

Inž. Adam Marić
Poljoprivredni fakultet
Novi Sad
Inž. Zdravko Kosovac
Institut za polj. istraživanja
Novi Sad
Inž. Slobodan Jovanov
Poljoprivr. stanica
Vršac

DALJA PROUČAVANJA CRVENILA I KOMPLEKSA OBOLENJA TRULEŽI KORENA I STABLA KUKURUZA U VOJVODINI

U našem ranijem radu ukazali smo na pojavu »crvenila kukuruza« u Vojvodini i izneli neke rezultate proučavanja prirode prouzrokovala i ekonomskog značaja bolesti (Marić — Kosovac, 1959). Ovo obolenje prvi put je zapaženo 1957. godine u rejonu južnog Banata, a najintenzivnija njegova pojava registrovana je 1959. god.

Karakteristični simptomi ovog obolenja manifestuju se pojavom crvenkasto-plavičaste pigmentacije u lišću, rukavcima, komušini klipa i otkrivenim delovima stabljike kukuruza. Do promene boje zelenih delova obično dolazi u periodu cvetanja i kasnijim razvojnim fazama biljaka. U mlečnoj ili na prelazu u voštanu zrelost dolazi do naglog uvenuća biljaka i propadanja korenovog sistema. Klipovi ostaju slabo formirani, a zrna nenalivena, zbog čega dobijaju smežurani izgled. U zavisnosti od intenziteta pojave bolesti ustanovljeni su gubici u zrnu koji se kreću između 27 i 67%.

Kod davanja naziva bolesti »crvenilo kukuruza« rukovodili smo se pre svega spoljnjim simptomima, jer je crvenkasta boja bila dominantna u odnosu na plavičastu i što je ovaj naziv udomačen kod proizvođača u rejonima gde se ova bolest najčešće javlja.

U početku našeg istraživanja želeli smo da razjasnimo ulogu nekih faktora parazitarne i neparazitarne prirode, koji se u literaturi (Koehler 1930, Ruhland 1958) navode kao prouzrokovali sličnih obolenja. Rezultati tih ispitivanja ukazali su pre svega na prisustvo raznih gljivica u korenu i stablu obolelih biljaka, gde su *Fusarium* vrste imale dominantnu ulogu. Kod nekih biljaka nalažena je takođe i gljivica *Cephalosporium acremonium*, koja je u Americi poznata kao prouzrokovalac »black bundle disease« s ispoljavanjem crvenkastoplavičaste pigmentacije u lišću, rukavcima i stablu obolelih biljaka (Koehler, 1930).

Hemijskom analizom, crvenkasto-plavičasti pigment je određen kao jedinjenje antocijanina. U lišću kod obolelih biljaka ustanovljeno je povećanje sadržaja šećera, koji prema Ruhlandu (1958) služi kao osnova za stvaranje antocijanina.

U pogledu ukupnog sadržaja jedinjenja aluminijuma i gvožđa nije utvrđena razlika između zdravih i bolesnih biljaka, pa prema tome nema sigurnije indikacije o nekom njihovom uticaju na pojavu crvenila. Analizom zemljišta iz rizosfere zdravih i bolesnih biljaka na pH, K_2O , P_2O_5 , i humus ustanovljene su velike sličnosti, što pokazuje, da zemljište u ovom pogledu ne bi trebalo da bude uzrok obolenja.

Pojava crvenila gornjeg dela stabljike bila je zapažena na čitavom teritoriju Vojvodine kao posledica jačeg nekrotiranja tkiva od strane gljivica na mestima oštećenja kolena (gde se obrazuje klip) od larava kukuruznog moljca.

Nije utvrđena nikakva korelaciona veza između mrko-crvenkaste pegavosti rukavca i opisanog obolenja crvenila kukuruza.

Tokom 1960. i 1961. godine nastavili smo s daljim ispitivanjem »crvenila kukuruza« i obolenja »truleži korena i stabla« koja se istovremeno javljaju tokom vegetacije, imaju slične simptome i identičan uticaj na prinos. Za obolenje »truleži korena i stabla« je karakteristično da prilikom uvenuća biljaka ne dolazi do obrazovanja antocijana, i što je prizemni deo stabla u jačoj meri dezorganizovan nego što je to slučaj sa crvenilom kukuruza. Izolacijama koje smo izvodili u 1960. godini iz stabla i korena obolelih biljaka ustanovljena je velika sličnost u pogledu sastava gljivične flore kod navedenih obolenja. Najzastupljenije u ovim izolacijama bile su

gljivice *Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*) i *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* (*G. fujikuroi* var. *subglutinans*) a u znatno manjem procentu su nalažene *Fusarium moniliforme* (*G. fujikuroi*) i *Cephalosporium acremonium*. U ovim ispitivanjima pokazalo se da su navedene gljivice više napadale donji deo stabla obolelih biljaka. Isto tako, skoro po pravilu, kora i unutrašnjost kolenca bili su u jačoj meri zaraženi od istih delova međukolenca. To pokazuje da zaražavanje stabla od ovih gljivica dolazi u najvećoj meri na spoju rukavca i kolenca, zbog veoma povoljnih uslova vlažnosti na ovim mestima.

