

UTJECAJ RAZMAKA IZMEĐU REDOVA I BROJA SJETVENIH JEDINICA NA NEKA SVOJSTVA SLADORNE REPE

M. GAGRO i Marcela ANDREATA-KOREN

Visoko gospodarsko učilište Križevci
Agricultural High School, Križevci

SAŽETAK

U četverogodišnjim istraživanjima, u sladornoj repi s kultivarom KW Maja, ispitivan je razmak između redova 50 i 45 cm i broj sjetvenih jedinica u rasponu 1,2, 1,4, 1,6, 1,8 i 2,0. Istraživanja su provedena na ratarskim površinama u Grubišnom Polju.

Razmakom između redova 45 cm u odnosu na razmak između redova 50 cm dobiveno je više 7957 niklih biljaka i 10438 biljaka pred vađenje po hektaru. Prirod korijena bio je veći za 1790 kg/ha i digestija je bila veća za 0,28%. Najmanji broj niklih biljaka (89778) i biljaka pred vađenje (84979) dobiven je sa 1,2 sjetvenih jedinica po hektaru. Povećanjem broja sjetvenih jedinica povećava se broj niklih biljaka i biljaka pred vađenje, pa je najveći broj dobiven sa 2,0 sjetvenih jedinica po hektaru, a razlika između 1,2 i 2,0 sjetvenih jedinica po hektaru je iznosila 76931 niklih biljaka i 3219 biljaka pred vađenje.

Najmanji prirod korijena je dobiven sa 1,4 sjetvenih jedinica i iznosio je 38302 kg/ha. U odnosu na 1,4 sjetvenih jedinica 1,2 sjetvenih jedinica dalo je veći prirod korijena za 6097, 2,0 sjetvenih jedinica za 10275, 1,6 sjetvenih jedinica za 10818 i 1,8 sjetvenih jedinica za 12475 kg/ha.

Najmanja digestija je dobivena sa 1,4 sjetvenih jedinica i iznosila je 14,99%. U odnosu na 1,4 sjetvenih jedinica veća digestija je dobivena sa 1,2 sjetvenih jedinica za 0,29%, sa 1,6 sjetvenih jedinica za 0,70%, sa 1,8 sjetvenih jedinica za 0,87% i sa 2,0 sjetvenih jedinica za 0,94%.

Ključne riječi: sladorna repa, razmak između redova, broj sjetvenih jedinica, broj niklih biljaka, broj biljaka u vađenju, prirod korijena, digestija.

UVOD

Sladorna repa je u Hrvatskoj najvažnija industrijska kultura. Površine pod sladornom repom su znatno oscilirale i nisu bile dostatne da se na njima proizvede dovoljno korijena sladorne repe za sve četiri tvornice šećera u

Hrvatskoj. U vrijeme rata površine pod sladornom repom su znatno smanjene, da bi se nakon rata postupno povećavale, s izgledima da se povećaju do te mjere da budu dostatne za proizvodnju korijena sladorne repe za zadovoljavanje punih kapaciteta svih naših tvornica šećera. To je posljedica bolje organizacije i boljih ekonomskih uvjeta za proizvodnju sladorne repe.

Ostaju i dalje veliki problemi, prvenstveno oko agromeliorativnog i hidromeliorativnog uređenja tla, jer je sladorna repa vrlo zahtjevna glede plodnosti tla.

U Hrvatskoj se manje znanstveno radi na rješavanju problema u proizvodnji sladorne repe. Istraživanja se prvenstveno odnose na hranidbu, sklopove, sortiment i zaštitu sladorne repe, jer su to osnovni problemi.

