

Dr Ivan Todorčić,
Viša poljoprivredna škola, Križevci

ZNAČENJE VELIČINE VEGETACIJSKOG PROSTORA U PROIZVODNJI SJEMENA ŠEĆERNE REPE

UVOD I PROBLEM

Dosadašnja istraživanja kod mnogih ratarskih kultura su pokazala da je veličina vegetacijskog prostora, odnosno gustoća sklopa, vrlo važan faktor koji bitno utječe na visinu priroda. Šta više, smatra se da je to centralni problem u tehnološkom procesu proizvodnje. Naša istraživanja su pokazala da je veličina vegetacijskog prostora, odnosno gustoća sklopa, i u proizvodnji sjemena šećerne repe jedan od najbitnijih faktora u postizanju visokih priroda. Zbog toga u tehnološkom procesu proizvodnje ovom važnom faktoru treba posvetiti odgovarajuću pažnju i osigurati što optimalniji broj biljaka po jedinici površine.

Za veličinu vegetacijskog prostora u proizvodnji sjemena šećerne repe u domaćoj i stranoj stručnoj literaturi navode se različiti podaci. Općenito se može reći da je mnogo veći broj autora koji zastupaju šire razmake sadnje odnosno manji broj biljaka po hektaru. Kako se vidi iz navedene literature, to je u prvom redu posljedica nedovoljnog egzaktnog istraživanja ovog problema općenito, a posebno istraživanja koje bi obuhvatilo i uže razmake sadnje odnosno veći broj biljaka po hektaru. Istaknuti problemi su nas i naveli da pridemo istraživanju ovog važnog tehnološkog problema kod raznih razmaka sadnje kako bi se utvrdio optimalan vegetacijski prostor u našim uvjetima proizvodnje sjemena šećerne repe.

Razne stavove autora o pitanju gustoće sklopa sjemenjače mogli bi grubo podijeliti u tri skupine. Jedna skupina su oni koji zastupaju sklop ispod 20.000 biljaka po 1 ha. Druga grupa je za uže razmake, te preporučuju sklop između 20 i 30.000 biljaka po 1 ha, dok treća grupa preporuča samo one razmake koji osiguravaju gustoću sklopa od 40 i preko 40.000 biljaka po 1 ha.

Za gustoću sklopa do 20.000 biljaka po hektaru, odnosno razmak 70×70 cm i više od toga, izjašnjava se dobar broj autora. **Prjanišnikov** (1937) navodi da se sadnice u drugoj godini uzgoja sade na razmak 70 cm u kvadrat pa čak i više. **Jakuškin** (1947) smatra da svako povećanje razmaka vodi sniženju priroda, ali ipak kao normalan razmak sadnje navodi 70×70 cm. Navedeni autor iznosi i podatke **Ramonske stanice** na kojoj se prirod sjemena u odnosu na veličinu razmaka kretao slijedećim redom: 107×107 cm — 19 mtc, 90×90 cm — 25 mtc, 72×72 cm — 30 mtc po ha. Na **Ivanovskoj stanici** prosječni prirod sjemena kroz pet godina je iznosio kod razmaka 90×90 cm — 8,1 mtc, kod 72×72 cm — 9,5 mtc, a kod razmaka 54×54 cm — 11,3 mtc po hektaru.

Bongiovanni, Gallarate, Piolanti (1958) navode za sjemenjaču, koja se uzgaja u dvoredima, razmak između dvoreda 96 cm, između redova u dvoredu 48 cm, a razmak biljaka u redu 68 cm, s tim da se biljke unutar redova rasporede u obliku trokuta. Spomenuti autori, kod uzgoja u obične redove, navode razmak 70×70 cm ili 100×33 cm. **Đorđević** (1961) se izjašnjava za

razmake 70 × 70 cm, 70 × 60 cm, 90 × 90 cm itd. **Institut u Kijevu** (1960) ističe kao najbolji razmak 70 × 70 cm kod koga se postiže visok prirod sjemena.

Najveći broj autora zastupa gustoću sklopa sjemenjače od 20—30.000 biljaka po hektaru, a to su najčešće razmaci 70 × 60 cm i 60 × 60 cm. U publikaciji **Sjemenarske stanice u Vetrušicama** (1920) u ČSSR navodi se da se tlo prije sadnje markira u oba pravca na udaljenost 55—65 cm. Prema **Becker — Dillingenu** (1928), kao najbolja udaljenost redova je 60 × 60 cm, a u slučaju bojazni od suše 55 × 55 cm. I prema **Lokotu** (1937) sadnice se sade na oko 60 cm u kvadrat.

Tolman i Smith (1943) navode da razmak sadnje sadnica šećerne repe u SAD obično iznosi 20, 22 i 24 inča, odnosno 50,80—60,86 cm. **Ludecke** (1956) na slabijim tlima zastupa uži razmak 60 × 60 cm, a u slučaju opasnosti od virozne žutice još bliže — na razmak 50 × 40 cm. **Stehlik — Havranek — Benc** (1956) ističu da se sadnice šećerne repe najčešće sade na razmak 60 × 60 cm. **Pasković** (1960) navodi da se na dobro pognojenom tlu sade sadnice na razmak 60 × 60 cm ili čak 60 × 50 cm. **Nastasović** sa suradnicima (1960) preporuča razmak sadnje 60 × 70 cm ili 60 × 60 cm. Sličan razmak sadnje navode i mnogi drugi naši autori. Prema **Listovskom** i suradnicima (1964) najbolji je razmak za sjemenjaču 60 × 60 cm.

