izbor traktora i strojeva za mehanizaciju plantažnih vinograda vrlo je skučen i otežavajuća je okolnost u unapređenju vinogradarske proizvodnje (sl. br. 1).

U tabeli I u prilogu prikazano je s kakvom se mehanizacijom raspolaže u plantažnim vinogradima na poljoprivrednim dobrima koja imaju veće površine plantažnih vinograda. Od traktora točkaša najviše se upotrebljavaju traktori Ferguson Fe-35 normalni i vinogradarski, a od gusjeničara traktori Fiat-25 i Saint-Chamond od 40 KS. Od oruđa za obradu prevladavaju razni plugovi, dok je dosta rijetka upotreba kultivatora, tanjurača i rotovatora. U zaštiti loze zadnjih godina sve se više uvode orošivači-atomizeri, koji zamjenjuju i istiskuju klasične prskalice.

U razradi ove problematike zadržat ćemo težište na bitnim tehničkim i agrotehničkim karakteristikama, koje utječu na izbor agregata za rad u plantažnim vinogradima i nećemo ulaziti u obradu tehničkih rješenja.

Primjena mehanizacije u plantažnim vinogradima ima čitav niz posebnih zahtjeva, koji proizlaze iz ograničene širine prolaza među redovima. Prema tome, kod izbora traktorskih agregata treba obratiti pažnju ne samo na uobičajenu tehničku dokumentaciju, koja se daje uz traktore i priključne strojeve (snaga, učinak i dr.) nego i na niz drugih faktora.

ZASTITNA ZONA

Na prvom mjestu potrebno je uočiti razliku između teoretske i stvarne širine međuređa u plantažnim vinogradima, pa na temelju toga odrediti moguću širinu prolaza. U našoj zemlji posađeni su plantažni vinogradi s raznim širinama međuređa. Najčešće susrećemo razmake redova od 200, 220 i 240 cm, ali nailazimo i na razmake redova od 160, 180, 250, 275, 280, 300 i više cm. Ove su širine u praktičnoj primjeni mehanizacije umanjene, jer armatura, čokot, mladice (naročito niži uzgojni oblici) oduzimaju dio od ukupne širine. Ovo se može dobro uočiti na primjeru prikazanom na slici br. 2.

Imamo plantažni vinograd posađen na razmaku 200 cm i agregat traktor Ferguson Fe-35 s kultivatorom Tiller. Traktor Ferguson Fe-35 ima maksimalnu širinu 162,5 cm, a kultivator je sužen od 218 cm na 198 cm (tabele II i III). Prema teoretskim mjerama ovaj agregat ima mogućnost prolaza. U stvarnosti traktorom se uspješno uči pažljivim upravljanjem u red, dok je drugi dio agregata zapeo

za armaturu (sl. 2). Kod ovog nasada imamo povišen uzgoj, pa nam od ukupne širine međureda prostor oduzima samo armatura ili čokot. Prema tome mora se odrediti stvarna moguća širina prolaza radi daljnjeg tretiranja maksimalne širine agregata. Kod određivanja širine ovoga prostora, koji se može nazvati zona I ili »zona nasada«, treba voditi računa o manjim odstupanjima prilikom sadnje. Ova odstupanja mogu biti i do 10 cm. Na temelju toga i širine čokota ili armature, može se odrediti »zona nasada« cca 30 cm. Ako je rast mladica niži ili u visini priključnih oruđa, tada treba ovu zonu povećati 10, 20 ili više cm. Prema ovom primjeru širine plantažnog vinograda od 200 cm, maksimalna širina agregata mogla bi biti 160 do 170 cm.