U istraživanjima iznesenim u ovom radu posvetili smo pozornost važnim čimbenicima u proizvodnji sladorne repe, a to je razmak između redova i broj sjetvenih jedinica po hektaru, odnosno njihovom uzajamnom odnosu. Budući se sladorna repa sije u gustom sklopu, nastoji se što više smanjiti razmak između redova, kako bi kod iste gustoće sklopa razmak biljaka u redu bio veći i tako bolje raspoređen vegetacijski prostor za svaku biljku. Međutim, razmak između redova nismo uspjeli smanjiti ispod 40 cm zbog obaveznog kultiviranja i vađenja korijena, jer se sa smanjivanjem razmaka između redova sve više smanjuje površina koju obradujemo kultivatorom, a vrlo je teško dobro pratiti redove, pa samo malo skretanje kultivatora u stranu posiječe biljke. Pri vađenju je također otežano praćenje redova i kvalitetno vađenje korijena ako su redovi uži od 45 cm.

U praksi se sije vrlo različit broj sjetvenih jedinica po hektaru. Koristi se 1,2 do 1,3 sjetvene jedinice za konačan sklop, do 2 sjetvene jedinice (ponekad i više) za sjetvu na prorjeđivanje. Zbog lošijih tala, često loših uvjeta u vrijeme sjetve i nicanja sladorne repe (oblikovanje jake pokorice i nižih temperatura) te slabijeg klijanja i nicanja sladorne repe u prirodnim uvjetima, često imamo slabije sklopove ili čak, zbog smanjenog broja biljaka, moramo zasijanu površinu preorati i sijati drugu kulturu.

Cilj ovih istraživanja je bio da se utvrdi najbolji razmak između redova i broja sjetvenih jedinica za postizanje najbolje gustoće sklopa, a s tim u svezi dobivanje što većeg priroda i veće digestije.

Na ovim i sličnim problemima radili su sljedeći autori: Dropulić (1981), Eljuga (1985), Gagro (1981, 1982, 1994), Kristek (1992), Matic (1970), Pospišil (1991), Andreatta-Koren (1996) i drugi.

METODA RADA

Istraživanja su provedena na ratarskim površinama u Grubišinom Polju u razdoblju od 1986. do 1989. godine s kultivarom KW Maja. Ispitivana su dva čimbenika i to razmak između redova i broj sjetvenih jedinica. Razmak između

redova je bio 45 i 50 cm, a broj sjetvenih jedinica je iznosio 1,2, 1,4, 1,6, 1,8 i 2,0. Tako je dobiveno 12 varijanti u pokusu.

	Razmak između redova	Broj sjetvenih jedinica
1.	50	1,2
2.	50	1,4
3.	50	1,6
4.	50	1,8
5.	50	2,0
6.	45	1,2
7.	45	1,4
8.	45	1,6
9.	45	1,8
10.	45	2,0

Pokus je postavljen prema blok metodi u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcelice je bila 5 x 2,5 m. Praćena su sljedeća svojstva: razmak biljaka u redu, broj niklih biljaka, broj biljaka pred vađenje, prirod korijena i digestija.

Kod sjetve 1,2 i 1,4 sjetvenih jedinica nije vršeno prorjeđivanje, a kod 1,6, 1,8 i 2,0 sjetvenih jedinica ostavljena je svaka druga biljka.

Rezultati istraživanja obrađeni su analizom varijance.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Iz podataka navedenih u Tablici 1 vidimo da se kod razmaka sjetve između redova od 50 cm razmak biljaka u redu smanjuje od 1,2 sjetvenih jedinica, kad je iznosio 16,67 cm do 2,0 sjetvenih jedinica, kad je iznosio 10,0 cm. Kod razmaka između redova od 45 cm sjetvom 1,2 sjetvenih jedinica dobiven je najveći razmak biljaka u redu, koji je iznosio 18,25 cm, a povećanjem broja sjetvenih jedinica stalno se smanjivao i bio najmanji kod sjetve 2,0 sjetvenih jedinica i iznosio je 11,11 cm.

Teoretski razmak biljke do biljke nakon prorjeđivanja pokazuje da se dobije veći razmak biljaka u redu kod sjetve između redova na razmak od 45 cm.