U infekcionim ogedima u staklari, izolovane gljivice su pokazale različitu patogenost na korenovom sistemu mladih biljčica kukuruza. Visoka patogena svojstva su ispoljavale gljivice *F. graminearum* *Cephalosporium acremonium* i *F. moniliforme* var. *subglutinans*, a znatno slabiju *F. moniliforme*.

Zaražavanjem stabla odraslih biljaka, za vreme mlečne zrelosti, pod uslovima poljskog ogleada, navedene gljivice su takođe pokazale visoku patogenost. Najjače trulenje stabla utvrđeno je kod biljaka zaražanih s *F. graminearum*. Na oko 5% zaražanih biljaka gde je trulež zahvatila veće površine stabla došlo je do pojave antocijana u lišću i rukavcima stabla što predstavlja jedan od dokaza o parazitskom poreklu »crvenila kukuruza«.

Ispitivanjem anatomskih preseka stabla obolelih biljaka od »crvenila kukuruza« utvrđeno je da navedene gljivice prodiru preko epidermisa stabla (ispod rukavca) obuhvatajući ćelije kore a često i dublje slojeve tkiva koje postaje nekrotirano. Vidljiva nekroza najčešće je ograničena na sloj korinog parenhima. Ćelije floema su objekt redovnog i jakog napada od gljivica kada ovo tkivo postaje mrke boje. Iako se pitanje anatomskih promena nastalih u obolelim biljkama još uvek nalazi u fazi proučavanja, dosadašnji rezultati ukazuju da navedene gljivice a pre svega *F. graminearum*, nekrotiranjem tkiva stabla povlače prekid razmene materija s lišćem, usled čega dolazi do obrazovanja antocijana i uvenuća biljaka kod obolenja »crvenila kukuruza«. Na osnovu toga može se pretpostaviti da je trulenje korena kod ovog obolenja sekundarne prirode.

Pregledom terena ustanovljene su velike razlike u pogledu intenziteta pojave crvenila kukuruza tokom zadnje dve godine. Kišniji period letnjeg dela vegetacije u 1960. god. bio je praćen jakom pojavom crvenila kukuruza, osobito u južnom Banatu. Nasuprot tome, tokom vrlo sušnih meseci jula, avgusta i septembra 1961. g. nije ustanovljena pojava ovog obolenja s tipičnim simptomima bolesti, jer je veća vlažnost neophodan ekološki faktor za uspešno prodiranje gljivica u stablo kukuruza.

Tokom sušnog leta 1961. godine ustanovljeno je nastajanje antocijana u lišću i rukavcima kao i pravovremeno uginjavanje biljaka koje su napadnute od kukuruznog moljca. Zahvaljujući hodnicima koje ovaj insekat pravi u stablu dolazi do prodiranja gljivica koje zatim izazivaju jače nekrotiranje tkiva. Izvedene izolacije su pokazale da ove nekroze nastaju najčešće dejstvom *Fusarium* vrsta. U biljkama zaraženim od kukuruznog moljca, na kojima je nekroza stabla od strane parazitnih gljivica bila slabije izražena, nije ustanovljena pojava crvenila.

Trulenje pojedinih delova stabla oko oštećenih mesta tkiva od moljca, je redovna pojava koja često povlači sušenja biljaka bez obrazovanja truleži stabla i crvenila kukuruza. vama može se naći uzročna veza između obolenja truleži stabla i crvenila kukuruza.

Ispitivanjem reakcije 15 domaćih i američkih sorata i hibrida i 4 američke linije, u 3 poljska ogleada, na terenima gde se bolest ranijih godina u jačoj meri javljala, utvrđene su izvesne razlike u stepenu njihove osetljivosti prema crvenilu kukuruza. Linija K₁₅₀ pokazala se kao potpuno otporna jer nije nađena ni jedna obolela biljka u ogleadima. Prost hibrid K₁₄₈ XK₁₅₀ ispoljavao je izvesnu otpornost prema »crvenilu kukuruza« i dao je najveći prinos zrna u odnosu na ostale ispitivane sorte i hibride. Neke lokalne sorte i populacije koje se gaje u zaraženim rejonima pokazuju izvesnu rezistentnost prema ovoj bolesti zbog čega predstavljaju dobar materijal za selekcion rad.