Međutim, u toku rada agregat se ne kreće redovno u pravcu, nego stalno odstupa od toga pravca lijevo i desno. Znači da pravac kretanja nije paralelan s pravcem nasada, nego ga neprekidno siječe pod izvjesnim kutom. Radi jednostavnijeg razumijevanja možemo pravac kretanja zamijeniti simetralom agregata. Ako bi se zadovoljili naprijed navedenom postavkom maksimalne širine agregata, znači da bi simetrala agregata trebala biti paralelna s pravcem nasada. Kako u praktičnom radu to ne možemo postići, potrebno je uzeti u obzir i ova odstupanja. Uzroci ovih odstupanja su slijedeći: a) neravna površina, naročito poslije oranja; b) otpori vuče nisu stalni, nego variraju i to često po cijeloj širini priključnog oruđa. To se posebno odražava ako u oranju nastojimo plužna tijela maksimalno približiti redu loze, pa nastupaju bočna opterećenja; c) radi nejednakog klizanja pogonskih kotača agregat znatno skreće u stranu; d) veličina ovog skretanja u znatnoj mjeri zavisi i o vještini vozača traktora; e) poseban problem navedenog skretanja imamo na bočnim nagibima, ali njihov utjecaj nećemo ovdje detaljnije izlagati, jer su ispitivanja još u toku.

Ova odstupanja na ravnim površinama i blažim padinama kreću se od 1° do 3° kuta, koji zatvara simetrala agregata s pravcem nasada. Makar se agregat širine međureda umanji za širinu zone I, posljedica je ovoga skretanja oštećivanje nasada i armature. Radi bolje predodžbe ovog skretanja u priloženoj skici prikazano je skretanje agregata od njegovog kraja, iako bi trebalo biti na sjecištu simetrale i pogonske osovine. Shema je pojednostavljena radi lakšeg razumijevanja crteža, a suma kuteva je identična skretanju, tj. odstupanju od simetrale. Ovim se želi reći, da se ukupna širina agregata povećava, ako se povećava kut, koji zatvara simetrala agregata s pravcem nasada. Povećanje širine agregata zavisi o veličini kuta, ali i o dužini agregata.

Utvdili smo da je zona I stalna veličina za određeni nasad, ali nam je drugi dio zone, tj. zona II (»zona sigurnosti«), varijabilna veličina. Za primjenu u praksi bolje je, ako predvidimo veći kut skretanja, tj. kut od 3°. Skretanje simetrale agregata za 1° na udaljenosti od 1 m iznosi 1,7 cm, a na udaljenosti od 3 m 5,2 cm. U takvom odnosu imat ćemo i približavanje agregata redu loze, jer za vrijednost pomaka simetrale, isti je pomak i dijagonale agregata. Za primjenu u praksi navest ćemo neke vrijednosti skretanja agregata kod 3° u odnosu na dužinu agregata:

Dužina agregata	Skretanje agregata
2 m	10,5 cm
3 m	15,7 cm
4 m	20,9 cm
5 m	26,1 cm
6 m	31,4 cm

Ove vrijednosti možemo izračunati upotrebom prirodnih vrijednosti trigonometrijskih funkcija. Hipotenuza pravokutnog trokuta je dužina agregata, a veličina odstupanja agregata je suprotna kateta kuta skretanja. Prema tome je veličina skretanja umnožak dužine agregata i sinusa kuta skretanja.

Iz primjera agregata traktora Ferguson Fe-35 s kultivatorom Tiller dužine 430 cm, za njegov rad je potrebna zona II od 22 cm. Zona I i zona II, tj. zaštitna zona za ravne površine, iznosi ukupno 52 cm, pa maksimalna širina agregata za nasad razmaka međureda od 200 cm iznosi 148 cm, a za nasad razmaka 250 cm iznosi 198 cm itd.

Potrebno je napomenuti, da granica maksimalne širine agregata nije identična granici maksimalne širine traktora, jer će ona vrlo često zavisiti o visini uzgojnih oblika loze. Traktor je viši od priključnih strojeva, a naročito traktori

točkaši, koji su najširi na najvišem dijelu traktora, tj. kod pogonskih kotača. Ova visina doseže nekada i povišen uzgoj loze, pa je potrebno zaštitnu zonu u odnosu na traktor povećati za 20 i više cm. To se odnosi i na priključne strojeve, koji imaju veću visinu kao npr. prikolice, atomizeri, prskalice i dr.