Broj niklih biljaka kod oba ispitivana razmaka između redova bio je najmanji kod sjetve 1,2 sjetvene jedinice, pa se povećavanjem broja sjetvenih jedinica stalno povećavao. Tako je sa 1,2 sjetvene jedinice kod razmaka između redova 50 cm dobiveno 86.225, a kod razmaka 45 cm 99.331 biljaka po hektaru. Sa 2,0 sjetvenih jedinica je pri razmaku 50 cm dobiveno 162.905, a pri razmaku 45 cm 170.514 niklih biljaka po hektaru.

Dobivena razlika u broju niklih biljaka po hektaru u usporedbi 1,2 i 2,0 sjetvenih jedinica bila je za razmak od 50 cm 76.680, a za razmak 45 cm 71.183 biljke.

Tablica 1. Utjecaj razmaka između redova i broja sjetvenih jedinica na neka svojstva siadoime repe (četverogodišnji prosjek)
 Table 1. Influence of row spacing and number of seed units on some properties of sugar beet (4 year average)

Red. broj No	Razmak između redova, cm Row spacing	Broj sjetvenih jedinica po ha Number of seed units per ha	Razmak biljaka u redu, cm Distance between plants in a row cm	Broj niklih biljaka po ha Number of shoted plants per ha	Broj biljaka pred vadenje Number of plants before digging		Prirod korijene kg/ha Root yield kg/ha	Digestija % Digestion %	Teoretski razmak biljke do biljke nakon profedivanja, cm Theoretical distance between plants after digging, cm	Teoretski broj biljaka po ha kad bi odstranili svaku drugu biljku Theoretical number of plants per ha if every second plant was removed
					Number of plants before digging	Number of plants before digging				
1.	50	1.2	16.67	86225	81348	43262	15.19	-	-	
2.	50	1.4	14.29	106524	97246	37483	14.83	-(28.58)	69978	
3.	50	1.6	12.50	137431	73018	48325	15.56	25.00	80000	
4.	50	1.8	11.11	154107	76205	49862	15.72	22.22	90000	
5.	50	2.0	10.00	162905	83729	47770	15.76	20.00	100000	
6.	45	1.2	18.25	99331	88611	45536	15.38	-	-	
7.	45	1.4	15.87	115718	110264	39121	15.16	-(31.74)	69993	
8.	45	1.6	13.89	145500	84853	49916	15.82	27.78	89959	
9.	45	1.8	12.35	161912	87342	51693	16.01	24.70	89959	
10.	45	2.0	11.11	170514	92667	49385	16.10	22.22	99999	
				1437	0.16					
				2091	0.22					

LSD 5%

LSD 1%

Broj biljaka pred vađenje, pri razmaku redova od 50 cm, bio je najmanji kod 1,6 sjetvenih jedinica (73.018), a najveći kod 1,4 sjetvenih jedinica (97.246), a razlika je iznosila 24.228 biljaka. Pri razmaku od 45 cm najmanji broj biljaka pred vađenje bio je kod 1,6 sjetvenih jedinica (84.853), a najveći kod 1,4 sjetvenih jedinica (110.246), pa je razlika iznosila 25.411 biljaka.

Najveći prirod korijena je, kod razmaka od 50 cm, dobiven sjetvom 1,8 sjetvenih jedinica i iznosio je 49.862 kg/ha, a najmanji pri sjetvi 1,4 sjetvenih jedinica i iznosio je 37.483 kg/ha, što je činilo razliku od 12.379 kg/ha, što je izrazito signifikantno. Kod razmaka između redova od 45 cm također je najveći prirod korijena dobiven sjetvom 1,8 sjetvenih jedinica i iznosio je 51.693 kg/ha, a najmanji također sjetvom 1,4 sjetvene jedinice i iznosio je 39.121 kg/ha ili za 12.572 kg/ha manje, što je izrazito signifikantno.

