



Crvenilo kukuruza: pola veka kasnije

Goran Bekavac · Božana Purar · Đorđe Jocković · Sanja Treskić ·
Bojan Mitrović · Ivica Đalović · Željko Milovac

primljeno / received: 15. 11. 2010. prihvaćeno / accepted: 08.12.2010
© 2011 IFVC

Izvod: U prvoj deceniji 21. veka, crvenilo kukuruza se javilo u značajnijem obimu ne samo u regionu Banata, nego i u drugim krajevima Srbije. Rezultati dosadašnjih istraživanja upućuju na zaključak o fitoplazmama kao potencijalnim prouzrokovateljima, cikadama kao vektorima i snažnom uticaju faktora spoljašnje sredine. Osim promena u sistemima ratarenja, plodoredu i primeni pesticida, u proizvodnju je neophodno uvesti odgovarajući sortiment. U okviru oplemenjivačkih programa identifikovana je populacija kukuruza izrazito tolerantna prema crvenilu. Sproveden je jedan ciklus kombinovane S₁-HS rekurentne selekcije sa ciljem popravke karakteristika populacije *per se* i njenih kombinacionih sposobnosti. Gajenjem hibrida tolerantnih prema crvenilu može se postići zadovoljavajuće i ekonomski prihvatljivo rešenje.

Cljučne reči: crvenilo, hibrid, kukuruz

Uvod

Crvenilo kukuruza (CR) i dalje zaokuplja pažnju istraživača i proizvođača kukuruza u Srbiji. Od 1957. godine kada je prvi put registrovano u južnom Banatu (Marić & Kosovac 1959), gotovo četiri decenije se sporadično javljalo, uglavnom u istom regionu, ne prouzrokujući ekonomski značajnije štete. Crvenilo kukuruza je zabeleženo u Rumuniji 1965. godine (A. Hulea, cit. prema Ivanović i sar. 2002) i Bugarskoj 1966. godine (M. Markov & A. Popov, cit. prema Ivanović i sar. 2002). U periodu 2002-2006. godina slična pojava primećena je i u Mađarskoj, ali je prouzrokovatelj crvenjenja biljaka bio MDMV virus (Kalman & Toth 2006 – lična komunikacija; cit. prema Purar et al. 2009a), što nije slučaj sa crvenilom kukuruza u Srbiji.

Ubrzo je postalo jasno da ova pojava ne predstavlja samo enigmnu za istraživače, nego i ozbiljnu pretnju proizvodnji kukuruza, posebno u Banatu. Tokom 2002-2003. intenzitet crvenila je varirao ne samo od lokaliteta do lokaliteta, nego i između hibrida, parcela, rokova setve, itd. Iako su postojale razlike između komercijalnih

hibrida gajenih u regionu, svi su bili manje ili više osetljivi prema crvenilu bez obzira na dužinu vegetacije i instituciju odnosno kompaniju u kojoj su selekcionisani. Na nekim parcelama je registrovano čak do 90% biljaka sa tipičnim simptomima crvenila, što je izazvalo brojne diskusije i sumnju u ekonomičnost proizvodnje kukuruza u regionu Banata.

Simptomi

Iako ime crvenilo kukuruza možda ne opisuje najadekvatnije sve promene koje se javljaju na biljci, u potpunosti odgovara najuočljivijem simptomu – pojavi crvene boje na vegetativnim delovima biljke. Promena boje uglavnom počinje krajem jula ili početkom avgusta dostižući svoj maksimum sredinom avgusta do prve polovine septembra. Biljke zahvaćene crvenilom rastu normalno i ni po čemu se ne razlikuju od ostalih biljaka sve do generativne faze. Prvi simptomi, promena svetlo zelene boje centralnog nerva u crvenu odnosno crveno-ljubičastu, mogu se uočiti na listovima iz čijih se rukavaca javlja klip, odnosno listovima iznad klipa. Od centralnog nerva, crvena boja se širi prema osnovi lista i marginama, odnosno vrhu lista. Slični simptomi se vrlo brzo mogu uočiti na susednim listovima i lisnim rukavcima, a zatim na svim delovima biljke (Bekavac et al. 2007). Biljke kod kojih se