Ako želimo agregatom raditi većom brzinom od 5 km/sat, u određivanju zaštitne zone potrebno je za svaki km povećanja brzine uvećati zaštitnu zonu najmanje za 5 cm, jer će vozač traktora kod većih brzina teže održavati simetralu agregata u centru međureda. Do te vrijednosti došli smo na osnovu ispitivanja i praktičnih iskustava. Osim toga, poznata je činjenica da se rezultat refleksa vozača kasnije odrazi pri većoj brzini vožnje. Kod vučenih priključaka potrebno je uvećati zaštitnu zonu, jer su oni zglobno spojeni s traktorom i na tom mjestu imamo lom simetrale agregata, koji može biti u pravcu reda nasada.

Dalje je potrebno utvrditi još neke elemente koji se javljaju kod oruđa za obradu u plantažnim vinogradima. Po određivanju veličine zaštitne zone u međuredu, ostaje još širina prolaza ili zona obrade. Kod obrade nastojimo jednim ili što manjim brojem prohoda u međuredu izvesti pojedine radne operacije, što je moguće kod kultiviranja, tanjuranja, usitnjavanja tla, pa i kod proljetnog oranja. Međutim za oranje u jesen naročito težih tala s postojećim agregatima, potrebna su dva, pa nekada i tri prohoda u jednom međuredu. Maksimalna širina nekih ratila veća je od konstrukcionog zahvata. S takvim ratilima ne može se obraditi cijela širina prolaza, tj. zona obrade, već će ona biti umanjena za razliku između maksimalne širine i konstrukcionog zahvata oruđa. Kao tipičan primjer navodi se slijedeće: agregatom traktor Ferguson Fe-35 i ovjesnim raonim trobradnim plugom poorat će se u dva prohoda međured širine 280 cm. Konstrukcioni zahvat iznosi $2 \times 90 \text{ cm} = 180 \text{ cm}$, maksimalna širina je $2 \times 110 \text{ cm} = 220 \text{ cm}$, a zaštitna zona iznosi 50 cm, što ukupno iznosi 270 cm. Ostaje dakle 10 cm izvan maksimalne širine ili 50 cm izvan konstrukcione širine zahvata pluga, što zajedno sa zaštitnom zonom iznosi ukupno 100 cm širine neobrađenog zemljišta. Vanjska slika obrađenog međureda naoko ne djeluje tako, ali snimanjem profila to se može vrlo jednostavno utvrditi. Kod sistema Ferguson može se primijetiti, da je širina traktora veća od širine trobradnog pluga, pa se ovih 100 cm širine neobrađenog dijela može još i povećati. U svom sistemu oruđa Ferguson ima peterobradni V plug i četverobradni vinogradarski plug, ali se ovim plugovima ne postiže na srednjim tlima veća dubina brazde od 15 cm.

Pojavu gubitaka u širini prolaza nalazimo kod svih ratila, koja imaju veću maksimalnu širinu od konstruktivne širine zahvata ili ako je širina traktora veća od radnog zahvata. Ovaj nedostatak u oranju međureda može se ukloniti primjenom traktora odgovarajuće snage s brojem plužnih tijela za čitavu širinu zone obrade, tako da se dobije veća širina radnog zahvata od maksimalne širine traktora, pa se agregatom zahvaća čitav međured. Druga mogućnost je pomicanje plužnih tijela bočno, za obradu međureda u dva ili više prohoda. To se može postići i kod Fergusonovog četverobradnog pluga, ali radi bočnih sila dolazi do znatnog zabacivanja agregata. Za takav rad pogodniji su traktori veće težine, naročito gusjeničari, radi boljeg spoja s tlom i veće površine nalijeganja. Plugovi za ovaj rad mogu biti vučeni ili nošeni, ali bi i jedni i drugi trebali imati uređaj za bočno pomicanje na vijak ili nešto slčno. Ako u jesen odoravamo od čokota, plužno tijelo može se više približiti redu loze, jer širina daske neće utjecati na to približavanje. To znači, da se ovim sistemom oranja i odgovarajućim brojem plužnih tijela i prohoda može obraditi cjelokupna zona obrade, jer je vrh dijagonale agregata ujedno i krajnja tačka širine radnog zahvata. Zagrtanje čokota u jesenskoj obradi nije potrebno radi visokog uzgoja loze, pa zagrtanje nema nikakvog efekta.

