

PRODUKTIVNOST MONOGERMNIH LINIJA ŠEĆERNE REPE U ZAVISNOSTI OD OSJETLJIVOSTI NA CERKOSPORU (*Cercospora beticola* Sacc.)

A. Kristek ⁽¹⁾, Zvezdana Magud ⁽²⁾, Manda Antunović ⁽¹⁾, Suzana Kristek ⁽¹⁾

Izvorni znanstveni članak

Original scientific paper

SAŽETAK

Proizvodne vrijednosti monogermnih CMS linija šećerne repe i njihovu otpornost na C. beticolu istraživali smo u Osijeku tijekom dvije godine (2001., 2002.) u uvjetima prirodne infekcije i potpune zaštite fungicidima. Vrednovanje je izvršeno preko pokazatelja prinosa i kvalitete korijena te vizualnom ocjenom oštećenja listova. U istraživanju je bilo 28 CMS genetski divergentnih linija i 2 standarda. Rezultati istraživanja ukazuju na postignuti napredak u oplemenjivanju i obećavajuću vrijednost monogermnih CMS linija, koje je moguće koristiti za dobivanje novih hibrida i daljnje genetsko unapređenje. Tri ispitivane linije postigle su visok prinos korijena na razini standarda, a čak deset linija imalo je istu ili veću digestiju od boljeg standarda. Utvrđeno je da je upotrebom fungicida u odnosu na nezaštićene varijante prosječno povećan prinos korijena za 7,09 t/ha (16%), digestija za 0,81% (rel. 5%) i prinos šećera za 1,38 t/ha (22,8%). Mjere zaštite fungicidima više su utjecale na proizvodni rezultat kod osjetljivih linija na C. beticolu, a manje kod otpornijih linija.

Cljučne riječi: šećerna repa, prinos, kvaliteta korijena, *Cercospora beticola*

UVOD

Kontinuirana testiranja i ocjene stvorenih selekcijskih materijala šećerne repe nužan su put kojim nastojimo dostići oplemenjivačke ciljeve. Za uspješnost selekcijskog postupka potrebno je utvrditi genetske parametre koji daju uvid u prirodu genetske varijabilnosti različitih selekcijskih materijala. Osim prinosa korijena, sadržaja šećera, kalija, natrija, alfa amino dušika, značajan interes oplemenjivača šećerne repe predstavlja otpornost prema pjegavosti lista koju izaziva *Cercospora beticola* Saac. Ta bolest zastupljena je u svim proizvodnim područjima naše zemlje i redovito se javlja svake godine. Bolest oštećuje listove, smanjuje lisnu površinu i asimilaciju CO₂ (Nagel i Leonard, 1940.), zbog čega opada prinos korijena i do 60%, sadržaj šećera može biti niži 3-7%, a povećava se udio štetnih elemenata (K, Na, AmN) u korijenu repe (Marić, 1969., 1974.; Matić i Đurđević, 1970.; Smith i Ruppel, 1973.; Yoshimura et al. 1992.; Smith i Campbell, 1996.; Liović i sur., 1998.). Jaka epidemija može izazvati gubitak prinosa šećera i preko 42% (Smith i Ruppel, 1971.). Osim toga, korijen zaraženih biljaka teže se čuva od korijena zdravih biljaka (Smith i Ruppel, 1971.).

Smanjenje gubitaka izazvanih pjegavošću lišća šećerne repe može se postići korištenjem otpornih sorata i primjenom fungicida. Kao izvori otpornosti prema tom patogenu uglavnom se koriste sorte i linije stvorene u SAD i Italiji, koje su nastale križanjem šećerne repe *Beta vulgaris* var. *altissima* s divljom repom *Beta vulgaris* ssp. *maritima*. Te sorte i linije posjeduju različiti stupanj otpornosti, a izvor imuniteta pronađen je u repama iz sekcije *Patellares*. Međutim, križanje tih biljaka s biljkama *Beta vulgaris* vrlo je teško, a i povezano s unošenjem velikog broja negativnih osobina, koje se tijekom selekcije teško eliminiraju.