G. Bekavac (✉) · B. Purar · Đ. Jocković · S. Treskić · B. Mitrović · I. Đalović · Ž. Milovac
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija
e-mail: goran.bekavac@ifvns.na.ac.rs

crvenilo proširilo na sve delove biljke ubrzano venu i uginjavaju. Simptomi venjenja i uginjavanja su posebno izraženi ukoliko je ovaj proces praćen sušom i visokim temperaturama. Sa venjenjem dolazi do gubitka crvene boje tkiva i to od vrha prema osnovi. Na kraju biljke dobijaju specifičnu tamno-smeđu, gotovo crnu boju po čemu se na kraju vegetacije jasno razlikuju od biljaka koje su normalno fiziološki sazrele. Osim promena na vegetativnim delovima biljaka, promene se uočavaju i na klipovima. Klipovi biljaka zahvaćenih crvenilom su gumaste forme, nerazvijeni sa sitnim, klimavim i nenalivenim zrnima. Kao posledica napred navedenih promena, dolazi do značajnog smanjenja prinosa zrna kukuruza.



crvenila kukuruza. Po nekim autorima (Rosić i sar. 1973, Kerečki 2003) crvenilo kukuruza je posledica ekstremnih agroekoloških uslova, dok je po drugima (Marić & Kosovac 1959, Marić 1971, Šutić 1987, Šutić i sar. 2002, 2003) crvenilo kukuruza prouzrokovano patogenim organizmima. U poslednjih nekoliko godina značajan doprinos rasvetljavanju ovog problema dali su domaći istraživači. Proučavajući pojavu crvenila kukuruza u regionu Banata, korišćenjem molekularnih tehnika Duduk & Bertaccini (2006) su ustanovili prisustvo stolbur fitoplazme (podgrupa 16SrXII-A) u uzorcima biljaka koje su pokazivale simptome crvenila. S obzirom da je stolbur fitoplazma detektovana samo na biljkama sa simptomima, autori su zaključili da je pomenuta



Slika 1. Različiti efekti na klipu biljaka kukuruza zahvaćenih crvenilom
Fig. 1 Different effects of corn reddening on the ears of affected plants

Postoji širok spektar variranja u formi klipa, ozrjenosti i nalivenosti zrna kod biljaka sa simptomima crvenila (Sl. 1). Kod biljaka sa navedenim simptomima na vegetativnim delovima, tipični simptomi se uglavnom mogu uočiti i na klipu. Ipak, neke biljke kod kojih se simptomi uočavaju na vegetativnim delovima mogu imati potpuno normalan klip sa kompletnim setom dobro nalivenih zrna (Bekavac et al. 2007). Posebna specifičnost crvenila kukuruza u nas je što se promena normalne zelene boje biljnog tkiva u crvenu dešava samo na delovima biljke izloženim uticajima spoljašnje sredine. Delovi stabla pokriveni lisnim rukavcima ostaju zeleni do kraja vegetacije tako da biljke izgledaju kao da su bile izložene uticaju toplih i suvih vetrova (efekat fena).

Priroda crvenila kukuruza

Dosadašnja istraživanja nisu u potpunosti dala odgovor na pitanje šta je prouzrokovala

fitoplazma verovatni prouzrokovala crvenila kukuruza. Ipak, autori se ograđuju ističući da je ovo prvi publikovan rad u svetu o prisustvu stolbur fitoplazme na kukuruza i da su neophodna dodatna biološka istraživanja kojima bi se potvrdili dobijeni rezultati, odnosno pomoću kojih bi se zadovoljili Kohovi postulati. Fitoplazme su prokariotski organizmi koji nastanjuju floem velikog broja divljih i gajenih biljaka i prisutne su praktično u celom svetu. Simptomi zaraženosti biljaka fitoplazmama se generalno mogu opisati kao žućenje, dekoloracija, pojava neprirodno zelenih listova, i pojava kržljavih, odnosno žbunastih biljaka (Duduk & Bertaccini 2006). Verovatno je ovo bio glavni razlog što se dugo vremena nije sumnjalo na fitoplazme kao prouzrokovala crvenila, jer se navedeni simptomi ne javljaju na biljkama kukuruza u nas. Poteškoće u radu sa ovim organizmima predstavlja činjenica da se ne mogu gajiti u kulturi i da moraju biti preneti sa zaražene na zdravu biljku insektima, kalemljenjem ili parazitnim biljkama (Weintraub

