

AKTUELNA ISTRAŽIVANJA I NOVE TEHNOLOGIJE U ZAŠTITI RATARSKIH BILJAKA

Jevtić Radivoje¹, Maširević Stevan¹, Malidža Goran¹,
Kereši Tatjana², Sekulić Radosav¹

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Izvod: Prouzrokovac žutomrke pegavosti lista pšenice (*Pyrenophora tritici-repentis*) u 2005. i 2006. godini zabeležen je u jačem intenzitetu na više lokaliteta u Srbiji. U prirodnim uslovima zaraze najniži intenziteti bili su kod sorte ozime pšenice Simonida (trag). Najosetljivije prema *P. tritici-repentis* bile su tvrde (durum) sorte pšenice Durumko i Dušan sa ocenom O3 i intenzitetom od 40%, dok je sorta tritikalea Odisej, imala ocenu O3 sa intenzitetom trag do 5%. Primena biološkog preparat Koni WG koji sadrži spore *Coniothirium minitans* na neaktivnom nosaču, pokazala je da je inaktiviranost sklerocija i to trajna, bila oko 67 % zbog parazitiranosti od strane aktivnog agensa u preparatu. Većina insekticida nanetih na seme obezbedila je značajno bolji sklop šećerne repe u odnosu na netretiranu kontrolu. Zbog sistemičnog delovanja, imidakloprid, tiametoksam i njihove smeše sa fipronilom obezbedili su i vrlo dobru zaštitu mladih biljaka od crne repine vaši, a u manjoj meri i od repine pipe. Svi insekticidi za tretiranje semena kukuruza obezbedili su značajno manju oštećenost korena od larvi kukuruzne zlatice. U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, intenzivno se radi na stvaranju hibrida suncokreta i kukuruza tolerantnih prema pojedinim herbicidima i ispitivanju mogućnosti suzbijanja korova korišćenjem protektanata za herbicide. U Srbiji, posebnu pažnju izazvali su suncokret tolerantan prema imidazolinonima (Clearfield* sistem proizvodnje), kukuruz tolerantan prema cikloksidimu (Duo System) i suncokret tolerantan prema tribenuron-metilju.

Gljučne reči: *Pyrenophora tritici-repentis*, pšenica, *Sclerotinia sclerotiorum*, biopreparat Koni WG, suncokret, šećerna repa, kukuruz, žičari (larve fam. Elateridae), crna repina vaš, kukuruzna zlatica, tretiranje semena, insekticidi, Clearfield* System, Duo System, tribenuron-metilju.

Uvod

Aktuelna istraživanja i nove tehnologije iz oblasti zaštite bilja u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u funkciji su oplemenjivanja ratarsko-povrarskih biljnih vrsta. Ona obuhvataju proučavanje novih patogena, koji mogu predstavljati veliki problem u proizvodnji, kao i načine njihovog suzbijanja biološkim i hemijskim merama borbe.

Novo tehnologije tretiranja semena doprinose da se genetski potencijal novostvorenih sorti očuva i obezbedi potpuna zaštita semena. Zaštita semena šećerne repe, suncokreta i kukuruza omogućava, da se realizuje planirani broj biljaka po hektaru i dostigne visina projektovanih prinosa.

Poslednjih nekoliko godina u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo intenzivno se radi na stvaranju hibrida suncokreta i kukuruza tolerantnih prema pojedinim herbicidima i ispitivanju mogućnosti suzbijanja korova korišćenjem protektanata za herbicide. U Srbiji, posebnu pažnju izazvali su suncokret tolerantan prema imidazolinonima (Clearfield* sistem proizvodnje), kukuruz tolerantan prema cikloksidimu (Duo System) i suncokret tolerantan prema tribenuron-metilu.

Žutomrka pegavost lista pšenice-bolest u ekspanziji

Prouzrokovac žutomrke pegavosti lista pšenice je gljiva *Pyrenophora tritici-repentis* ona prvenstveno napada pšenicu, tritikale i 25 vrsta iz porodice trava. Raž i ječam su manje napadnuti od ovog parazita, dok se ovas smatra imunim (McMullen and Hosford, 1987).