Proučavajući genetsku osnovu otpornosti na *C. beticolu*, razni istraživači dobili su vrlo nejednake podatke. Tako Smith i Gaskill (1970.) navode da otpornost prema *C. beticoli* kontrolira veći broj gena

(1) Dr.sc. Andrija Kristek, red. prof., dr.sc. Manda Antunović, izv.prof., dr.sc. Suzana Kristek - Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, (2) Zvezdana Magud, dipl.inž. - Institut za šećernu repu d.d., M. Divalta 320, 31000 Osijek

(4-5), a Lewelen i Whithney (1976.) jedan gen kod rase C₂ *Cercospora beticola*, uz napomenu da taj gen nije efikasan prema rasi C₁. Kako genetska osnova, tako se i rezultati o načinu nasljeđivanja otpornosti prema pjegavosti lišća šećerne repe značajno razlikuju kod pojedinih istraživača. Lewelen i Whithney (1976.) opisuju da se otpornost u F₁ generaciji nasljeđuje dominantno, a Kohls (1950.) recesivno. Hasegawa et al. (Kovačev, 1982.) navode da je nasljeđivanje po tipu nepotpune dominacije recesivnog roditelja, dok Smith i Gaskill (1970.) te Kovačev (1982) način nasljeđivanja opisuju kao intermedijalni.

U ovom radu analiziraju se vrijednosti stvorenih CMS monogermnih linija preko kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja (prinos korijena i šećera, sadržaj šećera, K, Na, AmN), uzimajući u obzir otpornost na *C. beticola* kao značajno svojstvo, važno u proizvodnji te kulture. Na takav način dobit će se važne informacije, koje će poslužiti pri izboru linija kao komponente za dobivanje F₁ triploidnih hibrida.

MATERIJAL I METODE

Kako bismo utvrdili proizvodnu vrijednost i otpornost monogermnih CMS linija šećerne repe na *C. beticola*, u 2001. i 2002. godini postavili smo poljske pokuse u Osijeku. U pokusima se nalazilo 28 CMS monogermnih genetski divergentnih novostvorenih linija šećerne repe Instituta za šećernu repu i 2 hibrida, Os Sana i Kristal, kao standard. Istraživane linije izdvojene su kao bolji selekcijski materijal u preliminarnim istraživanjima na najvažnija proizvodna svojstva (prinos korijena i šećera, sadržaj šećera). Najbolje linije poslužit će kao majčinska komponenta za dobivanje F₁ triploidnih hibrida.

Istraživanja su vršena u uvjetima prirodne infekcije cercosporom, bez zaštite i potpune zaštite od cercospore fungicidima. Ocjena proizvodnih vrijednosti i otpornosti prema pjegavosti lišća šećerne repe izvršena je preko pokazatelja prinosa i kvalitete korijena te vizualnom ocjenom oštećenja listova, koristeći skalu od 0 (nema bolesti) do 10 (potpuno sušenje lišća).

Izabrani genotipovi posijani su u dva odvojena poljska pokusa (tretirano i netretirano), prema shemi slučajnog blokno rasporeda u 6 ponavljanja, s veličinom osnovne parcele od 10 m² u vađenju. Tretiranje fungicidima obavljeno je u obje godine sredinom srpnja prvi puta (Brestanid 0,6 l/ha + Duet 0,7 l/ha), krajem srpnja/početkom kolovoza drugi puta (Brestanid 0,6 l/ha + Rias 300 EC 0,5 l/ha) i u drugoj dekadi kolovoza treći puta (Alto combi 0,4 l/ha). Završna vizualna ocjena cercospore izvršena je u drugoj dekadi rujna, a vađenje pokusa u zadnjoj dekadi listopada.