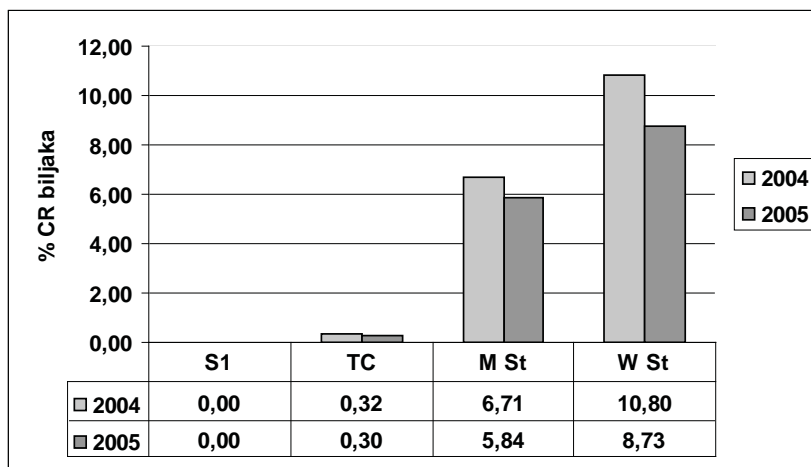
& Beanland 2006). Proučavajući potencijalne prenosiocce stolbur fitoplazme na kukuruz, Jović et al. (2007, 2009) su identifikovali 33 vrste, ali su samo populacije cikade *Reptalus panzeri* Löw pokazivale karakteristike glavnog vektora. Prema istim autorima, faktori spoljašnje sredine imaju značajnu ulogu u pojavi i intenzitetu crvenila i ovom fenomenu posebno pogoduju ranije setve kukuruza, topla i suva leta. Međutim, od ovog pravila takođe postoje odstupanja. Tako se 1959. navodi kao izuzetno povoljna godina za proizvodnju kukuruza sa aspekta količine i rasporeda padavina, ali i godina sa značajnom pojavom crvenila (Marić 1971). Slično se može reći i za 2010. U mnogim regionima Srbije bilo je više nego dovoljno padavina, dobro raspoređenih tokom vegetacije, ali se i ova godina može okarakterisati kao godina sa intenzivnom pojavom crvenila.

Imajući u vidu izuzetnu složenost biotičkih i abiotičkih faktora, Purar et al. (2009a, 2009b) su sprovedi seriju istraživanja sa ciljem utvrđivanja uticaja biotičkih, odnosno abiotičkih faktora na crvenilo kukuruza. Ogladi sa insekticidima za tretiranje semena i folijarnu primenu tokom vegetacije su izvođeni sa ciljem da se utvrdi veza između insekata, kao direktnih ili mogućih vektora bioloških agenasa i crvenila kukuruza. Kako svaki živi organizam jednog agroekosistema ima specifičan biološki ciklus, postavljeni su ogladi sa ciljem utvrđivanja veze između različitih rokova setve i pojave crvenila kukuruza u smislu podudaranja fenofaza razvoja kukuruza i prisustva određenih insekata. U cilju utvrđivanja biološkog porekla crvenila kukuruza, testirano je prisustvo *Corn Stunt* Spiroplazme i nematoda u biljkama sa tipičnim simptomima crvenila. S obzirom da nedostatak nekih makro i mikro elemenata može prouzrokovati pojavu crvene boje na pojedinim delovima biljke kukuruza, određena je pH vrednost i izvršena analiza sadržaja N, P, K, Ca i humusa u zemljištu. Na kraju, ispitivan je kvalitet semena biljaka kod kojih su ispoljeni tipični simptomi i biljaka bez simptoma. Ustanovljeno je da *corn stunt* spiroplasma i nematode ne izazivaju crvenilo, te da ne postoji jasna veza između crvenila kukuruza i datuma setve, odnosno plodnosti zemljišta. Nije bilo razlike ni u klijavosti, odnosno energiji klijanja semena dobijenog sa biljaka zahvaćenih crvenilom u odnosu na normalne biljke, niti je primećena inferiornost istih u poljskim uslovima. Ipak, na parcelama tretiranim insekticidima uočena je slabija pojava crvenila nego na kontrolnim varijantama, što je ukazivalo na moguće biološko poreklo ove pojave.