Kod razmaka između redova 50 cm najveća digestija je dobivena sjetvom 2,0 sjetvenih jedinica i iznosila je 15,76%, a najmanja sjetvom 1,4 sjetvenih jedinica i iznosila je 14,83%, pa je razlika iznosila 0,93%. Kod razmaka 45 cm također je najveća digestija postignuta sjetvom 2,0 sjetvenih jedinica i iznosila je 16,10%, a najmanja sjetvom 1,4 sjetvenih jedinica i iznosila je 15,16%, što čini razliku od 0,94%. Navedene razlike su izrazito signifikantne.

Tablica 2. Utjecaj razmaka između redova na neka svojstva sladorne repe (četverogodišnji prosjek)

Table 2. Influence of row spacing on some properties of sugar beet (4 year average)

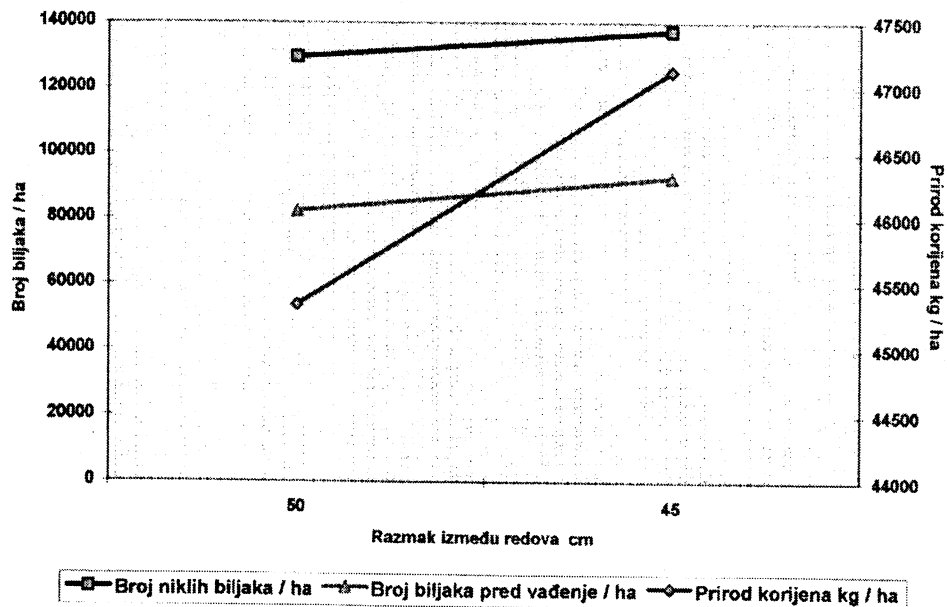
Red. br. No	Razmak između redova u cm Row spacing in cm	Broj niklih biljaka po ha Number of shooted plants per ha	Broj biljaka pred vađenje po ha Number of plants before digging per ha	Prirod korijena kg/ha Root yield kg/ha	Digestija Digestion
1.	50	129438	82309	45340	15.41
2.	45	137395	92747	47130	15.69
LSD 5%				1273	0,15
LSD 1%				1589	0,18

Iz Tablice 2. vidimo da je razmak između redova 45 cm dao znatno bolje rezultate u svim ispitivanim svojstvima. Razmak od 45 u odnosu na 50 cm dao je veći broj niklih biljaka za 7.957 po hektaru, veći broj biljaka pred vađenje za 10.438 po hektaru, izrazito signifikantno veći prirod korijena za 1.790 kg/ha i izrazito veću digestiju za 0,28%.