Vremenske prilike u godinama izvođenja pokusa razlikovale su se i utjecale su na tok porasta šećerne repe i na razvoj *C. beticole*. Godinu 2001. u vegetaciji karakteriziraju prosječne mjesečne temperature zraka (17,7⁰ C) za ovo područje i povećana količina oborina u vegetaciji. Međutim, raspored oborina bio je nepovoljan, zbog izmjene suhih i vlažnih razdoblja. Tako je u kolovozu palo 7,1 mm kiše, a u lipnju čak 238,9 mm. Takve vremenske prilike pružale su uvjete za postizanje zadovoljavajuće kvalitete, ali ne i prinosa korijena, dok optimalni uvjeti za razvoj *C. beticole* u drugom dijelu vegetacije nisu bili ispunjeni. Za 2002. godinu može se ukratko reći da je bila topla i vlažna, povoljna za dobar prinos korijena, ali i za razvoj *C. beticole*. Istovremeno, takvi uvjeti bili su nepovoljni za nakupljanje šećera u korijenu repe - digestiju. U ovoj godini temperatura zraka je tijekom vegetacije bila prosječno za 1⁰ C viša od dugogodišnjeg prosjeka, a mjesečna količina oborina u vegetaciji iznosila je 50-70 mm, s izuzetkom svibnja, u kojem je palo 155,6 mm kiše.

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati provedenih poljskih pokusa, laboratorijskih analiza korijena šećerne repe i statističke obrade podataka izneseni su u Tablici 1. Iz prikazanih rezultata zapažamo signifikantne vrlo značajne razlike u primjeni zaštite od *C. beticole* u svim ispitivanim svojstvima korijena šećerne repe. Veći prinosi korijena (51,43 t/ha), veća digestija (16,98%) i veći prinosa šećera (7,44 t/ha) ostvareni su pri potpunoj zaštiti šećerne repe od *C. beticole*. Razlika između netretiranih i tretiranih varijanti iznosi u prinosu korijena 7,09 t/ha (16%), u sadržaju šećera 0,81% (rel. 5%) te u prinosu šećera 1,38 t/ha (22,8%). U uvjetima prirodne infekcije cercosporom bez zaštite, prosječna ocjena napada bolesti bila je 7,4, što je visoko signifikantno više u odnosu na uvjete potpune zaštite fungicidima (1,9). Utvrđene

su statistički vrlo značajne razlike u rezultatima i između godina istraživanja. Značajno veći prinos korijena (57,82 t/ha) i šećera (7,79 t/ha) na razini P=0,01 dobiven je u 2002. godini, a veća digestija (17,37%) i iskorištenje šećera na repu (14,58%) u 2001. godini. Prosječna ocjena napada lišća šećerne repe cercosporom u prvoj godini iznosila je 3,7, a u drugoj 5,6.

Tablica 1. Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe u uvjetima potpune zaštite od cercospore i prirodne infekcije

Table 1. Yield and quality of sugar beet root in the conditions of full Cercospora protection and natural infection

Zaštita od cercospore <i>Cercospora protection</i>	Prinos korijena (prosjek) <i>Root yield (average)</i> (t/ha)	Sadržaj šećera <i>Sugar content</i> (%)	Iskorištenje šećera <i>Recoverable sugar</i> (%)	Prinos šećera <i>Sugar yield</i> (t/ha)	Cercospora (ocjena zaraze) <i>Cercospora (disease intensity)</i> (0 – 10)
Bez zaštite <i>No protection</i>	44,34	16,17	13,69	6,06	7,4
Potpuna zaštita <i>Full protection</i>	51,43**	16,98**	14,47**	7,44**	1,9**
LSD 5%	1,03	0,14	0,15	0,15	0,34
1%	1,35	0,19	0,20	0,20	0,40
Godina 2001. <i>Year 2001.</i>	37,95	17,37**	14,58**	5,53	3,7
2002. <i>2002.</i>	57,82**	15,77	13,48	7,79**	5,6**
LSD 5%	3,16	0,32	0,33	0,59	0,91
1%	4,16	0,42	0,42	0,78	1,21