Parazit je prvi put utvrđen u Srbiji 1993. g. (Jevtić, 1997) i u tom momentu nije imao veći ekonomski značaj. Međutim, u godinama epidemija smanjenje prinosa je od 19,7 do 49,9% (Raymond et al., 1985), što ukazuje na značaj koji bi ovaj patogen mogao imati u Srbiji. U 2005. i 2006. godini ostvareni su povoljni uslovi za razvoj ovog patogena i registrovan je jači napad u više lokaliteta. Zbog toga su započeta istraživanja koja imaju za cilj proučavanje otpornosti gajenih sorti pšenice i antagonističko-kompetitorskih odnosa ovog patogena u odnosu na druge.

Simptomi. *P. tritici - repentis* prouzrokuje karakteristične eliptične, romboidne do izduženog oblika pege, sočivastog izgleda. One su svetlo do tamnobraon boje ovičene užom ili širom žutom (hlorotičnom) zonom.

U središnjem delu pege zapaža se tamnomrka tačka. Ukoliko se na listu nalazi veći broj pega one se spajaju u veće površine nepravilnog oblika, u okviru kojih dolazi do izumiranja ćelija, ali je još uvek prisutan oreol žute boje sa tamnobraon pegom u središnjem delu. Izumiranje ćelija unutar pege dešava se zbog prisustva Ptr (nekrotičnog) toksina koje luči gljiva. Nekroza je izraženija kod osetljivih genotipova. Žutomrka pegavost može izazvati potpuno propadanje lišća. Pri jakim intenzitetima napada, nekrotična pegavost se širi od vrha ka osnovi liske.

Ciklus razvića. Parazit se u prirodi održava na žetvenim ostacima, slami, i travama. Na zaraženim žetvenim ostacima (strnjika, slama) formira mnoštvo pseudoperitecija. One su crne boje skoro okruglog oblika sa manjim ili dužim vratom. Širenje parazita tokom vegetacije vrše konidije koje se formiraju na lišću pšenice u okviru starijih pega. Zavisno od vremena formiranja, ove konidije mogu inficirati klas, stablo i list tokom vegetacije, a krajem vegetacije samonikle biljke pšenice i trave. Zaraženo seme se najčešće može prepoznati po karakterističnoj ružičasto-žutoj pigmentaciji dok u regionu embriona dolazi do promene boje od braon do crne.

Otpornost novosadskih sorti pšenice. Ocena intenziteta napada je vršena u fenofazi zelenog zrna do sredine mlečne zrelosti, pod uslovom da su poslednja četiri lista još uvek vitalna i zelena. Za ocenu intenziteta napada je korišćena dvostruka brojčana skala 00-99 (Saari and Prescott, 1975). Ova skala je pogodna jer daje podatke o napredovanju bolesti na biljci i procentualnu vrednost prekrivenosti lista pegama patogena. Prema rezultatima Jevtića i sar. (2006), najveći broj sorti: Balerina, Rusija, Renesansa, Astra, Pobeda, Evropa 90,

Cipovka, Diva, Balada, Novosadska rana 5 i Ljiljana imale su prisustvo pega *P.tritici-repentis* na donjoj trećini biljke sa ocenama 03 i intenzitetima od trag 5 i trag 10%. Najniži intenziteti zaraze bili su kod sorte Simonida gde su zabeležene pege prouzrokovane žutomrke pegavosti u tragovima.

Najosetljivije prema *P.tritici-repentis* bile su tvrde (durum) sorte pšenice Durumko i Dušan sa ocenom 03 i intenzitetom od trag 40%, dok je sorta tritikalea Odisej, imala ocenu 03 sa intenzitetom trag do 5% (Jevtić i sar., 2006).

Suzbijanje. Pored gajenja otpornih sorti, agrotehničke i hemijske mere ukoliko se primene na vreme, daju zadovoljavajuće rezultate u suzbijanju ovog patogena. Istraživanja koja su u toku daće odgovor o varijabilnosti patogena, izvorima otpornosti i strategiji razvoja novih genotipova sa povećanim stepenom otpornosti.