Za uže razmake, tj. za gustoću sklopa od 40 i preko 40.000 biljaka po 1 ha izjašnjava se relativno mali broj autora. Prema **Karpenku** (1958) pokusi i praksa pokazuju, da se prirod sjemena šećerne repe po hektaru povećava s gustoćom sadnje. Autor tu tvrdnju dokazuje pokusnim rezultatima koji su dobiveni na **Voronješkom institutu i Belocerkovskoj stanici**, gdje su najviši prirodni sjemena postignuti s razmacima 54 × 54 cm i 70 × 35 cm. **Bornscheuer** (1959) na osnovu rezultata pokusa ističe da su prirodni sjemena kod najvećih razmaka bitno zaostajali i kod diploida i kod poliploida, te navodi da se razmak od 62,5 × 31,25 u pokusima pokazao kao vrlo povoljan. **Čamprag i Matić** (1961), na osnovu vlastitih pokusnih rezultata, iznose da se pokazalo kao pravilo da je prirod sjemena najveći kod najmanjeg hranidbenog prostora, te da prirod postepeno opada ako se hranidbeni prostor povećava. U pokusima spomenutih autora kao optimalni hranidbeni prostor pokazao se razmak 50 × 50 cm ili 0,25 m² po jednoj biljci. **Thielebein i Bornscheuer** (1961) smatraju da je za optimalni prirod sjemena potrebno 40—50.000 biljaka po 1 ha, a kao najbolji razmak, na osnovu njihovih pokusa, pokazao se 50 × 50 cm i 62,5 × 30—40 cm.

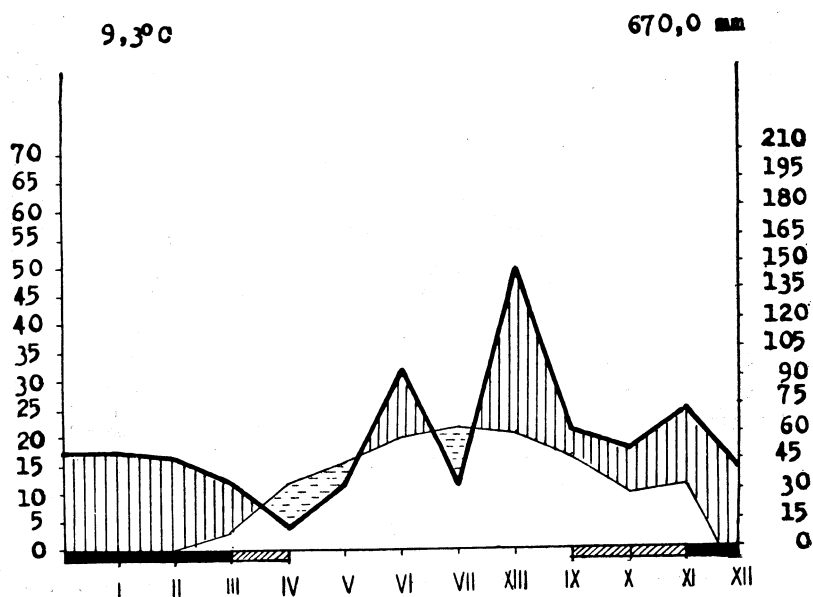
Interesantni su podaci koje iznosi **Feltz** (1957) o veličini vegetacijskog prostora za sjemenjaču za neke zemlje u Evropi: Nizozemska 60 × 60 cm ili 55 × 55 cm, Švedska 65—70 × 35 cm, Belgija 60 × 45 cm, Zapadna Njemačka 60 × 60 cm, 60 × 50 cm, 50 × 50 cm i 50 × 40 cm, Austrija 65 × 70 cm, 60 × 60 cm, 60 × 45 cm, 60 × 40 cm, Čehoslovačka 60 × 60 cm, Istočna Njemačka 60 × 60 cm, Italija 90—60 × 70 cm, Irska 60 × 50 cm, Velika Britanija 70 × 45 cm, Španija 45—50 × 20—60 cm, Turska 65 × 65 cm i 60 × 70 cm.

TLO, KLIMATSKE PRILIKE I AGROTEHNIČKE MJERE

Pokusna istraživanja su vršena na površinama Poljoprivrednog dobra Križevci na C₂ i C₃ tabli.

Prema pedološkoj analizi, pokusno tlo je ilovasto-glinastog mehaničkog sastava i umjereno koloidalno. Po tipu je slabije podzolirano, pseudoglejno.

KLIMAGRAM PO H. WALTERU
Križevci 1963.



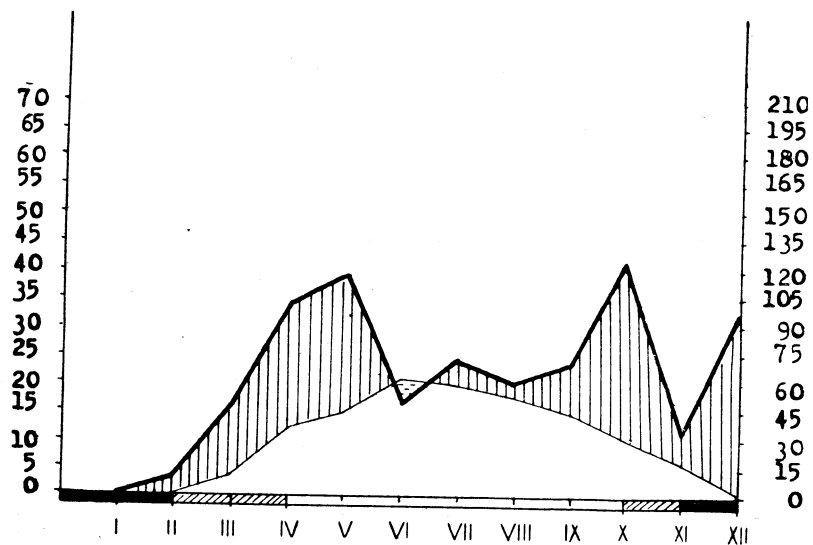
TUMAČ

- mjeseci sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0°C u 1963.
- ▨ mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C u 1963.
- 9,7°C srednji minimum temperature najhladnijeg mjeseca
- 25,5°C apsolutni minimum temperature zraka u 1963.
- godišnji hod oborina za 1963.
- godišnji hod temperature zraka za 1963.
- 9,3°C srednja temperatura zraka za 1963.
- 670,0 količina oborina u mm za 1963.
- vlažni period
- ▨ sušni period

KLIMAGRAM PO H. WALTERU
Križevci 1964.