** Signifikantno na razini P<1% - *Significant at level P<1%*

Prinos korijena. Osim primjene fungicida i godine, prinos korijena zavisio je od istraživanih genotipova (Tablica 1. i 2.). Najveći prinos (55,85 t/ha) u varijanti bez zaštite i 63,11 t/ha uz zaštitu od *C. beticola*, postignut je sa standardom Os Sana. Gotovo isti prinos bez statistički opravdanih razlika dobiven je kod linije 25 (MS 1028), linije 20 (MS 1461) i linije 21 (MS 864). Iako je zaštita od *C. beticola* značajno utjecala na prinos korijena (prosječno 16%), rang vrijednosti linija po prinosu korijena nije se značajnije mijenjao u varijantama sa i bez zaštite. Tako su najbolje tri linije dale najveći prinos u varijantama bez zaštite i sa zaštitom šećerne repe od *C. beticola*. Treba ipak istaknuti različito povećanje prinosa korijena korištenjem fungicida, ovisno o osjetljivosti genotipova. Tako je najveći porast prinosa kod primjene fungicida utvrđen kod linija osjetljivijih na *C. beticola*. Utvrđeno je da je kod osjetljive linije 1 povećanje prinosa iznosilo 20% (s 39,02 t/ha bez zaštite na 46,82 t/ha uz zaštitu), odnosno 19% kod linije 16 te 18% kod linije 27. Kod najotpornijih linija na *C. beticola* povećanje prinosa iznosilo je 12% (od 38,65 t/ha na 43,29 t/ha) kod linije 4, odnosno 13% kod linija 3, 8 i 25.

Tablica 2. Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe (prosjeak 2001. i 2002.) u uvjetima prirodne infekcije cercosporom bez zaštite

Table 2. Yield and quality of sugar beet root (average 2001. and 2002.) in the conditions of Cercospora natural infection without protection

Genotip - Genotype		Prinos korijena <i>Root yield</i> (t/ha)	Sadržaj šećera <i>Sugar content</i> (%)	Iskorištenje šećera <i>Recoverable sugar</i> (%)	Prinos šećera <i>Sugar yield</i> (t/ha)	Cercospora <i>Cercospora</i> (0 – 10)
1.	MS-1152	39,02	16,65	14,31	5,62	9,8
2.	MS-1153	40,79	16,46	13,89	5,58	7,5
3.	MS-1281	37,01	16,51	13,95	5,17	8,0
4.	MS-1483	38,65	16,13	13,62	5,25	6,9
5.	MS-827	44,79	15,94	13,52	6,03	7,0
6.	MS-828	45,87	15,87	13,44	6,11	7,2
7.	MS-1270	47,01	16,04	13,57	6,37	7,1
8.	MS-1296	44,25	15,57	13,11	5,71	4,2
9.	MS-1300	42,29	15,85	13,40	5,61	7,0
10.	MS-1313	41,95	16,00	13,60	5,70	6,8
11.	MS-962	41,95	16,12	13,66	5,64	8,0
12.	MS-1439	46,07	15,86	13,31	6,07	8,3
13.	MS-1135	47,93	15,93	13,37	6,39	6,1
14.	MS-852	44,63	16,01	13,27	5,87	6,3
15.	MS-857	39,99	15,92	13,26	5,27	6,0
16.	MS-1223	40,94	15,94	13,52	5,46	7,8
17.	MS-934	42,34	16,64	14,25	5,96	9,0
18.	MS-1101	47,23	16,66	14,14	6,55	9,3
19.	MS-1237	41,23	16,07	13,59	5,52	6,4
20.	MS-1461	50,31	16,61	13,98	6,97	9,5
21.	MS-864	49,10	16,56	14,04	6,77	8,4
22.	MS-1114	43,62	16,62	14,13	6,08	6,1
23.	MS-1125	41,36	16,40	13,93	5,70	7,6
24.	MS-1334	45,83	16,28	13,76	6,19	7,8
25.	MS-1028	50,73	15,61	13,28	6,59	4,5
26.	MS-966	44,31	16,53	14,09	6,19	7,1
27.	MS-972	40,23	16,52	14,19	5,61	9,6
28.	MS-988	44,86	15,92	13,38	5,96	7,9
29.	Os Sana	55,85	15,55	13,07	7,20	5,6
30.	Kristal	50,08	16,33	13,92	6,84	9,0
LSD 0,5		6,5	0,68	0,63	0,99	1,30
0,1		1,07	1,31	1,62	8,61	0,89

Tablica 3. Prinos i kvaliteta korijena šećerne repe (prosjeak 2001. i 2002.) u uvjetima potpune zaštite fungicidima

Table 3. Yield and quality of sugar beet root (average 2001. and 2002.) in the conditions of full protection by fungicides