Značajna uloga u nastajanju i intenzitetu pojave crvenila kukuruza pripada semenu. Pokazalo se da je seme s uvelih klipova od obolelih biljaka u većoj ili manjoj meri zaraženo gljivicama *Fusarium*-a. Ono je takođe loše biološke vrednosti što se ispoljava u slabijem porastu stabla a naročito korenovog sistema biljaka i jačoj predispoziciji prema bolesti. Međutim, najveći značaj u prenošenju bolesti pripada zemljištu, jer se crvenilo kukuruza javljalo i na biljkama dobijenim od zdrava

vog semenskog materijala. Dodavanjem makro i mikro elemenata (N, P, K, Mg, Fe, Zn, Cu, i B) u raznim dozama i rokovima upotrebe u uslovima poljskih ogleda nije konstatovana nikakva veza s »crvenilom kukuruza«.

Dosadašnja istraživanja su pokazala da su *Fusarium graminearum* i *F. moniliforme* var. *subglutinans* glavni prouzrokovajući obolenja »crvenila kukuruza« i »tru-leži korena i stabla« u Vojvodini. Nastajanje antocijana kod prvog obolenja, kao se-kundarne fiziološke pojave, može se tumačiti prekidom transporta produkta asimila-cije iz lišća zbog jačeg napada navedenih gljivica i nekrotiranja tkiva na većoj površini stabla. Jače zaražavanje samo donjeg dela stabla i korena ima za posledicu naglo uvenuće biljaka bez pojave crvenila.

THE ADVANCED RESEARCHES OF CORN REDNESS AND ITS ROOT AND STEM DECAY IN VOJVODINA

by

Eng. A. Marić,
Agricultural Faculty, Novi Sad
Eng. Z. Kosovac,
Agricultural Institute, Novi Sad
Eng. S. Jovanov,
Agricultural Station, Vršac

SUMMARY

»Redness of corn« is firstly observed in 1957. year in the area of south Banat, the most severe attack of this diseases was noticed in the rainy 1959 year. The grain yield losses caused by this disease ranged from 27 to 67% as dependent upon the in-tensity of attack.

On the basis of our explorations there has not been established any correla-tion between the aluminium and iron content in plant tissue, chemical composition of the soil and of the appearance of this ailment.

The field observations have showed that the corn redness appears simultane-ously with the appearance of the root and stem decay and when no anthocian is for-med at the process of wilting of plants.

Roots and stems are usually infected by *Fusarium graminearum* and *Fusarium moniliformae* var. *subglutinans* and less frequently by *Cephalosporium acremo-nium* and *Fusarium moniliformae*. Roots and stems when infected artificially show a very low resistance to the first three nominated diseases.

The anatomical analysis of the attacked plant tissues shows that the fungi of redness penetrate through epidermis of stem till the cells of bark and often untill the deeper layers of the stem tissue, which then usually becomes affected by necrosis. years; in dry years disease does not appear as the case umlhwumlhwyumlhwumlh

The most severe attacks of corn redness appeared in the rainy 1959. and 1960. years in dry years this disease does not appear as was the case in 1961. An ailment similar to the redness appearing also in dry seasons is caused by *Fusarium* of which fungi penetrate into the deeper layers of tissues through the lesionst formed by corn moth.

The fungi of this ailment are mostly transported in soil whereas it can also be caused by the sick seed.

The investigations made hitherto in Vojvodina show that the decay of root and of stem and the redness of corn are caused by the attacks of *Fusarium grami-nearum* and *F. moniliforme*, var. *subglutinans*. The formation of anthocian is explai-ned as an aftermath of the breaked transport of assimilation products. The seve-rest attack of the lowest part of stem and of root causes the sudden wilting of the whole plant, when no redness appear.

The american grown corn line K-150 is resistant whereas the hybrids K-148 XK-150 has a medium resistance as well as some our sorts.

LITERATURA

1. Koehler B. and Holbert I. 1930. Corn diseases in Illinois. Urbana Illinois.
2. Marić A. i Kosovac Z. 1959. Proučavanje uzroka i štetnosti crvenila kukuru-za u Vojvodini. Savremena polj. 12.
3. Ruhland W. 1958. Handbuch der Pflanzenphysiologie. Berlin.