8,4°C

776,5 mm



TUMAČ

- mjeseci sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0° C u 1964.
- ▨ mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0° C u 1964.
- 10,9°C srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca u 1964.
- 18,5°C apsolutni minimum temperature zraka u 1964.
- godišnji hod oborina za 1964.
- godišnji hod temperature zraka za 1964.
- 8,4°C srednja temperatura zraka 1964.
- 776,5 količina oborina u mm za 1964.
- ▨▨▨▨ vlažni period
- ▨▨▨▨ sušni period

Reakcija mu je slabo kisela jer mu pH u KCl iznosi 5,5. Fiziološki aktivnim fosforom i kalijem je slabo opskrbljeno, a također i humusom (1,01%), pa je siromašno i dušikom.

Klimatske prilike pod kojima su vršena ispitivanja prikazane su klimagramima po Walteru za 1963. i 1964. godinu.

Da bi se dobila potpunija slika klimatskih prilika u kojima su provedeni pokusi, uz klimagrame iznosimo i dekadne klimatske vrijednosti, te podatke o trajanju sunčevog isijavanja za sjemenjaču od IV—VII mjeseca. Spomenute podatke vidimo na tabeli broj 1 i 2.

Tabela 1 — Temperature i oborine po dekadama za vrijeme vegetacijskog perioda sjemenjače 1963. i 1964. u Križevcima

God.	Dekada	T r a v a n j				S v i b a n j			
		min.	sred.	maks.	obor.	min.	sred.	maks.	obor.
1963.	I	2,8	7,3	11,4	8,0	6,8	12,3	18,2	17,5
	II	7,6	13,2	18,9	2,2	11,2	15,9	22,0	9,7
	III	8,1	13,8	20,2	1,4	9,7	16,6	22,2	3,7
1964.	I	5,8	10,0	14,0	51,4	6,9	12,8	18,4	31,9
	II	4,7	12,1	19,0	2,3	8,3	14,4	20,3	7,0
	III	2,6	10,4	15,6	47,0	10,3	15,8	21,2	77,5
God.	Dekada	L i p a n j				S r p a n j			
		min.	sred.	maks.	obor.	min.	sred.	maks.	obor.
1963.	I	11,8	17,5	22,8	66,7	14,4	21,4	28,2	13,9
	II	11,6	17,3	22,1	20,6	14,5	21,4	27,3	12,6
	III	15,9	23,7	29,8	5,0	14,4	21,0	27,2	3,8
1964.	I	13,3	19,7	25,2	0,9	11,1	17,6	23,2	43,8
	II	14,8	20,8	26,3	12,8	14,8	20,6	26,8	22,5
	III	15,0	20,1	26,2	33,1	14,4	21,0	27,4	3,7

Tabela 2 — Insolacija u satima po mjesecima 1963. i 1964. u Križevcima

Godina	M j e s e c				
	IV	V	VI	VII	Ukupno
1963.	191,9	251,3	287,6	299,4	1030,2
1964.	148,4	219,5	167,3	306,8	842,0
1955—1959.	186	244	237	294	961

Interpretirajući iznesene klimatske podatke, može se doći do zaključka da je pokusna 1963. godina bila relativno topla, sunčana i sušna, a 1964. hladna, oblačna i vlažna. Tako je sjemenska šećerna repa u našim pokusima ispitivana u dvije, moglo bi se reći, klimatski različite godine.

Predusjev sjemenjači u pokusima bila je ozima pšenica. Obrada tla je obavljena po sistemu obrade tla za jarine u kojem je primijenjena varijanta sa tri oranja. Poslije žetve pšenice provedeno je prašenje strništa na dubinu 10—12 cm. U kolovozu, 30—40 dana nakon prašenja, obavljeno je ljetno oranje na dubini 18—20 cm s kojim je zaoran i stajski gnoj. Krajem listopada obavljeno je duboko jesensko oranje na dubinu od 30 cm. Pod utjecajem tri oranja i zimskih mrazeva tlo je u proljeće bilo hladno, pa je u predsjetvenoj pripremi bilo dovoljno samo branjanje uzduž i poprijeko brazde.

Gnojidba je obavljena na osnovu sadržaja hraniva u tlu, koji je ustanovljen analizom tla po AL metodi, te odnošenju hraniva žetvom i potrebnom povratu tih hraniva za određeni prirod. Na osnovu toga, gnojeno je stajskim

gnojem u količini 200 mtc/ha (prethodno analiziran), nitromonkal (20,5%) 600 kg, superfosfat (18%) 800 kg i 40% kalijeva sol 400 kg po 1 ha.

Pokusna istraživanja su izvršena sa sortom **KW Cercopoly**, zato što se ova poliploidna sorta sve više traži i širi u proizvodnji radi neosporno visokih ocjena koje je dobila u pokusima i širokoj proizvodnji.

Sadnja je u 1963. obavljena 8. 9. i 10. IV, a 1964. godine 16. 17. i 18. IV. Malo zakašnjenje sadnje u 1964. nastupilo je uslijed obilnih kiša u I dekadi travnja, kada je palo 51,4 mm (tabela broj 1).