U biljkama inficiranim mikroorganizmima dolazi do poremećaja brojnih biohemijskih i fizioloških procesa kao posledica kompleksnih odnosa biljka domaćin - patogen. Iako malo-brojni, dosadašnji rezultati su potvrdili pretpostavku da infekcija fitoplazmama može dovesti do promena nivoa određenih produkata metabolizma u biljnom tkivu. Povećanje sadržaja proteina, redukujućih šećera i fenolnih jedinjenja, uz istovremeno smanjenje sadržaja hlorofila, ukazuje na mogućnost da fitoplazme remete normalne fiziološke procese kukuruza i ubrzavaju starenje biljnog tkiva. Kod biljaka zaraženih fitoplazmom žbunaste patuljivosti kukuruza (MBS *phytoplasma - maize bushy stunt phytoplasma*) ustanovljeno je povećanje sadržaja šećera u listu, a smanjenje u korenu, što ukazuje na poremećaje u transportu fotosintata floemom usled blokiranja istog metabolitima patogena ili biljke domaćina (Junqueira et al. 2005). Pored pojave crvene boje listova, tipični simptomi koje pokazuju biljke inficirane fitoplazmama jesu redukovana visina, povećana proliferacija klipa i izražena kržljivost. Sve ovo nije tipično za crvenilo kukuruza u nas. Pošto različiti patogeni mogu izazivati kako tipične, tako i netipične simptome (Nault 1980), s pravom se postavlja pitanje – da li je crvenilo kukuruza u Srbiji prouzrokovano samo stolbur fitoplazmom ili je u pitanju mnogo kompleksniji problem?

Kako dalje ?

U traženju odgovora na ovo pitanje razmatraju se brojne opcije. S obzirom da nema pravilnosti u smislu uticaja faktora spoljašnje sredine, kao i da biotička priroda ovog fenomena nije u potpunosti rasvetljena, intenzivna istraživanja se nastavljaju. Šta god da je prouzrokovac crvenila kukuruza, interesantan izvor otpornosti (populacija NS 1-257 CRS) identifikovan je u genetskoj kolekciji Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad (Bekavac et al. 2007). NS 1-257 CRS je srednje rana populacija kukuruza (FAO450) stvorena ukrštanjem linija B14, 103/II, i NS 257. Samooplodna linija B14 je izvedena iz sintetika Iowa Stiff Stalk Synthetic (BSSS C₀), linija 103/II je domaća linija selekcionisana iz populacije šire genetičke osnove SG 77-A, a linija NS 257 je izvedena iz lokalne populacije Rumski zuban. Samooplodna potomstva populacije NS 1-257 CRS su pokazala izuzetnu tolerantnost prema crvenilom kukuruza. U dvogodišnjem ispitivanju (2004-2005) među S₁ familijama nije identifikovana ni jedna biljka sa simptomima crvenila (Sl. 2).