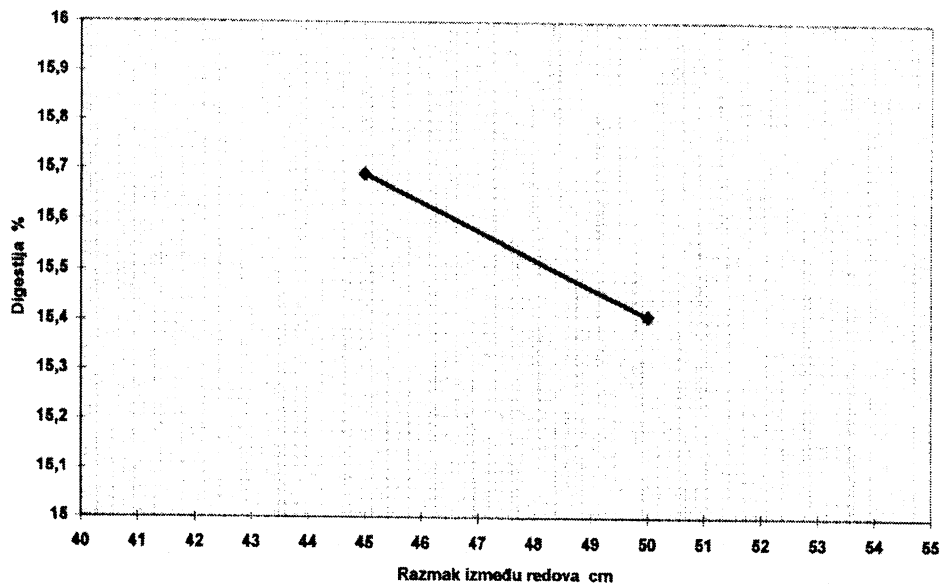
Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da sladornu repu treba sijati na razmak od 45 cm između redova.

Broj niklih biljaka bio je najmanji kod sjetve 1,2 sjetvenih jedinica (89.778), a povećavanjem broja sjetvenih jedinica na 1,4, 1,6, 1,8 i 2,0 stalno se povećavao i bio najveći kod 2,0 sjetvenih jedinica i iznosio je 166.709 biljaka ili u odnosu na 1,2 sjetvene jedinice 79.931 biljaka više.

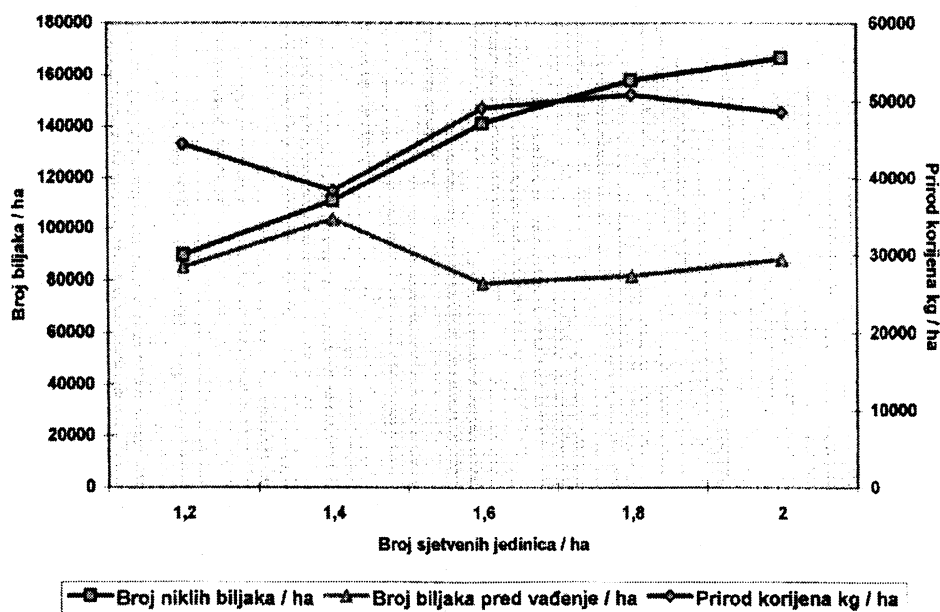
Graf 1. Utjecaj razmaka između redova na neka svojstva sladorne repe



