

Mr Franja Bača

Institut za kukuruz Beograd—Zemun Polje

REZULTATI ISPITIVANJA STEPENA OTPORNOSTI NEKIH SAMOOPLODNIH LINIJA KUKURUZA ŠEĆERCA I HIBRIDA DOBIJENIH NJIHOVIM UKRŠTANJEM PREMA KURUZNOM PLAMENCU

Gajenje kukuruza šećerca u Jugoslaviji, možemo slobodno reći, nema gotovo nikakvu tradiciju. Potrošači kivanog ili pečenog kukuruza u nas koristili su, ili još uvek koriste uglavnom domaće sorte, ili hibride običnog kukuruza. Međutim to nije slučaj u zemljama SAD i Kanadi, gde se kukuruz šećerac uzgaja kao povrtlarska kultura. Prema podacima C. Huffman-a 1960, (citat po R. Petroviću 1973), kukuruz šećerac zajedno s crvenim patlidžanom u SAD-u učestvuje sa 70% u vrednosti od ukupne povrtarske proizvodnje.

Značaj šećerca za ljudsku ishranu proizlazi iz njegove visoke kalorične vrednosti i bogatstva vitaminima.

U novije vreme u našoj zemlji računa se na povećan interes za proizvodnju, preradu i potrošnju šećerca. Stoga je Institut za kukuruz uneo u svoj program i oplemenjivanje ovoga tipa kukuruza. Rad na oplemenjivanju kukuruza, naročito šećerca, morao bi uključivati i ispitivanje otpornosti biljaka prema kukuruznom plamencu. Klipovi napadnuti gusenicama plamenca, već pri neznatnom stepenu oštećenja, postaju neophodni za ljudsku ishranu. Ukoliko su oštećenja veća, ovi klipovi ne mogu se koristiti ni u svežem stanju, niti za konzerviranje.

U ovom saopštenju prikazani su rezultati za 6 eksperimentalnih hibrida i 8 linija šećerca, njihovih roditeljskih komponenata.

MATERIJAL I METODIKA

Ispitivanja su izvedena 1972. i 1973. godine na oglednom polju Instituta za kukuruz u Zemunu. Odabrano je 8 saooplodnih linija dobijenih iz populacije šećerca »ZPŠ« — složeni hibrid i 6 eksperimentalnih hibrida, nastalih ukrštanjem ovih linija (tab. 1.).

Tabela 1 Spisak ispitivanih linija i hibrida šećerca

Red. br.	Naziv linije	Red. br.	Naziv hibridne kombinacije
1.	ZPL 6/5š	1.	ZPL 6/5š x ZPL 41/2š
2.	ZPL 9/5š	2.	ZPL 9/5š x ZPL 33/2š
3.	ZPL 11/1š	3.	ZPL 21/2š x ZPL 11/1š
4.	ZPL 12/1š	4.	ZPL 21/2š x ZPL 41/2š
5.	ZPL 21/2š	5.	ZPL 41/2š x ZPL 12/1š
6.	ZPL 33/2š	6.	ZPL 60/1š x ZPL 41/2š
7.	ZPL 41/2š		
8.	ZPL 60/1š		

Postavljanje ogleda u prvoj godini ispitivanja izvršeno je prema standardnoj metodici ; dve varijante u tri ponavljanja. Druge godine uključili smo jednu varijantu više. Svaka varijanta sastojala se od 5 biljaka.

Prva »A« varijanta služila je za veštačko zaražavanje biljaka jajnim leglima kukuruznog plamenca. Jednokratno je nanošeno po dva jajna legla (30 — 40 jaja) po biljci.

Druga »B« varijanta, namenjena za kontrolu prinosa, tri puta je tretirana preparatom sevin G—5 u približnoj dozi 30 kg/ha. Aplikacija preparata vršena je ručno s početkom masovnog leta leptira, u intervalima 12 do 15 dana.

Treća »C« varijanta postavljena je identično kao prva. Služila je za disekciju biljaka u zeleno, dok je »A« varijanta disekovana nakon zrenja biljaka.

Setva linija i hibrida u prvoj godini ispitivanja izvršena je 24 — 26. aprila, a u drugoj godini 4. maja.

Tokom vegetacije, pored redovnih agrotehničkih mera obrade i prihranjivanja, izvršena je zaštita useva od podgrizajućih sovice tretiranjem prizemnog dela biljaka i zemljišta u zoni redova preparatom tiodan EC 20 u koncentraciji 0,15%.

Nanošenje jajnih legala na biljke bilo je 26. juna u 1972. i 3. jula u 1973. godni. U to vreme biljke su se nalazile u fazi otvaranja fišeka vršnog lišća, a jajna legla neposredno pred piljenje, faza tzv. crne glave. Jajna legla su proizvedena u klima komori Instituta. Deo jajnih legala dobijen je uzgojem gusenica na veštačkoj hrani.