Slika 2. Srednje vrednosti crvenila kukuruza
Fig. 2. Mean values of corn reddening

S1 – samooplodna potomstva populacije NS 1-257 CRS / selfed progenies of the population NS 1-257 CRS

TC – test-cross potomstva populacije NS 1-257 CRS / test-cross progenies of the population NS 1-257 CRS

M St – srednja vrednost korišćenih standarda / mean value of the used check hybrids

W St – srednja vrednost dva najosetljivija standarda / mean value of two the most susceptible check hybrids

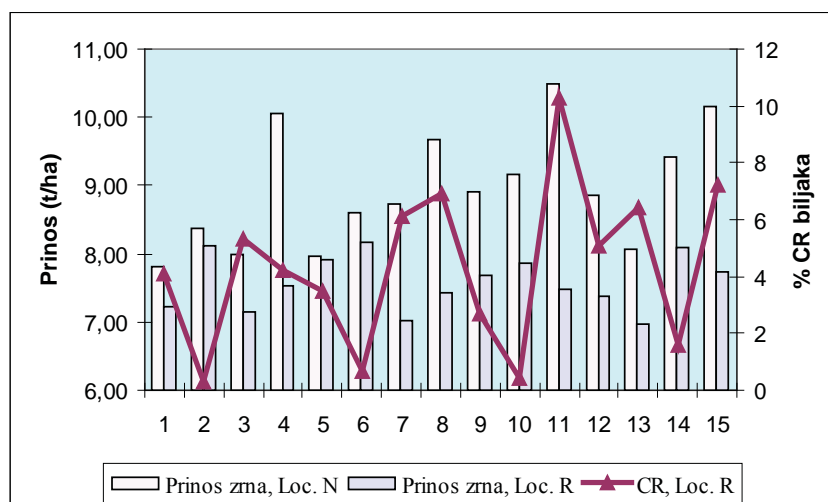
Naknadna ispitivanja, sprovedena u periodu 2006-2010. potvrdila su potpunu tolerantnost ove populacije prema crvenilu. Nažalost, to je do sada jedini izvor tolerantnosti u genetskoj kolekciji Instituta za ratarstvo i povrtarstvo.

Oplemenjvanje kao mera borbe

U rešavanju brojnih problema u poljoprivredi, stvaranje genotipova tolerantnih prema biotičkim i abiotičkim faktorima pokazalo se kao efikasno, relativno jeftino i održivo rešenje. Sa praktičnog stanovišta u jedan hibrid je teško ugraditi visoku tolerantnost prema stresnim faktorima i istovremeno visoku produktivnost. Purar et al. (2009a) ističu da su neki visokopri nosni hibridi pokazivali najvišu osetljivost prema crvenilu i shodno tome najznačajniju redukciju prinosa (Sl. 3).

Loc. N – lokaliteti bez pojave crvenila / locations without CR occurrence

Loc. R – lokaliteti sa pojavom crvenila / locations with CR occurrence



Slika 3. Prosečne vrednosti za prinos zrna (t/ha) i pojavu crvenila (%) hibrida kukuruza (1-15)
Fig. 3. Mean values for grain yield (t/ha) and CR occurrence (%) of corn hybrids (1-15)

Iz tih razloga, koncipiran je oplemenjivački program sa ciljem stvaranja hibrida kukuruza tolerantnih prema crvenilu. Objektivni problem predstavlja činjenica da se pomenuti izvor otpornosti (populacija NS 1-257 CRS) ne može direktno koristiti u komercijalnom oplemenjivanju jer su mu kako svojstva *per se* tako i kombinacione sposobnosti na prilično niskom nivou. Nepostojanje tolerantnosti u grupi materijala koji bi mogli poslužiti kao heterotični par za populaciju NS 1-257 CRS dodatno otežava stvaranje otpornih hibrida. U cilju popravke osnovne populacije sprovodi se program rekurentne selekcije na najznačajnija agronomski svojstva uz istovremeno zadržavanje nepromenjenog nivoa tolerantnosti prema crvenilu. Osim toga, ukrštanjem sa samooplodnim linijama iste heterotične grupe pokušava se stvoriti novi materijal poboljšanih kombinacionih svojstava i visoke tolerantnosti prema crvenilu. Do sada je kompletiran jedan ciklus kombinovane S1-HS rekurentne selekcije. HS potomstva dobijena ukrštanjem sa inbred-testerom (linija NS 78-83) bila su osjetljivija prema CR nego samooplodna potomstva populacije NS 1-257 CRS (Bekavac i sar. 2010), ali je tolerantnost istih bila značajno viša od komercijalnih hibrida koji se gaje u širokoj proizvodnji. Osim toga, vrše se intenzivna testiranja velikog broja populacija i sintetika, potencijalnih heterotičnih parova, sa ciljem identifikacije onih sa najvišim nivoom tolerantnosti. Ukrštanjem takvih materijala sa linijama izvedenim iz populacije NS 1-257 CRS postigao bi se postavljeni cilj - hibrid visoke tolerantnosti prema crvenilu kukuruza i odgovarajućih agronomskih performansi.