Genotip - Genotype		Prinos korijena Root yield (t/ha)	Sadržaj šećera Sugar content (%)	Iskorištenje šećera Recoverable sugar (%)	Prinos šećera Sugar yield (t/ha)	Cerkospora Cercospora (0 – 10)
1.	MS-1152	46,82	17,73	15,24	7,13	4,2
2.	MS-1153	46,91	17,36	14,65	6,87	1,3
3.	MS-1281	41,82	17,50	14,79	6,18	1,8
4.	MS-1483	43,29	17,09	14,44	6,25	1,6
5.	MS-827	51,51	16,74	14,20	7,31	1,5
6.	MS-828	51,33	16,58	14,04	7,21	1,9
7.	MS-1270	55,94	16,68	14,11	7,89	1,7
8.	MS-1296	50,00	16,11	13,57	6,78	0,1
9.	MS-1300	49,47	16,56	14,00	6,93	1,4
10.	MS-1313	48,24	16,80	14,28	6,89	1,4
11.	MS-962	48,24	17,01	14,41	6,95	2,1
12.	MS-1439	53,90	16,81	14,14	7,62	3,0
13.	MS-1135	56,07	16,49	13,84	7,76	1,2
14.	MS-852	51,77	16,65	13,80	7,14	1,3
15.	MS-857	45,59	16,56	13,79	6,29	1,1
16.	MS-1223	48,72	16,66	14,13	6,88	2,0
17.	MS-934	49,11	17,64	15,10	7,42	3,1
18.	MS-1101	55,73	17,65	14,99	8,35	3,2
19.	MS-1237	47,41	16,79	14,20	6,73	1,3
20.	MS-1461	59,87	17,61	14,82	8,87	4,0
21.	MS-864	57,45	17,56	14,81	8,51	2,6
22.	MS-1114	50,60	17,53	14,73	7,45	1,3
23.	MS-1125	47,15	17,22	14,62	6,89	1,4
24.	MS-1334	53,62	17,09	14,45	7,75	1,5
25.	MS-1028	57,32	16,23	13,81	7,92	0,2
26.	MS-966	51,40	17,36	14,79	7,60	1,3
27.	MS-972	47,47	17,59	15,11	7,17	4,2
28.	MS-988	52,04	16,71	14,05	7,31	1,8
29.	Os Sana	63,11	16,17	13,59	8,58	0,8
30.	Kristal	59,09	17,31	14,75	8,71	2,9
LSD		0,5	7,57	0,70	0,65	1,10
		0,1	9,90	0,88	1,10	1,56
						0,34
						0,42

Sadržaj šećera. Vrlo značajna osobina šećerne repe, pored prinosa korijena, je sadržaj šećera, budući da od ta dva elementa najviše zavisi prinos šećera. Pored istaknute zavisnosti digestije od tretmana fungicidima i godine, iz podataka Tablice 2. i 3. uočavamo zavisnost i od genotipa. Najveća digestija iznosila je 16,66% bez zaštite i 17,65% uz zaštitu od *C. beticola*. Najmanja digestija bila je kod varijanta bez zaštite – 15,53%, a kod primjene fungicida 16,11%. Deset linija (18, 1, 17, 22, 20, 21, 26, 27, 3, 2) imalo je veću digestiju od boljeg standarda sorte Kristal. Međutim, treba istaknuti da su u uvjetima bez zaštite razlike između većine genotipova statistički neopravdane. Samo dvije linije (25 i 8) te standard 29 imali su statistički značajno nižu digestiju. Kod varijante zaštite od cercospore, razlike između genotipova su veće, pa je četrnaest linija imalo značajno nižu digestiju, na razini P-0,01. Tretiranje fungicidima doprinijelo je povećanju digestije, osobito kod genotipova osjetljivih na *C. beticola*. Tako razlike između tretiranih i netretiranih varijanti iznose od 0,54% (linija 8 – s 15,57 na 16,11% i linija 13 – s 15,93 na 16,49%) kod otpornih linija na *C. beticola*, do 1,08 (linija 1 – s 16,65 na 17,37%) kod osjetljivih linija. Prosječna razlika u sadržaju šećera između tretiranih i netretiranih varijanti iznosi 0,81%.