Ako se oranje želi izvesti jednim prohodom u međuredu, kod razmaka većih od 220 cm i na dubinu od 20—25 cm, bit će potrebno primijeniti traktor snage 50—60 KS u agregatu sa V plugom koji ima 5—7 plužnih tijela. Kod toga treba prethodno proučiti mogućnosti primjene traktora u ostalim granama proizvodnje, jer u radu u plantažnim vinogradima ne bi imao dovoljan broj radnih dana tokom godine. Ova mogućnost obrade cijelog međureda u jednom prohodu za sada nije izvediva, jer se u našoj zemlji ne proizvode odgovarajući plugovi. Međutim pozitivna iskustva u nekim zemljama u tom pravcu, upućuju nas na aktuelnost problema.



Slika br. 1
Traktor Ferguson

MF-65 sa
povišenim klirensom
u agregatu
sa V plugom
u ljetnoj obradi
vinograda.
Lozarsko stopanstvo
»Babuna«



Slika br. 2.

Agregat traktor
Ferguson Fe-35
i kultivator
Tiller ne može
ulaziti u međured
širine 200 cm

Tabela I Pregled mehanizacije nekih plantažnih vinograda s naznakom širine međureda

Organizacija	Traktori	Prikjučni strojevi		Razmaci međureda
		za obradu tla	za zaštitu	
Buje — pogon OPZ	Ferguson Fe-35 Fiat 25 Fiat 451-C Saint-Chamond 40 KS Motomeccanica CD 94	Raoni vučni plugovi 2,3-brazdni i 5-brazdni V plug Kultivator Tiller Rotavator Howard	Prskalica OMA Atomizer Bes-Sprey	200 cm 240 cm 250 cm
Motovun — pogon OPZ	Fiat 25	Raoni vučni plugovi 2 i 3-brazdni	Prskalica OMA	220 cm
Poreč — Zadržano dobro »Tehnikum«	Ferguson Fe-35 vinogradarski Fiat 25	Nošeni plugovi, raoni 2 i 3-brazdni 5-brazdni V plug 3-brazdni diskosni Rotavator Howard	Prskalice Morava MT-200, Maribor T-300, OMA	200 cm 220 cm
Erđut — PD	Ferguson Fe-35 Saint-Chamond 40 KS	Raoni nošeni plugovi 3-brazdni, 5-brazdni V plug tanjurača dvokrlna, klinaste držjače-sprežne	Prskalice T-300 Atomizer TFM-300	220 cm 260 cm 280 cm
Ilok — PD	Ferguson Fe-35 vinogradarski Ferguson Fe-35 Saint-Chamond 40 KS	Raoni nošeni plugovi 2-brazdni, 5-brazdni V plug, dvokrlna tanjurača	Atomizer TFM-300	160 cm 180 cm 240 cm
Sremski Karlovci, — Zavod za vinogradar- stvo	Ferguson Fe-35 Fiat 25	Raoni 2-brazdni plugovi, 5-brazdni V plugovi, tanjurača, kultivator SIMA	Atomizer TFM-300 Prskalica OMA	220 cm 300 cm
Skopje — Lozarski zavod	Ferguson Fe-35 vinogradarski Saint-Chamond 40 KS	Nošeni 5-brazdni V plugovi	Prskalica T-200	200 cm 260 cm
Skopje — PIK	Ferguson Fe-35 vinogradarski	Nošeni raoni 2-br. sa depozitorom 5-brazdni V plug, rotavator Howard	Prskalica T-200 Prskalica MT-200	220 cm
Titov Veles — Lozarsko stopanstvo »Babuna«	Ferguson Fe-35 Ferguson MF-65 Saint-Chamond 40 KS Steyer 15 KS	Nošeni 5-brazdni V plug i 7-brazdni V plug	Prskalica Biserka, zapršivač Vulkan (na terasama)	250 cm 300 cm
Kavadarci — Zemljoradnički kombinat »Tikveš Kavadarci«	Ferguson Fe-35 Saint-Chamond 40 KS DT-54	Nošeni 5-brazdni i 7-brazdni V plugovi, VUM-s, podrivačem i depozitorom	Prskalice T-300 Prskalice MT-200	250 cm 275 cm 300 cm