Ocenjivanje otpornosti na bazi ishrane gusenica na lišću izvršeno je oko 3 nedelje nakon nanošenja jajnih legala. Treća »C« varijanta disekovana je odmah posle ocenjivanja. Kao glavni pokazatelj registrovan je broj gusenica.

Druga ocena predstavlja stepen tolerantnosti. Donosi se neposredno pred berbu, na osnovu izgleda cele biljke. Ocenjivanje šećerca trebalo bi vršiti u fazi tehničke zrelosti biljaka. Međutim, mi smo postupili analogno ostalim ogledima, tako da smo i prinos registrovali u fazi biološke zrelosti.

Nakon berbe izvršena je disekcija biljaka, određen je broj rupa, kanala (hodnici duži od 2,5 cm) i broj gusenica po biljci.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati ispitivanja otpornosti kukurcza šećerca na bazi ishrane gusenica na lišću — I ocena i stepena tolerantnosti — II ocena, prikazani su u tabeli 2.

Na osnovu analiza rezultata prve ocene uočava se postojanje **znatnih** razlika u pogledu stepena otpornosti ispitivanog materijala. Prva ocena linija u 1972. godini kretala se od 2,0 (ZPL 6/5š) do 4,2 (ZPL 11/1š i ZPL 60/1š). Godišnji prosek prve ocene iznosio je 3,3. Približne vrednosti dobili smo i

kod hibrida; 2,8 (ZPL 21/2š x ZPL 41/2š) do 4,0 (ZPL 60/1š x ZPL 41/2š). Godišnji prosek prve ocene iznosio j 3,4. Međutim u narednoj godini ispitivanja stepen otpornosti bio je znatno niži. Kretao se od 3,8 (ZPL 6/5š) do 6,6 (ZPL 11/1š), odnosno od 5,0 (ZPL 21/2š x ZPL 11/1š) do 6,5 (ZPL 60/1š x ZPL 41/2š).

Tabela 2 Ocene otpornosti i tolerantnosti ispitivanih linija i hibrida kukuruza šećerca prema kukuruznom plamencu

Naziv linije — hibrida	Ocena otpornosti doneta na bazi Ošteć. na lišću Opšteg izgleda bilj. 1972. 1973. Prosek 1972. 1973. Pro- sek					
ZPL 6/5š	2,0	3,8	2,9	6,8	5,3	6,0
ZPL 9/5š	3,2	4,0	3,6	7,0	5,9	6,4
ZPL 11/1š	4,2	6,6	5,4	5,1	5,2	5,2
ZPL 12/1š	2,8	4,9	3,8	2,6	5,1	3,8
ZPL 21/2š	3,0	5,2	4,1	3,5	3,8	3,6
ZPL 33/2š	3,1	5,5	4,3	4,5	2,5	3,5
ZPL 41/2š	4,0	5,6	4,8	2,5	4,7	3,6
ZPL 60/1š	4,2	5,8	5,0	2,8	4,9	3,8
Prosek	3,3	5,2	4,2	4,4	4,7	4,5
ZPL 6/5š x ZPL 41/2š	3,2	5,1	4,2	5,0	4,3	4,6
ZPL 9/5š x ZPL 33/2š	3,2	6,0	4,6	4,9	4,9	4,9
ZPL 21/2š x ZPL 11/1š	3,2	5,0	4,1	4,0	5,7	4,8
ZPL 21/2š x ZPL 41/2š	2,8	5,7	4,2	2,4	2,9	2,6
ZPL 41/2š x ZPL 12/1š	3,9	5,7	4,8	3,4	4,4	3,9
ZPL 60/1š x ZPL 41/2š	4,0	6,5	5,2	4,8	4,2	4,5
Prosek	3,4	5,7	4,5	4,1	4,4	4,2

Hibridi su pokazal nešto niži stepen otpornosti, a višu tolerantnost od linija. Ocene su u većini slučajeva približne aritmetičkoj sredini roditeljskih komponenata. Naši rezultati potvrđuju činjenicu da je nasleđivanje otporno, sti kukuruza prema kukuruznom plamencu poligenog karaktera i da se nasleđuje intermedijarno.

Prema postojećoj skali za ocenjivanje otpornosti (1 — 9) i tolerantnosti (1 — 10), postoje sledeće kategorizacije; — praktično otpornom materijalom smatraju se one linije i hibridi, čija prosečna ocena iznosi 1 do 2. Rezultati naših ispitivanja pokazuju da kukuruz šećerac ne poseduje tako visok stepen otpornosti.

— srednje otporni su oni materijali, čija je prosečna ocena 2 do 3,5. Na osnovu dvogodišnjih rezultata u ovu grupu spada samo linija ZPL 6/5š sa ocenom 2,9.