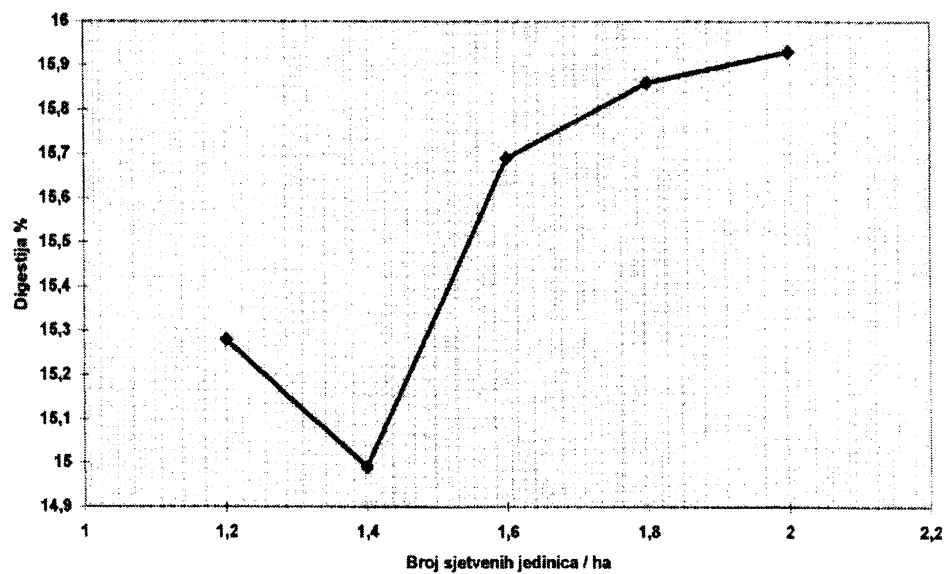
Graf 2. Utjecaj razmaka između redova na neka svojstva sladorne repe



Graf 3. Utjecaj broja sjetvenih jedinica na neka svojstva sladorne repe



Graf 4. Utjecaj broja sjetvenih jedinica na neka svojstva sladorne repe



M. Gagro i sur: Utjecaj razmaka između redova i broja sjetvenih jedinica na neka svojstva sladorne repe
Sjemenarstvo 15(98)6, str. 451-460

Tablica 3. Utjecaj broja sjetvenih jedinica na neka svojstva sladorne repe (četverogodišnji prosjek)
Table 3. Influence of number of seed units on same sugar beet properties (4 year average)

Red br.- No	Broj sjetvenih jedinica po ha Number of seed units per ha	Broj niklih biljaka po ha Number of shooted plants per ha	Broj biljaka pred vađenje po ha Number of plants before digging per ha	Prirod korijena kg/ha Root yield kg/ha	Digestija Digestion
1.	1.2	89778	4979	44399	15.28
2.	1.4	111121	103755	38302	14.99
3.	1.6	141465	78935	49120	15.69
4.	1.8	158009	81773	50777	15.86
5.	2.0	166709	88198	48577	15.93

LSD 5% 1388 0,14

LSD 1% 1725 0,19

Broj biljaka pred vađenje bio je najmanji kod sjetve 1,6 sjetvenih jedinica i iznosio je 78.935, a najveći kod sjetve 1,4 sjetvene jedinice i iznosio je 103.755 biljaka/ha ili za 24.820 biljaka više.

Prirod korijena bio je najmanji kod sjetve 1,4 sjetvenih jedinica i iznosio je 38.302 kg/ha, a najveći kod 1,8 sjetvenih jedinica i iznosio je 50.777 kg/ha ili za 12.475 kg/ha više, što je izrazito signifikantno. Postoje opravdane razlike na razini P=5% između 1,6 i 1,8 sjetvenih jedinica, dok su razlike među ostalim varijantama signifikantne kod P=1%.

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da se veći prirod korijena postiže sjetvom više sjetvenih jedinica, jer je kod prorjeđivanja moguće postići dobar raspored biljaka u redu.

Najmanja digestija je dobivena kod 1,4 sjetvenih jedinica i iznosila je 14,99%, a najveća kod 2,0 sjetvenih jedinica i iznosila je 15,93%, što je za 0,94% više i izrazito je signifikantno. Postoje opravdane razlike za digestiju između svih ispitivanih kombinacija osim između 1,8 i 2,0 sjetvenih jedinica.