Prinos šećera. Uzimajući u obzir činjenicu da su istraživanja vršena s monogermnim linijama šećerne repe, može se istaknuti da je ostvaren visok prosječni prinos šećera od 6,74 t/ha. Na visinu prinosa šećera visoko signifikantan utjecaj imao je i genotip. Najveći prinos u varijantama sa zaštitom od *C. beticola* (8,87 t/ha) ostvarila je linija 20 (MS 1461). Nešto niži prinos, ali bez statistički opravdanih razlika za razinu P-0,01 ostvarilo je još 10 linija (21, 25, 18, 13, 7, 24, 26, 12, 17, 22) i dva standarda. Ostale linije postigle su statistički opravdano niži prinos šećera, a najniži prinos je iznosio 6,18 t/ha i postignut je kod linije 3 (MS 1281). U varijantama s prirodnom infekcijom bez zaštite od *C. beticola*, najveći prinos šećera (7,2 t/ha) dao je standard Os Sana, a zatim linija 20. Niži prinos, ali bez statistički značajnih razlika na razini P-0,01 postignut je još s 14 linija i drugim standardom (Kristal). Najniži prinos ostvaren je opet kod linije 3 i iznosio je 5,17 t/ha. Tretiranje fungicidima dalo je veći učinak u vidu povećanja prinosa šećera kod genotipova osjetljivih na *C. beticola*. Najveća utvrđena razlika iznosila je 27,3% kod linije 20 (MS 1461). Najmanji učinak zaštite od *C. beticola*, u visini od 18,7% dobiven je kod linije 8, koja je pokazivala veću otpornost na *C. beticola*.

Pjegavost lišća šećerne repe. Ocjena otpornosti genotipova prema uzročniku pjegavosti lista šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.) izvršena je vizualno po skali 0 (nema oštećenja) do 10 (potpuno sušenje lišća). U uvjetima prirodne infekcije, bez zaštite, jačina zaraze na listovima ocijenjena je ocjenom 7,4, a uz potpunu zaštitu fungicidima 1,9. Među istraživanim linijama u uvjetima bez zaštite najosjetljivije linije ocijenjene su ocjenom 9,8 (linija 1); 9,6 (linija 27); 9,5 (linija 19) i 9,3 (linija 18). Te linije prema ispitivanim kvalitativnim osobinama pripadaju grupi s većim sadržajem šećera, a s obzirom na prinos korijena, različito su rangirane. Linija 18 pripada najrodnijoj grupi, a linija 1 grupi s najnižim prinosom korijena. U varijanti bez zaštite fungicidima, najotpornija na *C. beticola*, s ocjenom 4,2, bila je linija 8 i s 4,5 linija 25. Ti genotipovi po sadržaju šećera pripadaju lošijoj, a po prinosu korijena boljoj – rodnijoj grupi. U uvjetima potpune zaštite fungicidima, jačina zaraze lišća ocijenjena najvećom ocjenom zabilježena je kod linija 1 (4,2) i 20 (4,0), dok je najzdravije lišće, s vrlo malo oštećenja, utvrđeno kod linije 8 (0,1) i 25 (0,2). Kod standarda 29 (Os Sana) otpornost na *C. beticola* bila je na razini prosjeka pokusa (1,8), a kod standarda 30 (Kristal) utvrđena je veća osjetljivost (2,9).

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata istraživanja vrijednosti genetski divergentnih genotipova šećerne repe (28 monogermnih linija i 2 standarda), u uvjetima prirodne infekcije cercosporom bez zaštite i uz zaštitu fungicidima, na lokaciji Osijek, u 2001. i 2002. godini, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- prinos korijena i šećera, sadržaj i iskorištenje šećera zavisili su od genotipa, uvjeta proizvodnje i zaštite od *C. beticola*;
- statistički značajno niži prinos i kvaliteta korijena ostvareni su u uvjetima bez zaštite od *C. beticola*. Primjenom fungicida povećan je prinos korijena za 7,09 t/ha (16%), digestija za 0,81% (rel. 5%), iskorištenje za 0,78% (rel. 5,7%) te prinos šećera za 1,38 t/ha (22,8%). Zaštita fungicidima više je utjecala na prinos i kvalitativna svojstva osjetljivih, a manje na ista svojstva kod genotipova otpornih na *C. beticola*.
- prema vizualnoj ocjeni, prosječno oštećenje listova pjegavošću lišća šećerne repe u uvjetima prirodne infekcije bez zaštite iznosilo je 7,4, a uz zaštitu fungicidima 1,9
- od 28 istraživanih linija, izdvaja se deset s visokim sadržajem i iskorištenjem šećera, tri s visokim prinosom, a po otpornosti na *C. beticola* dvije. Najbolje linije bit će uključene u daljnji proces oplemenjivanja šećerne repe.