Tabela II

a) Neki tehnički podaci traktora točkaša

Naziv	Snaga mot. u KS	Težina u kg	Dimenzije kotača prednji	Dimenzije kotača stražnji	Maks. šir. u cm	Dužina u cm	Visina trakt. u cm
Ferguson Fe-35	35	1440	6×16"	10×28"	162,5	297,2	137,2
Ferguson Fe-35 vinogr.	35	1440	5×15"	9×24"	116,8	308	131,4
Zadrugar	42—45	2620	6×20"	11×36"	190,6	340	209,7
Ferguson MF-65	51,2	1819	6×16"	11×32"	182,9	337,8	147,3

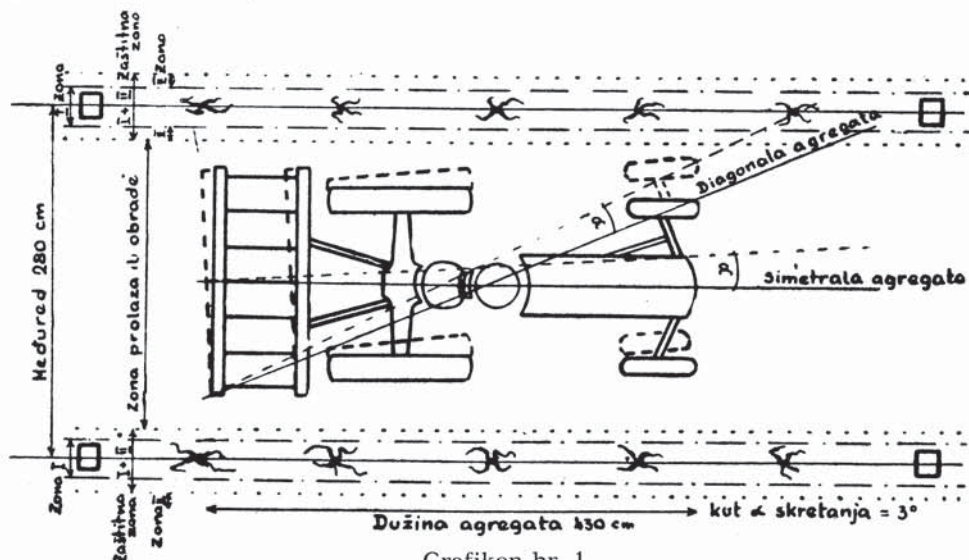
b) Traktori gusjeničari
širina gusjenice u cm

Vender TG-50	60	4700	39	179	300	155
BNT-60	63	5200	39	186,5	360	230
Fiat 25c	25	1580	25	122	245	120
Fiat 311c	30	1850	25	129	250	122,5
Fiat 351c	30	1850	25	153	250	122,5
Fiat 451c	40	2400	31	164	253	130
Saint-Chamond	40	2050	40	136	—	140
Motomeccanica CD-94	34	2065	23	125	257	110