ZAKLJUČAK

Ispitivan je razmak između redova 50 i 45 cm i broj sjetvenih jedinica od 1,2, 1,4, 1,6, 1,8 i 2,0 sjetvenih jedinica s kultivarom sladorne repe KW Maja.

Razmak između redova od 45 u odnosu na 50 cm dao je veći broj niklih biljaka za 7.957 po hektaru, veći broj biljaka pred vađenje za 10.438 po hektaru, izrazito signifikantno veći prirod korijena za 1.790 kg/ha i izrazito veću digestiju za 0,28%.

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je sladornu repu bolje sijati na 45 nego na 50 cm između redova.

Utjecaj broja sjetvenih jedinica ispoljio se na sljedeći način:

Najmanji broj niklih biljaka po hektaru dobiven je kod 1,2 sjetvenih jedinica i iznosio je 89.778 po hektaru, a najveći kod 2,0 sjetvenih jedinica i iznosio je 166.709 po hektaru ili za 79.931 po hektaru više.

Najmanji broj biljaka pred vađenje bio je kod 1,6 sjetvenih jedinica i iznosio je 78.935 po hektaru, a najveći kod 1,4 sjetvenih jedinica i iznosio je 103.755 po hektaru ili za 24.820 po hektaru više.

Prirod korijena bio je najmanji kod 1,4 sjetvenih jedinica i iznosio je 38.302 kg/ha, a najveći kod 1,8 sjetvenih jedinica i iznosio je 50.777 kg/ha, što je za 12.475 kg/ha više.

Na razini $P=5\%$ signifikantna je razlika između 1,6 i 1,8 sjetvenih jedinica, dok je između ostalih kombinacija razlika signifikantna na razini $P=1\%$.

Najmanja digestija je dobivena sa 1,4 sjetvenih jedinica i iznosila je 14,99%, a najveća sa 2,0 sjetvenih jedinica i iznosila je 15,93% ili za 0,94% više. Postoje opravdane razlike za digestiju između svih ispitivanih kombinacija osim između 1,8 i 2,0 sjetvenih jedinica.

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je bolje sijati veći broj sjetvenih jedinica po hektaru, jer se s prorjeđivanjem dobije povoljniji sklop i bolji raspored biljaka u redu.

INFLUENCE OF ROW SPACING AND NUMBER OF SEED UNITS ON SOME SUGAR BEET PROPERTIES

SUMMARY

In a four year survey we have analysed row spacing of 50 and 45 cm and number of seed units of 1.2, 1.4, 1.6, 1.8 and 2.0 in sugar beet cultivar KW Maja. The survey was conducted on arable surfaces in Grubišino Polje.

Row spacing of 45 cm in relation to row spacing of 50 cm, increased the number of shooted plants for 7957 and the number of plants before digging for 10438 per ha. Root yield was higher for 1790 kg/ha and digestion was 0.28 higher. The lowest number of shooted plants (89778) and plants before digging (84979) was obtained with 1.2 seed units per ha. Increased number of seed units influenced on increase in the number of shooted plants and plants before digging so that the highest number was obtained with 2.0 seed units per ha. Difference between 1.2 and 2.0 seed units per ha was 76931 shooted plants and 3219 plants before digging.

The lowest root yield was obtained with 1.4 seed units and was 38302 kg/ha. In relation to 1.4 seed units, 1.2 seed units increased the root yield for 6097, 2.0 seed units for 10275, 1.6 seed units for 10818 and 1.8 seed units for 12475 kg/ha.

The lowest digestion was obtained with 1.4 seed units and was 14.99%. In relation to 1.4 seed units, higher digestion for 0.29% was

obtained with 1.2 seed units, for 0.70% with 1.6 seed units, for 0.87% with 1.8 seed units and for 0.94% with 2.0 seed units.

Key words: sugar beet, row spacing, number of seed units, number of shooted plants, number of plants before digging, root yield, digestion.