Od mjera njege provedena su dva prihranjivanja, a svako sa 200 kg nitromonkala, te dva okopavanja neposredno poslije prihranjivanja. Provedeno je i suzbijanje lisnih ušiju (*Aphis fabae*, Scop), a upotrebljeno je sistemsko sredstvo — Ekatin u dozaciji 1 litra na 1 hektar.

Žetva sjemenjače u 1963. je obavljena 23. i 24. VII, a u 1964. nešto kasnije, tj. 28. VII ručno srpom. Stabljike su rezane na visini od oko 40 cm, pa se na tako nastale štrljke stavljala požeta sjemenjača na sušenje.

Vršidba je u 1963. obavljena 29. i 30. VII, a u 1964. nešto kasnije, 4. i 5. VIII. Ova operacija je obavljena vršalicom za pokusne svrhe.

METODIKA ISTRAŽIVANJA

Pokus je postavljen po **blok metodi**, a članovi su u svakom bloku raspoređeni slučajno, odnosno randomiziranim rasporedom. Kako je u ovom pokusu ispitivan i faktor težine sadnica, pokus je bio polifaktorijelan. U pokusu se faktor razmaka sadnje nalazio u četiri varijante ovako: 70 × 50 cm, 60 × 50 cm, 60 × 40 cm i dvoredi razmaka 90 — 60 × 40 cm. Prema tome, broj biljaka po 1 ha kod razmaka 70 × 50 cm je iznosio 28.571 biljku, kod 60 × 50 cm 33.333 biljke, koliko je iznosio i sklop kod dvoreda 90—60 × 40 cm, dok je najveći sklop bio kod razmaka 60 × 40 cm, a iznosio je 41.666 biljaka po 1 ha. Na taj način najmanji sklop je iznašao 28.571 biljku, a najveći 41.666 biljaka, što je činilo razliku od 13.095 biljaka po 1 ha.

Sadnju u dvorede smo uzeli u istraživanje zato što se ovaj način mnogo primjenjuje u Italiji u proizvodnji sjemena šećerne repe. Gustoća sklopa u dvoredima namjerno je izjednačena sa sklopom kod razmaka 60 × 50 cm radi lakše usporedbe pokusnih rezultata u našim agroekološkim uvjetima.

Istraživanje razmaka sadnje imalo je svrhu da se egzaktnim putem ustanovi optimalna veličina vegetacijskog prostora u proizvodnji sjemena šećerne repe u našim proizvodnim uvjetima. Rješenjem problema optimalne veličine vegetacijskog prostora proizvođači bi mogli na naučnim osnovama postaviti razmak sadnje odnosno broj biljaka po hektaru u svrhu dobivanja čim većih i kvalitetnijih priroda sjemena šećerne repe. Spomenutom metodom postavljanja ovog pokusa pružena je i mogućnost da nam ovaj polifaktorijelni pokus dade odgovor i na pitanje interakcije težine sadnica i gustoće sklopa, što također ima vrlo veliki značaj u proizvodnji sjemena šećerne repe.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

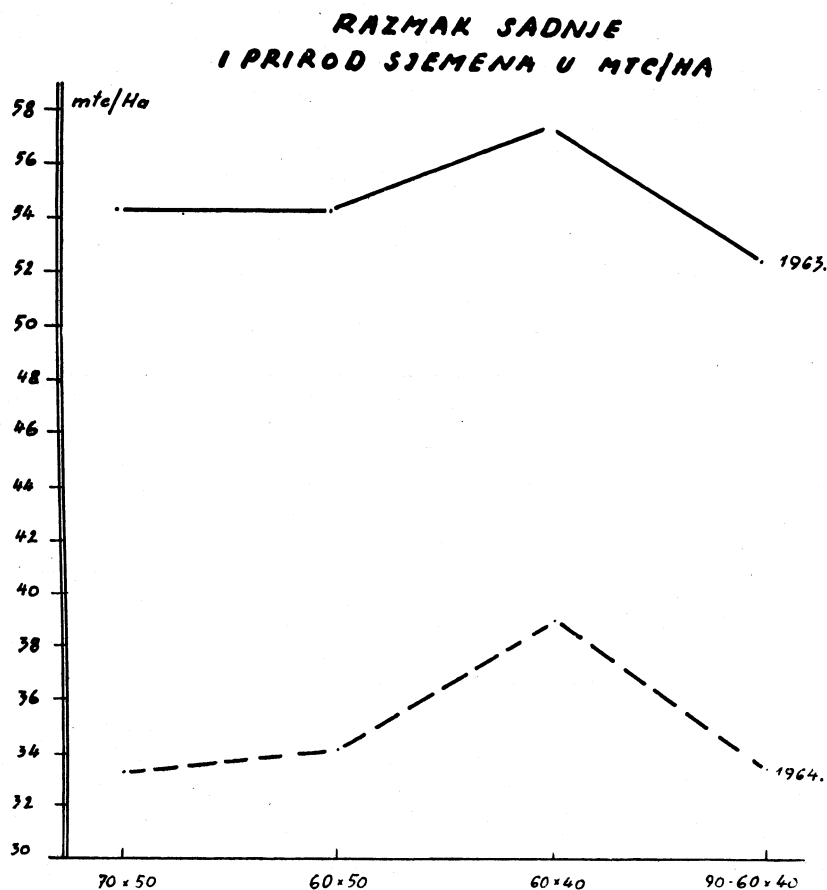
1. Rezultati 1963.

Utvrđivanjem žetvom dobivenih priroda i njihovom varijaciono-statističkom obradom analizom varijance dobiveni su za 1963. rezultati koji se vide na tabeli broj 3. i grafikonu broj 1.