— nedovoljno otporni su oni materijali, čija je prosečna ocena od 3,5 do 5. U ovu grupu spada većina ispitivanih linija i hibrida šećerca.

— svi materijali, čija je ocena veća od 5 smatraju se osetljivim. Tu spada linija ZPL 41/2š (5,4) i hibrid ZPL 60/1š x ZPL 41/2š (5,2).

Upoređujući godišnje proseke druge ocene, manje se međusobno razlikuju nego prve. Prosek po godinama iznosi 4,4 za linije i 4,1 za hibride u 1972. i 4,7 i 4,4 u 1973. godini. Dvogodišnji procesi iznose 4,5 za linije i 4,2 za hibride.

U grupu srednje otpornih, odnosno srednje tolerantnih spada samo hibrid ZPL 21/2š x ZPL 41/2š (2,6). Ostali hibridi i većina linija spadaju u grupu nedovoljno otpornih. U grupu osetljivih spadaju linije ZPL 11/1š (5,2), ZPL 6/5š (6,0) i ZPL 9/5š (6,4). U strukturi stepena tolerantnosti, pored oštećenja vegetativnih delova, ocenjuje se i oštećenje klipova. To su tzv. dodatne ocene od 1 do 4; 1 = neznatno oštećen klip, 4 = potpuno uništen (Hadžistević D., Bača F. 1973). Učešće dodatnih ocena u našim rezultatima kreće se od 0,3 do 1,0. Ocenjivanje oštećenja klipa, odnosno zrna kukuruza šećerca u SAD vrši se po skali od 1 do 5 i prikazuje u vidu posebne ocene. (D. W. Davis 1973).

Tabela 3 Rezultati disekcije biljaka

Naziv linije — hibrida	Prosečna vrednost broja Gusenica nakon*					
	Rupa	Kanala	21 dan	Berbe	Živih Uginulih	%
ZPL 6/5š	5,0	3,8	3,8	3,4	2,4	29,4
ZPL 9/5š	4,6	3,4	4,0	3,0	2,0	33,3
ZPL 11/1š	5,6	4,2	6,6	3,9	3,2	17,9
ZPL 12/1š	4,8	3,7	4,9	3,0	1,9	36,7
ZPL 21/2š	6,2	4,8	5,2	4,2	2,4	42,8
ZPL 33/2š	4,4	3,7	5,5	3,1	2,7	12,9
ZPL 41/2š	3,8	2,9	5,6	2,4	1,9	20,8
ZPL 60/1š	5,0	4,2	5,9	3,3	2,6	21,2
P r o s e k	4,9	3,8	5,2	3,3	2,4	27,3
ZPL 6/5š x ZPL 41/2š	5,2	3,8	5,1	2,7	2,4	11,1
ZPL 9/5š x ZPL 33/2š	4,9	4,0	5,1	2,25	2,2	2,2
ZPL 21/2š x ZPL 11/1š	4,4	4,0	5,0	3,0	2,8	6,7
ZPL 21/2š x ZPL 41/2š	5,0	4,0	5,7	2,9	2,3	20,7
ZPL 41/2š x ZPL 12/1š	4,4	3,6	5,8	2,8	1,8	35,7
ZPL 60/1š x ZPL 41/2š	3,2	2,8	6,5	3,4	2,6	23,5
P r o s e k	4,5	3,7	5,5	2,8	2,3	17,9

* sve vrijednosti u tabeli izuzev broja gusenica 21 dan nakon nošenja jajnih legala na biljke su dvogodišnji rezultati.

- Ocena 1 = nenapadnuti klip
 Ocena 2 = oštećeno do 5 zrna
 Ocena 3 = oštećeno 5 — 15 zrna ili 2,5 cm
 Ocena 4 = oštećeno 15 — 30 zrna ili 5 cm
 Ocena 5 = oštećeno preko 30 zrna ili preko 5 cm

U tabeli 3 prikazani su podaci o prosečnom broju rupa, kanala i gusenica po biljci. Broj gusenica redovno je viši u vreme disekcije biljaka u zeleno, 21 dan nakon nanošenja jajnih legala na biljke, nego posle berbe. Za linije prosečan broj gusenica po biljci iznosio je 5,2 i 3,3, a za hibride 5,5 i 2,8. U početnim stadijumima razvika gusenica redukciju broja u najvećoj meri uslovljavaju nepovoljni klimatski faktori. Kasnije, kada se gusenice ubušuju u stabljiku, redukcija nastaje dejstvom prirodnih neprijatelja entomofagnih gljivica i predatora. Još jedan faktor zbog koga nastaje smanjenje broja gusenica je pojava druge generacije. U rejonu Vojvodine i Slavonije od 1972. godine zapažena je masovna pojava druge generacij, naročito u okolini Osijeka. Gusenice se hrane isključivo na klipovima, ne uspevaju da završe razvoj i disekcijom stabljika ih ne nalazimo.