LITERATURA – REFERENCES:

1. Andreato-Koren Marcela (1996): Utjecaj načina dorade sjemena na poljsku klijavost i gospodarska svojstva šećerne repe. Magistarski rad. Agronomski fakultet Zagreb.
2. Dropulić, D. (1981): Utjecaj rasporeda biljaka u redu na krupnoću i varijabilnost u težini korijena šećerne repe. Agronomski glasnik, br. 5/6, Zagreb.
3. Eljuga, L. (1985): Utjecaj gustoće sklopa na kvantitet i kvalitet prinosa dvaju sorata šećerne repe. Magistarski rad. Agronomski fakultet Zagreb.
4. Gagro, M., i. Gašpar (1992): Utjecaj ishrane NPK hranivima na prirod sladorne repe. Agronomski glasnik, br. 5, Zagreb, 1992.
5. Gagro, M. (1981): Proizvodnja šećerne repe. Poljoprivredni institut Križevci.
6. Gagro, M. (1981): Analiza proizvodnje šećerne repe u 1980. godini, Križevci. Savjetovanje o proizvodnji šećerne repe na proizvodnom području Tvornice šećera "Boško Buha" Virovitica u Križevcima 26.3.1981.
7. Gagro, M. (1981): Priprema za proizvodnju šećerne repe u 1981. godini. Križevci. Savjetovanje o proizvodnji šećerne repe na proizvodnom području Tvornice šećera "Boško Buha" Virovitica u Križevcima 26.3.1981.
8. Gagro, M. (1980): Stručna uputstva za proizvodnju šećerne repe, Koprivnica. Zelena podravka, Godina VIII, Prilog listu "Podravka", br. 68, 29.12.1980.
9. Gagro, M. (1982): Analiza proizvodnje šećerne repe na području regije Bjelovar u 1981. godini. Savjetovanje o proizvodnji šećerne repe na proizvodnom području Tvornice šećera "Boško Buha" Virovitica, Koprivnica, 17.3.1982.
10. Gagro, M. (1982): Planirane površine i priprema za proizvodnju šećerne repe u 1982. godini. Savjetovanje o proizvodnji šećerne repe u proizvodnom području Tvornice šećera "Boško Buha" Virovitica, Koprivnica, 17.3.1982.
11. Gagro, M. (1994): Utjecaj piliranog i inkrustriranog sjemena sladorne repe na nicanje, prirod i digestiju. Sjemenarstvo 3-4, Zagreb.
12. Kristek, A. (1992): Proizvodnja sjemena šećerne repe. Agronomski fakultet Zagreb.
13. Matić, I. i sur. (1970): Ispitivanje sjetve šećerne repe na konačan razmak. Savremena poljoprivreda 4, Novi Sad.
14. Matić, I. (1984): Značenje i mjesto proizvodnje sjemena šećerne repe. Agronomski glasnik, 1', Zagreb.
15. Matić, I., J. Gotlin (1981): Osvrt na mogućnost povećanja prinosa i poboljšanja kvalitete šećerne repe. Agronomski glasnik, 5/6, Zagreb.
16. Pospišil, M. (1991): Reakcija šećerne repe na način dorade sjemena i gnojidbu nekim organskim gnojivima. Poljoprivredna znanstvena smotra 1-2, Zagreb.
17. Ritz, J. (1967): Industrijsko bilje (praktikum), Zagreb.
18. Siwicki, St. (1976): Agrotehnika buraka cukrowego, Warszawa.
19. Šatović, F. (1980): Kvalitetno sjeme - visoki prinos. Gospodarski list, 8, Zagreb.
20. Ujević, A. (1986): Tehnologija dorade i čuvanja sjemena. Sjemenarstvo, 7/8, Zagreb.

Adresa autora – Authors address:
Prof. dr. sc. Mirko Gagro
Mr. sc. Marcela Andreato-Koren
Zvezdana Augustinović, dipl. ing.
M. Demerca bb
HR – 48260 Križevci

Primljeno - Received:
10.12.1998.