Tabela 3 — Prosječni prirodni sjemena za razmak sadnje

Redni broj	Ispitivani faktor	kg/20 m ² sjemena	q/ha sjemena	Relativni prirod
1.	razmak sadnje 70 × 50 cm	10,863	54,31	99,40
2.	razmak sadnje 60 × 50 cm	10,867	54,33	99,44
3.	razmak sadnje 60 × 40 cm	11,481	57,40	105,05
4.	razmak sadnje 90 — 60 × 40 cm	10,508	52,54	96,16
Signifikantna razlika P = 5 ‰		0,541	2,70	4,94
Signifikantna razlika P = 1 ‰		0,712	3,56	6,52
Prosijek pokusa		10,929	54,64	100,00

Grafikon br. 1



Iz prikazanih rezultata na tabeli broj 3 i grafikonu broj 1 može se zaključiti da su najbolji rezultati, odnosno najveći prirodni sjemeni, dobiveni kod najmanjih razmaka sadnje. Taj najmanji razmak — 60 × 40 cm se pokazao značajno bolji za P = 5% od prosjeka pokusa. Ostali ispitivani razmaci nisu značajno ni bolji ni lošiji od prosjeka pokusa. Razmak 60 × 40 cm odnosno 41.666 biljaka na 1 ha je od razmaka 70 × 50 cm i 60 × 50 cm opravdano bolji za P = 5%, a od dvoreda 90 — 60 × 40 cm za P = 1%.

Podaci na tabeli broj 3 i grafikonu broj 1, nadalje, jasno pokazuju da su najslabiji prirodni dobiveni kod sadnje u dvorede 90 — 60 × 40 cm (33.333 biljke/ha), zatim kod razmaka 70 × 50 cm (28.571 biljka/ha), a onda kod razmaka 60 × 50 cm (33.333 biljke/ha), te da su, kako je rečeno, najveći prirodni sjemeni dobiveni kod razmaka 60 × 40 cm (41.666 biljaka/ha). Razmak s najvećim prirodnom — 60 × 40 cm dao je veći prirod od prosjeka pokusa za 5,05%, a od najlošijeg razmaka 90 — 60 × 40 cm za 9,25%. Na kraju na osnovu rezultata pokusa u 1963., a ako se izuzme sadnja u dvorede, može se jasno zaključiti da je svaka veća gustoća sklopa pokazala i veće prirodne sjemeni.

Iz rezultata pokusa nije se mogla uočiti neka zakonitost najboljeg razmaka za lakše ili teže sadnice, nego se moglo općenito zaključiti da je tendencija svih težina sadnica sve od 100 — 1000 g težine za onim razmakom kod kojega je najveći broj biljaka po 1 ha, a to je u našem slučaju razmak 60 × 40 cm ili 41.666 biljaka po hektaru.

2. Rezultati 1964.

Rezultati pokusa u 1964. za razmak sadnje odnosno veličinu vegetacijskog prostora prikazani su na grafikonu br. 1 i tabeli br. 4.

Tabela 4 — Prosječni prirodni sjemeni za razmak sadnje

Redni broj	Ispitivani faktor	kg/20 m ² sjemeni	q/ha sjemeni	Relativni prirod
1.	razmak sadnje 70 × 50 cm	6,653	33,26	95,11
2.	razmak sadnje 60 × 50 cm	6,848	34,24	97,92
3.	razmak sadnje 60 × 40 cm	7,780	38,90	111,24
4.	razmak sadnje 90 — 60 × 40 cm	6,701	33,50	95,80
Signifikantna razlika P = 5%		0,400	2,00	5,72
Signifikantna razlika P = 1%		0,525	2,63	7,52
Prosjeck pokusa		6,995	34,97	100,00

Kako se iz grafikona broj 1 i tabele broj 4 vidi i u 1964. najbolje je rezultate dao razmak 60 × 40 cm. Taj je razmak za P = 5% i P = 1% značajno bolji od prosjeka pokusa od svih ostalih razmaka sadnje. Između razmaka 70 × 50 cm, 60 × 50 cm i 90 — 60 × 40 cm nema značajnih razlika.

Nadalje je iz tabele broj 4 i grafikona broj 1 vidljivo da su u 1964. najslabiji prirodni dobiveni kod razmaka 70 × 50 cm (28.571 biljka/ha), zatim kod

dvoreda 90 — 60 × 40 cm (33.333 biljke/ha), a onda kod razmaka 60 × 50 cm (33.333 biljke/ha), dok je, kako je rečeno, razmak 60×40 cm (41.666 biljaka/ha) dao najveći prirod sjemena. U ovoj pokusnoj godini razmak s najvećim prirodnom — 60 × 40 cm dao je veći prirod sjemena od prosjeka pokusa za 11,24%, a od najlošijeg razmaka 70 × 50 cm za 16,96%.

Činjenica, što je i u 1964. najslabiji rezultat postignut s najmanjim brojem biljaka na 1 ha, a najbolji s najvećom gustoćom sklopa, koja je u pokusu ispitivana, navodi na pomisao da bi bilo veoma interesantno da se ispitaju i još veće gustoće sklopa.

I u ovoj pokusnoj godini, kao i u 1963., nije se mogla uočiti neka zakonitost najboljeg razmaka za pojedine težine sadnica (100 — 1000 g). Zbog toga se sa još više sigurnosti može istaći raniji zaključak da je tendencija svih težina sadnica za onim razmakom koji osigurava i najveći broj biljaka po 1 ha, a to je, u našem slučaju, razmak 60 × 40 cm ili 41.666 biljaka po 1 ha.

Radi bolje ilustracije na tabeli broj 5 prikazuju se i računski dobiveni prosječni prirodni sjemena za 1963. i 1964. kod raznih razmaka sadnje.