Agrotehničke mere borbe

Za iznalaženje efikasnih mera borbe neophodno je poznavati prirodu crvenila kukuruza (prouzrokače, vektore, faktore spoljašnje sredine, itd). Otkriće da pored tatule, poponca i divljeg sirka, kukuruz i pšenica mogu biti rezervoari

stolbur fitoplazme i ključni domaćini vektora (*R. panzeri*), suštinski menja pogled na ovu pojavu i nameće neka nova rešenja. U sprovođenju agrotehničkih mera, akcenat treba staviti na efikasnije suzbijanje korovskih vrsta, pre svega višegodišnjih, koji predstavljaju prirodne rezervoare stolbur fitoplazme. Imajući u vidu zakorovljenost naših parcela, ova mera bi mogla dati značajan doprinos u borbi protiv crvenila kukuruza. Posebna pažnja mora se obratiti na rubne delove parcela, poljske puteve i kanale koji su po pravilu izuzetno zakorovljeni. Druga veoma važna činjenica odnosi se na naš uobičajeni plodored kukuruz-pšenica. Kako su obe biljne vrste domaćini stolbur fitoplazme, plodosmena kukuruz-pšenica može povećati probleme vezane za crvenilo kukuruza preko povećanja brojnosti populacija *R. panzeri*. Bez ozime pšenice, na čijem korenu se tokom zimskog perioda hrane nimfe *R. panzeri*, brojnost vektora crvenila kukuruza bi bila značajno smanjena jer bi njihovo preživljavanje bilo vezano samo za ishranu na korenovom sitemu višegodišnjih korova (Jović et al. 2009). Uvođenje tropoljnog ili višepoljnog plodoreda bi verovatno ublažilo probleme vezane za crvenilo kukuruza, pa su dodatna istraživanja na ovom polju više nego neophodna.

Zaključak

Uprkos rezultatima dosadašnjih istraživanja, čini se da enigma o tome šta je prouzrokovalac crvenila kukuruza i dalje stoji. Otkriće stolbur fitoplazme kao mogućeg prouzrokovalca, identifikacija prirodnih rezervoara među korovskim i drvenastim vrstama, poznavanje njihove biologije kao i biologije vektora, doprinela je kompletnijem sagledavanju ovog fenomena. Osim promena u sistemima ratarenja, plodoredu i primeni pesticida, rad na stvaranju hibrida kukuruza tolerantnih prema crvenilu je od suštinskog značaja. Jedino multidisciplinarni pristup ovako kompleksnom problemu može povećati verovatnoću iznalaženja zadovoljavajućih rešenja.