LITERATURA

1. Kohls, H.L. (1950): A genetic study of 17 F1 hybrids and their inbred patents. J. Amer. Soc. Sugar Beet Techn, 165-170
2. Kovačev, L. (1982.): Nasljeđivanje prema *Cercospora beticola* Sacc. kod F1 triploidnih hibrida šećerne repe. Zbornik «Matica srpska» 62, 151.-155.
3. Liović, I., Kristek, A., Magud, Z., Mertz, R. (1998.): Osjetljivost linija i hibrida šećerne repe u uvjetima umjetne i prirodne infekcije cercosporom (*Cercospora beticola* Sacc.). Sjemenarstvo, 15(5):269.-281

4. Lewellen R.T., Whitney, E.D. (1976): Inheritance of resistance to race C₂ of *Cercospora beticola* Sacc. In Sugar beet. Crop Sci., 16(4):558-561
5. Marić, A. (1969.): Pegavost lišća šećerne repe. «Zadružna knjiga» Beograd.
6. Marić, A. (1974.): Bolesti šećerne repe. Forum, Novi Sad.
7. Matić, I., Đurđević, M. (1970.): Djelovanje jačine napada cercospore na sorte s različitim otpornošću prema parazitu. Savremena poljoprivreda, 18:207.-214.
8. Nagel, C.M., Leonard, O.A. (1940): The effect of *Cercospora beticola* on the chemical composition and carbon assimilation of *Beta vulgaris*. Phytopathology, 30:659-666.
9. Smith, G.A., Gaskill, J.O. (1970): Inheritance of Resistance to *Cercospora* Leaf Spot in Sugarbeet. J. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 16:172-180.
10. Smith, G.A., Ruppel, E.G. (1971): *Cercospora* Leaf Spot as a Predisposing Factor in Storage Rot of Sugar Beet Roots. Phytopathology, 61:1485-1487.
11. Smith, G.A., Ruppel, E.G. (1973): Association of *Cercospora* Leaf Spot, Gross Sucrose, Percentage Sucrose, and Root Weight in Sugarbeet. Can. J. Plant Sci. 53:695-696.
12. Smith, G.A., Campbell, L.G. (1996): Association between resistance to *Cercospora* and yield in commercial sugarbeet hybrids. Plant Breeding, 115:28-32.
13. Yoshimura, Y., Abe, H., Ohtuschi, K. (1992): Varietal Difference in the Susceptibility to *Cercospora* Leaf Spots and its Effect on Yield and Quality of Sugar Beets. Proc. Japan soc. Sugar Beet Technol. 34: 112-116.

THE PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET MONOGERM LINES DEPENDING ON CERCOSPORA (*Cercospora beticola* Sacc.) SUSCEPTIBILITY

SUMMARY

The producing values of monogerm CMS lines of sugar beet and their tolerance on cercospora leaf spot are investigated in Osijek during two years (2001, 2002) under the following conditions: natural infection and full protection with fungicides. The parameters for evaluation were root quality and yield, just as visual review of leaf damages. Twenty eight genetically divergent CMS lines and two standards were confirmed by the examinations. The test results indicate achieved progress in breeding and monogerm CMS lines value which can be used for obtaining new hybrids and further improvements. Three investigated lines achieved high root yield on the level of standards and even ten lines had the same or higher digestion than better standard. It was found out that in the case of fungicide apply, root yield increased on the average by 7.09 t/ha (16%), sugar content by 0.81% (rel. 5%) and sugar yield by 1.38 t/ha (22.8%). Protection measures with fungicides had higher influence on production results of line being susceptible to cercospora and compared to cercospora tolerant lines.

Key-words: *sugar beet, yield, root quality, Cercospora beticola Sacc.*

(Primljeno 23. travnja 2003.; prihvaćeno 21. svibnja 2003. - Received on 23 April 2003; accepted on 21 May 2003)