Tabela 5 — Prosječni prirodni sjemena za 1963. i 1964. za razmak sadnje

Redni broj	Razmak sadnje	Prirod sjemena			% od najvećeg priroda
		1963.	1964.	Prosječno za obje god.	
1.	70 × 50 cm	54,31	33,26	43,78	90,92
2.	60 × 50 cm	54,33	34,24	44,28	91,96
3.	60 × 40 cm	57,40	38,90	48,15	100,00
4.	90 — 60 × 40 cm	52,54	33,50	43,02	89,35

Iz tabele broj 5, kao i iz tabele broj 3, 4 i grafikona broj 1, u prvom redu mogu se zapaziti relativno velike razlike u prirodni sjemena između 1963. i 1964. što se u prvom redu može dovesti u vezu s mnogo nepovoljnijim klimatskim prilikama za uzgoj sjemenjače u 1964. općenito, a u fazi formiranja kvržica posebno (tabela broj 1 i 2).

Prosječni prirodni za obje ispitivane godine jasno pokazuju da je najveće prirodni dao najveći broj biljaka po 1 ha, odnosno razmak 60×40 cm. Najslabije, pak, prirodni dala je sadnja u dvorede 90 — 60×40 cm (33.333 biljke/ha), zatim razmak 70×50 cm (28.571 biljka/ha), onda razmak 60×50 cm (33.333 biljke/ha) dok je, kako je istaknuto, najveći prirodni sjemena dobiven kod razmaka 60×40 cm (41.666 biljaka/ha).

U prosjeku za obje ispitivane godine, a u odnosu na razmak 60 × 40 cm, koji je dao najveće prirodni, dvoredi 90—60 × 40 cm dali su manji prirodni za 10,65%, razmak 70 × 50 cm za 9,08%, a razmak 60 × 50 cm za 8,04%. Razmak 60 × 40 cm u odnosu na prosjek pokusa dao je veći prirodni za 7,50% a u odnosu na najniži prirodni kod razmaka 90—60 × 40 cm za 11,92%.

Na kraju iz rezultata pokusa za 1963. i 1964. proizlazi da se u uvjetima Križevaca pokazao kao optimalni vegetacijski prostor od 0,24 m² po 1 sjemenjači. Na osnovu rezultata naših pokusa može se, nadalje, zaključiti da u našim proizvodnim uvjetima za sjemenjaču nikako ne dolazi u obzir sadnja u dvorede, a ni gustoća sklopa ispod 40.000 biljaka po 1 ha.

Kako se razmak sadnje, odnosno gustoća sklopa, odnosi na kvalitetu sjemena pokazuju podaci na tabeli broj 6 i 7.

Tabela 6 — Odnos razmaka sadnje prema klijavosti i apsolutnoj težini

Redni broj	Razmak sadnje	Klijavost u %		Apsolutna težina			
		1963.	1964.	1963.	1964.		
1.	70 × 50 cm	90,4	86,8	28,06	26,92		
2.	60 × 50 cm	90,0	84,7	27,79	26,91		
3.	60 × 40 cm	89,8	84,7	26,04	26,09		
4.	90 — 60 × 40 cm	91,0	84,4	26,00	26,33		
Signifikantna razlika							
P = 5%		0,51	1,68	1,57	1,51	2,09	2,86
Signifikantna razlika							
P = 1%		11,20	13,50	3,74		4,65	
Prosjek		90,30	85,15	26,97		26,56	

Tabela 7 — Odnos razmaka sadnje i promjera kvržica

Redni broj	Razmak sadnje	Postotak kvržica 1963.			Postotak kvržica 1964.		
		do 2,5 mm	2,5 do 4 mm	preko 4 mm	do 2,5 mm	2,5 do 4 mm	preko 4 mm
1.	70 × 50 cm	1,04	4,94	94,02	3,07	11,65	85,28
2.	60 × 50 cm	1,26	5,12	93,62	3,08	11,83	85,09
3.	60 × 40 cm	1,96	5,40	92,70	3,15	11,89	84,96
4.	90 — 60 × 40 cm	1,98	5,21	92,81	3,82	10,07	86,11
Signifikantna razlika							
P = 5%		0,51	1,68	1,57	1,51	2,09	2,86
Signifikantna razlika							
P = 1%		0,92	3,08	2,89	2,77	3,83	5,26
Prosjek		1,56	5,16	93,28	3,28	11,36	85,36

Prema podacima na tabeli broj 6 vidljivo je da između razmaka sadnje i postotka klijavosti, a u odnosu na prosjek pokusa, nema signifikantne razlike. Ipak se iz spomenute tabele može primijetiti da veći vegetacijski prostor daje i veći postotak klijavosti. Ni za apsolutnu težinu nema signifikantnosti u odnosu na prosjek pokusa. Iz spomenute tabele uočljiva je osjetna razlika u kvalitetnim osebina sjemena između 1963. i 1964. Sjeme iz 1964. pokazalo

je prosječno za sve razmake 6,81% slabiju klijavost i 3,12% manju apsolutnu težinu od sjemena iz 1963. što se može dovesti u vezu s nepovoljnim klimatskim prilikama za sjemenjaču u 1964. općenito, a u fazi formiranja kvržica posebno.

Na osnovu podataka iz tabele broj 7 može se zaključiti da između razmaka sadnje i njihovih frakcija sjemena i prosjeka pokusa nema signifikantnih razlika. Uspoređujući 1963. i 1964. proizlazi da je u 1964. bilo više sitnog sjemena kategorije do 2,5 mm za 169%, od 2,5—4 mm za 227%, dok je krupnog sjemena frakcije preko 4 mm bilo manje za 8,47%.