Procenat gusenica uginulih tokom zime bio je najveći tamo gde ih je bio najviši prosečan broj po biljci. Kretao se od 2,2% (ZPL 9/5š x ZPL 33/2š) do 42,8% (ZPL 21/2š).

Statističkom obradom podataka prikazanih u tabelama 2 i 3, utvrđena je visoka korelativna zavisnost jedino između broja kanala i broja gusenica nakon berbe. Za linije $r = +0,97$, za hibride $r = +0,48$. Između ostalih vrednosti koeficijenti korelacije niži su od $\pm 0,4$.

Pošto su rezultati prinosa jednogodišnje vrednosti nisu prikazani pojedinačno. Smanjenje prinosa između varijante »B« u kojoj su biljke tri puta štice insekticidom i varijante »A«, na koju su nanošena jajna legla štetočine iznosilo je od 8,5% (ZPL 6/5š x ZPL 41/2š) do 46,7% (ZPL 60/1š) pa čak i do 80,8% (ZPL 6/5š). Na osnovu navedenih podataka, kao i ocene oštećenja klipova i procenata biljaka sa napadnutim klipom, vidi se da kukuruзни plamenac izaziva izuzetno visoke gubitke prinosa kukuruza šećerca.

Hemijsku zaštitu useva kukuruza šećerca neophodno je izvoditi pri napadu od 20% (Cutkomp L. K., Lofgren / A. 1974). U SAD izvodi se 2 — 4 puta granuliranim preparatima; sevin (1,5 kg/ha a. s.), diazinom (1 — 2 kg/ha a. s.), difonat (1 kd/ha a. s.) i dr. Da bi klipovi bili pogodni za konzervnu industriju, efikasnost hemijske zaštite klipova morala bi biti vrlo bliska 100% (Barnard J. D. 1950.).

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja otpornosti samooplodnih linija i hibrida kukuruza šećerca prema kukuruznom plamencu u uslovima veštačkog »zaražavanja« biljaka može se zaključiti sledeće.

Ni jedna od ispitivanih linija nisu pokazale zadovoljavajući stepen otpornosti. Analogne rezultate dobili smo i za hibride. Ukoliko je prva ocena niža, druga je previsoka i obratno.

Stepen oštećenja stabljika na osnovu broja rupa i kanala u pozitivnoj je korelaciji sa brojem gusenica.

Smanjenje prinosa može biti u vrlo visokom procentu, stoga je neophodno izvoditi zaštitu useva insekticidima.

Jedini način kojim se može smanjiti, pa čak i eliminisati potreba hemijske zaštite je selekcija kukuruza na otpornost od samog početka stvaranja linija.

RESULTS OF TESTING OF RESISTANCE OF SOME SWEET CORN INBRED LINES AND THEIR HYBRIDS TO THE EUROPEAN CORN BORER

by

Mr. Franja Bača

Maize Research Institute, Beograd — Zemun Polje

S u m m a r y

The resistance of sweet corn to the European Corn Borer is lower than in field corn.

The chemical treatment by the insecticides should be done in the short period, from the attack of the Borer to the technical ripening of the cobs. This is particularly the case when it becomes necessary to repeat the treatment against the second generation of the Borer. The appearance of the second generation is becoming more and more widespread in Vojvodina and Slavonija. The larvae attack mainly the cobs.

Our investigation was carried out under artificial infestation of the plants in 1972 and 1973 in Zemun Polje. The results are obtained on the basis of the data for 6 experimental hybrids and 8 inbreds, their parental components.

LITERATURA

- Barnard J. D. (1950) Field Control of Corn Borer in Sweet Corn, Report of Fifth Corn Industry-Research Conference Held in Chicago, Illinois, November 28 and 29, 1950. Publication No. 5.
- Cutkomp L. K., Lofgren J. A. (1974) European Corn Borer and Earworm Control on Sweet Corn. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, Fact Sheet.
- Davis D. W. (1974) Sweet Corn Breeding for Corn Borer Resistance in Minnesota. Referat na šestoj godišnjoj konferenciji Međunarodne radne grupe na proučavanju kukuruznog plamena, održane u St. Paul-u od 3. do 19. septembra 1974.
- Hadžistević D., Bača F. (1973) Ocenjivanje otpornosti (tolerantnosti) jugoslovenskih i nekih stranih hibrida kukuruza prema kukuruznom plamencu (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) Referat na sedmom sastanku Eucarpia održanom u Stubičkim Toplicama od 3. do 6. septembra 1973.
- Petrović R. (1973) Proučavanje kvaliteta zrna prostih hibrida kukuruza šećerca (*Zea mays saharata*), Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet Zemun.