Tabela III

Tehnički podaci nekih oruđa za obradu sistema Ferguson

Naziv	Maksimalna širina u cm	Konstrukciona širina zahvata u cm	Dubina rada u cm
Kultivator Tiller	218	218	10—15
Rotavator Howard	157	127	10—12
Dvokrilna tanjurača	217	217	5—10
Raoni plugovi			
2-brazdni	80	60	20—25
3-brazdni	110	90	20—25
4-brazdni vinogradarski	142	106	10—15
5-brazdni V	141	135	10—15



Grafikon br. 1

ZAKLJUČCI

U izboru priključnih strojeva u agregatiranju traktora za obradu u plantažnim vinogradima, prednost treba dati nošenim oruđima, koja predstavljaju kraće agregate od vučenih.

Jednostavniji će biti izbor traktora u plantažnim vinogradima čija je širina međureda najmanje 240 cm, jer tada dolaze u obzir srednji traktori s normalnim razmacima kotača ili gusjenica. U tom slučaju mogu se za Transporte koristiti bez opasnosti traktori i prikolice iz ostalih grana proizvodnje. Traktori normalnih razmaka kotača ili gusjenica proizvode se u većim serijama, jeftiniji su i lakše im je održavanje.

Za plantažne vinograde s užim razmacima potreban je cjelokupni mašinski park sa specijalnim izvedbama, što znatno poskupljuje opremu. Osim toga, traktor jednake snage u izvedbi za rad u vinogradima, radi suženja širine razmaka kotača, smanjenja promjera pogonskih kotača (spuštanje tačke težišta), ima smanjenu vučnu silu na poteznici (npr. Ferguson Fe-35 vinogradarski).

U prilog težnje za većim razmacima međureda u plantažnim vinogradima ide i činjenica, da se povećanjem širine, povećava i postotak obradive površine, tj. smanjuje se postotak površine pod zaštitnom zonom. Npr., ako se uzme širina zaštitne zone 50 cm, onda ona iznosi kod razmaka međureda od 200 cm 25% površine, a kod razmaka međureda 250 cm samo 20%. Prema tome, u većim razmacima moći će traktorski agregati obraditi veći postotak površine. Sve radne operacije sa jednim prohodom u međuredu (zaštita, kultiviranje i dr.) imat će manji broj prohoda na jedinicu površine, a u odnosu na to i bolje iskorištenje radnog vremena i veći učinak u jedinici vremena.

Kod odabiranja razmaka međureda trebaju dati određenije mišljenje specijalisti vinogradari, tim više što broj biljaka na jedinici površine može biti i presudan za količinu uroda.

Cilj je ovog izlaganja, da se skrene pažnja na neke pojedinosti, koje su značajne kod izbora mehanizacije za plantažne vinograde, kako bi se bolje definirali razmaci međureda u odnosu na što efikasniju primjenu mehanizacije.

LITERATURA

1. Dr Josip Brčić: »Mehanizacija obrade suvremenog nasada u uslovima Ravnih Kotara« (Referat sa savjetovanja Polj. komore u Zadru 1962.)
2. Dr Milan Dragaš: Vinogradarstvo.
3. Inž. Mate Drinković: »Vinogradarstvo PD Erdut« (referat na Savjetovanju vinogradarskih stručnjaka Slavonije 1962.)
4. Dipl. inž. R. Hübner: »Wie beurteile ich den Schlepper für den Weinbaubetrieb« (Der Deutsche Weinbau — 1962).
5. Inž. Josip Lončarević: »Izvještaj s ispitivanja mehanizacije jesenske obrade plantažnih vinograda 1960.«
6. Dr G. Preuschen: »Was und wie kann man mechanisieren?« (Der Deutsche Weinbau — 1962).