Na osnovu svega iznesenog može se zaključiti da i na prirod i na kvalitetna svojstva sjemena šećerne repe bitno utječu klimatske prilike pojedine godine kao kod rijetko kojih drugih ratarskih kultura. Po svemu izgleda da su osobito važne klimatske prilike koje vladaju u fazi formiranja kvržica, pa tom važnom faktoru treba posvetiti punu pažnju, u granicama mogućnosti, u proizvodnji sjemena šećerne repe.

Praćenjem pokusa kroz vegetaciju zapaženo je da se u gušćem sklopu sjemenjače mnogo manje razvijaju korovi. Ovo je osobito važno, kako s ekonomskog tako i s agrotehničkog stanovišta. Kod rjeđe sadnje, odnosno manjeg sklopa bit će potrebna veća ulaganja u borbi protiv korova. Ta borba je naročito teška u kasnijem stadiju razvoja sjemenjače, jer je vrlo teško izvodljiva ili uopće neizvodljiva. Ako su tada uvjeti za razvoj korova povoljni mogu mnogo smanjiti prirode, jer visoki korovi svojim uzrastom praktično prerastu sjemenjaču, pa nastaju neocjenjive štete u njenom razvoju s posljedicom smanjenja priroda.

Nadalje je uočeno da u slučaju kiša i jačeg vjetera u kasnijem razvojnom stadiju gušći sklop pravi mnogo veći otpor polijeganju od rjeđeg sklopa. U gušćem sklopu, u krajnjem slučaju, stabiljike sjemenjače nalegnu jedna na drugu, pa se tako znatno smanji šteta od ove nepogode. Zbog toga se gušći sklop može smatrati i kao vrlo pogodna agrotehnička mjera u borbi protiv polijeganja sjemenjače.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

U našoj domaćoj i stranoj stručnoj literaturi navode se vrlo različiti stavovi o pitanju razmaka sadnje, odnosno veličine vegetacijskog prostora u proizvodnji sjemena šećerne repe. Općenito se može reći da se najčešće za sjemenjaču preporučuju relativno široki razmaci, tj. malen broj biljaka po 1 ha u čemu se dosta razlikuju rezultati naših pokusa.

Na osnovu rezultata naših pokusa ne bi mogli preporučiti razmake sadnje koje navode: **Prjanišnikov (1937)**, **Jakuškin (1947)**, **Bongiovanni, Gallarate, Piolanti (1958)**, **Dorđević (1961)**, **Institut u Kijevu (1960)** itd. Naime, navedeni autori navode razmak za sjemenjaču 70 × 70 cm ili više od toga, što se na osnovu naših pokusa može smatrati kao sklop koji ne bi mogao osigurati visoki prirod sjemena šećerne repe. Interesantno je komparirati rezultate naših pokusa i navode koje pruža **Bongiovanni, Gallarate, Piolanti (1958)** u pogledu vegetacijskog prostora za sjemenjaču. Baš ponukani njihovim navodima i talijanskom praksom, gdje se najčešće uzgaja sjemenjača u obliku dvoreda, stavili smo ih u naše pokuse u konkurenciju sa sadnjom u obične kontinuirane redove. Namjerno je gustoća dvoreda, radi bolje usporedbe, iz-

Jednačena s razmakom 60×50 cm (33.333 biljke/ha). Kroz naše pokuse sadnja u dvorede ne samo da je dala manje prirode od 60×50 cm nego i od razmaka 70×50 cm koji je imao 4758 biljaka po 1 ha manje. Iz tog se može zaključiti da bi sadnja u dvorede s oko 20.000 biljaka po 1 ha, kako je spomenuti autori preporučuju, pouzdano dala još slabije rezultate.

Razmak 70×50 cm i 60×60 cm, tj. 20—30.000 biljaka po 1 ha navode brojni autori kao: **Stanica u Vetrušicama (1920)**, **Becker—Dillingen (1928)**, **Lokot (1937)**, **Tolman i Smith (1943)**, **Lüdecke (1956)**, **Stehlik—Havranek—Benc (1956)**, **Nastasović sa suradnicima (1960)**, **Listowski sa suradnicima (1964)** itd. Spomenuti razmaci su sigurno prihvatljiviji od prvih, ali su se oni u našim pokusima pokazali, kako je izneseno, znatno slabiji od užih razmaka koji osiguravaju veći broj biljaka po hektaru.

Veličina vegetacijskog prostora koju zastupaju **Karpenko (1958)**, **Bornscheuer (1959)**, **Thielebein — Bornscheuer (1961)**, a naročito **Camprag i Matić (1961)** sa 40 i preko 40.000 biljaka po 1 ha u skladu je s rezultatima naših ispitivanja, te bi se mogli preporučiti širokoj praksi.

Na osnovu naših istraživanja optimalne veličine vegetacijskog prostora u proizvodnji sjemena šećerne repe može se donijeti nekoliko zaključaka.

Najveći prirodni sjemena u našim pokusima su dobiveni kod najmanjih razmaka sadnje odnosno s najvećim brojem biljaka po 1 ha. To je razmak 60×40 cm odnosno vegetacijski prostor $0,24 \text{ m}^2$. Spomenuti razmak bio je u ispitivanju uvijek signifikantno bolji od prosjeka pokusa i od svih drugih ispitivanih razmaka (70×50 cm, 60×50 cm, $90—60 \times 40$ cm). Ova konstatacija se odnosi i na sve ispitivane težine sadnica (100—1000 g), jer su sve one dale najveći prirodni sjemena kod najvećeg broja biljaka po 1 ha, tj. kod razmaka 60×40 cm odnosno 41.666 biljaka po 1 ha.