Literatura

- Bekavac G, Purar B, Jocković, Đ (2007): Corn reddening: the disease and breeding for resistance. *J. Plant Pathol.* 89: 397-404
- Bekavac G, Purar B, Jocković Đ, Stojaković M, Ivanović M, Malidža M, Treskić S, Nastasić A, Dolapčev S, Stanisavljević D, Mitrović B (2010): Kombinovana familijaska selekcija na toleranost prema crvenilu kukuruza. *Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.* 47: 103-108
- Duduk B, Bertaccini A (2006): Corn with symptoms of reddening: New host of stolbur phytoplasma. *Plant Dis.* 90: 1313-1319
- Ivanović D, Lević J, Marić A, Penčić V (2002): Bolesti kukuruza i njihovo suzbijanje (Corn Diseases and Corn Protection). In: Bolesti, štetočine i korovi kukuruza i njihovo suzbijanje (Diseases, Pests, and Weeds of Maize and Their Control). Institut za kukuruz-Zemun Polje, Školska knjiga, Novi Sad, Serbia, 15-262
- Jović J, Cvrković T, Mitrović M, Krnjajić S, Redinbaugh M G, Pratt R C, Gingery R E, Hogenhout S A, Toševski I (2007): Roles of stolbur phytoplasma and *Reptalus panzeri* (Cicadae, Auchenorrhyncha) in the epidemiology of maize redness in Serbia. *Eur. J. Plant Pathol.* 118: 85-89
- Jović J, Cvrković T, Mitrović M, Krnjajić S, Petrović A, Redinbaugh M G, Pratt R C, Hogenhout S A, Toševski I (2009): Stolbur phytoplasma transmission to maize by *Reptalus panzeri* and the disease cycle of maizer in Serbia. *Phytopathol.* 99: 1053-1061
- Junqueira A, Bedendo I, Pascholati S (2005): Biochemical changes in corn plants infected by the maize bushy stunt phytoplasma. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 65: 181-185
- Kerečki B (2003): Uticaj suše i visokih temperatura na fiziološke promene u biljci kukuruza (Drought and high temperature effects on physiological changes in maize plants). Zbornik referata XXXVII Seminara agronoma, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 99-106
- Marić A (1971): Bolesti kukuruza, U: Kolektiv autora, Zaštita kukuruza od štetočina, bolesti i korova. Zadruga knjiga, Beograd
- Marić A, Kosovac Z (1959): Proučavanje uzroka i štetnosti crvenila kukuruza u Vojvodini (Study of causes and harmfulness of corn reddening in Vojvodina). *Savrem. Poljopr.* 12: 1028-1043
- Nault L R (1980): Maize bushy stunt and corn stunt: A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges and vectors. *Phytopathol.* 70: 659-662
- Purar B, Bekavac G, Jocković Đ, Toldi Toth E, Kalman L, Raspudić E, Dimitrijević M (2009a): Corn reddening: Occurrence, symptoms and field observations. *Cereal Res. Commun.* 37: 121-129
- Purar B, Bekavac G, Jocković Đ, Sekulić P, Vasin J, Jasnić S, Raspudić E (2009b): Proučavanje crvenila kukuruza u Banatu. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 46: 213-220
- Rosić K, Kerečki B, Mišević M (1973): Selekcija hibrida kukuruza otpornih prema suši (Corn breeding for drought tolerance). *Arhiv za poljoprivredne nauke* 26: 59-65
- Šutić D (1987): Anatomija i fiziologija bolesnih biljaka (Anatomy and Physiology of Diseased Plants). Nolit, Beograd, Serbia
- Šutić D, Tošić M, Starović M, Stanković R, Tomić T (2002): O crvenilu kukuruza (Redness of Maize). *Zaštita bilja* 53: 240-241
- Šutić D, Starović M, Tošić M, Stojanović S, Kuzmanović S (2003): Novija proučavanja crvenila kukuruza u nas (New studies of corn reddening). Zbornik rezimea VI savetovanja o zaštiti bilja, 42
- Weintraub P G, Beanland L (2006): Insect vectors of phytoplasmas. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 91-111

Corn Reddening: Half a Century Later

Goran Bekavac · Božana Purar · Đorđe Jocković · Sanja Treskić ·
Bojan Mitrović · Ivica Đalović · Željko Milovac

Institute of Field and Vegetable crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

Summary: In the first decade of the 21st century, corn reddening occurred on a larger scale not just in Banat, but also in some other regions of Serbia. The results of previous studies suggest phytoplasmas as potential causes, cicadellids as vectors and strong influence of environmental factors. Besides the changes in corn growing practices, crop rotation, and the use of pesticides, it is necessary to introduce appropriate hybrids into corn production. Within corn breeding programs, a highly tolerant corn reddening population has been identified. One cycle of combined S_1 -HS recurrent selection has been conducted with the goal to improve the characteristic of the population *per se* as well as its combining ability. Growing corn hybrids tolerant to reddening can provide satisfactorily and economically acceptable solution.

Key words: corn, hybrid, reddening