U odnosu na razmak 60×40 cm u obje ispitivane godine dali su ostali razmaci manji prirodni sjemena redom: dvoredi $90—60 \times 40$ cm za 10,65%, razmak 70×50 cm za 9,08%, a razmak 60×50 cm za 8,04%. Razmak 60×40 cm u odnosu na prosjek pokusa dao je veći prirodni sjemena za 7,50%, a u odnosu na dvorede za 11,92%.

Dakle, najslabije rezultate je pokazala sadnja u dvorede, pa se može zaključiti da u našim agrokološkim uvjetima nikako ne bi došla u obzir takva tehnika sadnje sjemenjače.

Za naše proizvodne uvjete, na osnovu naših istraživanja, mogli bi se preporučiti samo vegetacijski prostori manji od $0,25 \text{ m}^2$, odnosno samo veća gustoća sklopa od 40.000 biljaka na 1 ha.

Prema podacima ispitivanja sjemena u našim pokusima između gustoće sklopa i kvaliteta sjemena nije bilo signifikantnih razlika. Ipak se zapaža tendencija smanjenja kvaliteta sjemena s povećanjem gustoće sklopa.

Gustoća sklopa ima vrlo važan značaj i na pojavu korova. Korovi se snažnije razvijaju u rjeđem sklopu, a naročito im pogoduje sadnja u dvorede. Zbog toga je dobar i ujednačen sklop sjemenjače pogodna mjera i u borbi protiv korova.

Kod veće gustoće sklopa, u slučaju polijeganja sjemenjače, stabljike i sjemenske grane ne padaju na tlo, nego nalegnu jedna na drugu, pa i s te strane gušći sklop može imati znatan utjecaj na povećanje prirodni sjemena šećerne repe.

THE SIGNIFICANCE OF THE SIZE OF THE VEGETATIVE SPACE IN THE SEED PRODUCTION OF SUGAR BEET

By Ivan Todorić, Ph. D. Agricultural High-school, Križevci.

The goal of our experiments, carried out in 1963. and 1964. was to determine the optimal size of the vegetative space in the seed production of sugar beets. The explored factor in the experiments was put in 4 variances as follows: 70 × 50 cm (28.571 plants per ha), 60 × 50 cm (33.333 plants per ha), 90—60 × 40 cm (33.333 plants per ha) and 60 × 40 cm (41.666 plants per ha).

The highest yield of seeds was achieved with the 60 × 40 cm planting distance resulted in this experiment significantly better from the average yield in the experimental and better from all other planting distances in the experiment.

The same is true also for all tested weights of the seed plants (from 100—1000 gr) because they all produced the highest yield of seeds with the largest number of plants per ha, that is, with the distance 60 × 40 cm, resp. 41.666 plants per ha.

Compared with the distance 60 × 40 cm in both years, other distances produced less seeds: two-rows 90—60 × 40 cm for 10,65%, the distance 60 × 50 cm for 8,04%. The distance 60 × 40 cm as compared with the average of the experiment, produced 7,50% more seeds, and 11,92% more, if compared with the two-rows distance.

For our conditions, on the base of our experiments, only the vegetative spaces, smaller than 0,25 m² could be recommended, resp. only the larger number than 40.000 plants per ha.

According to the data of our experiments, there were no significant differences in the quality of seeds in relation to the density of the plants per ha. Nevertheless, there was a marked tendency to the deterioration of quality of seeds with the larger density of the plants.

If the density is greater and more even, the weeds grow less, and the greater density stands better the lying down of the plants, it is possible, that these factors too, may influence considerably the increase of quantity of seeds of sugar beet.

LITERATURA

1. Becker—Dillingen J.: Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelplanzenbaues, Berlin, 1928.
2. Bongiovanni, Gallarate, Piolanti: La barbabietola da zucchero. Bologna, 1958.
3. Bornscheuer E.: Der Einfluss pflanzenbaulicher Massnahmen auf Stecklings — und Samenträgerentwicklung sowie Samenertrag und Sastgutqualität bei der Zuckerrübe. Göttingen, 1959.
4. Čamprag i Matić: Ispitivanje nekih agrotehničkih mera u proizvodnji jednogodišnje i dvogodišnje semenske šećerne repe. »Savremena poljoprivreda« broj 1. Novi Sad, 1961.
5. Đorđević V.: »Posebno ratarstvo«. Beograd, 1961.
6. Feltz H.: Zuckerrübensamenbau, Bruxelles, 1957.

7. Jakuškin V. I.: »Rastenievodstvo«. Moskva, 1947.
8. Karpenko V. P.: »Sveklovodstvo«. Moskva, 1958.
9. Lokot P.: »Specijalno ratarstvo«. Beograd, Zemun, 1937.
10. Lüdecke H.: Šećerna repa (prijevod s njemačkog), Zagreb, 1956.
11. Nastasović i suradnici: Proizvodnja semena njivskih biljaka, povrća i trava. Beograd, 1960.
12. Pasković F.: »Ratarske kulture«. Zagreb, 1960.
13. Prjanišnikov N. D.: »Specijalno ratarstvo« (prijevod s ruskog. Zagreb, 1937.).
14. Stehlik—Havranek—Benc: »Reparstvi«. Praha, 1956.
15. Thielebein i Bornscheuer: Grundsätze für den Zuckerrübensamenbau, 1961.
16. Todorić I.: Utjecaj težine sadnica, razmaka sadnje, rezanja sadnica i pinciranja na prirod sjemena šećerne repe. (Disertaciona radnja). Zagreb, 1965.
17. Tolman i Smith: Suger beet seed growing in Utah. Logan, Utah, 1943.
18. O pesteni repoveho semene. Praha, 1920.
19. Semenovodstvo saharnoj svekli. Vsesojuznij naučno issledovateljskij institut saharnoj svekli. Kijev, 1960.