Mogućnost povećanja prinosa suncokreta merama zaštite bilja

U proizvodnji suncokreta, a slična je situacija i sa ostalim ratarskim i povrtarskim kulturama, glavni problem uspešnog suzbijanja prouzrokovaca bolesti predstavljaju gljive koje prouzrokuju oboljenja tipa uvenuća i patogeni koji dugo ostaju vitalni u zemljištu zahvaljući formiranju specifičnih tvorevina za prezimljavanje. Ove tvorevine su otporne na niske temperature, pH, kao i druge nepovoljne edafske uslove. Trenutno većina registrovanih sintetskih fungicida za primenu u zemljištu ne deluje na njih.

Prouzrokovac bele truleži suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*) je veliki problem svuda gde se suncokret gaji, pa i u našoj zemlji, posebno zbog činjenice da se ova uljarica gaji u veoma uzanom plodoredu kao i u kombinaciji sa kulturama osetljivim na ovog patogena. To se pre svega odnosi na soju, uljanu repicu, pasulj, boraniju i druge biljke spontane korovske flore. Kako hemijski preparati za sada ne daju zadovoljavajući efekat na suncokretu, istraživali smo mogućnost suzbijanja prirodnim biološkim preparatom Koni WG koji predstavlja i sadrži spore *Coniothirium minitans* na neaktivnom nosaču. Pomenuta gljiva se ne javlja kao patogen u ratarskoj proizvodnji, a normalni stanovnik je mikrobiocenoze poljoprivrednog zemljišta. Nije genetski modifikovana i kao takva ima dozvolu u organskoj proizvodnji hrane i na listi je OMRI (Organic Mater. Rev. Institute). *C. minitans* parazitira organe za prezimljavanje sklerocije i svojim prisustvom inaktivira i sprečava klijanje i razvoj micelije i apotecija, te na taj način smanjuje infektivni potencijal i to trajno. Jednom inaktivirana sklerocija se ne regeneriše i ona je uništena trajno. Imajući ovu činjenicu u vidu, pomenuti biološki preparat treba uneti u oranični sloj 5 do 7,5 cm dubine inkorporacijom u jesen ili rano proleće, a najkasnije 45 dana pre masovnije pojave bele truleži, što se može odrediti metodama prognoze pojave bolesti.

Količina preparata koje treba primeniti je 1,25 do 2,5 kg preparata po hektaru uz utrošak vode od 150 do 250 litara po hektaru uz nesmetanu mogućnost mešanja sa herbicidima u vreme njihove uobičajene primene. Naša istraživanja su pokazala da je inaktiviranost sklerocija i to trajna, bila oko 67 % zbog parazitiranosti od strane aktivnog agensa u preparatu Koni WG.

Ovaj preparat je velika šansa u borbi protiv bele truleži i kod drugih kultura, posebno kod pasulja gde je primena drugih efikasnih preparata zabranjena zbog njihove toksičnosti u prizvodnji zdravstveno ispravne hrane. Preparat je lak i bezbedan za rukovanje, lako se čuva i na sobnoj temperaturi (minimum šest

meseci). Jednom otvoreno pakovanje treba što pre upotrebiti. Još nije registrovan u našoj zemlji, ali su ispitivanja u toku.

Postoje drugi mogući vidovi borbe protiv prouzrokovala bele truleži. Pogledajmo prvo ono što je poznato:

Senovito i vlažno mesto je potrebno za klijanje sklerocija i sporulaciju da bi se ostvarila infekcija biljaka.

Jednom klijala sklerocija je izgubljena zauvek i ne predstavlja opasnost za useve.

Postoje prirodni neprijatelji kao bakterije i gljive koje napadaju sklerocije. Ne treba sejati osetljiv usev naredne godine nakon pojave bele truleži.

Spore su veoma neotporne na sunčevu svetlost.

Najbolja rešenja za smanjenje napada bele truleži su u sledećim operacijama:

Posle napadnutog useva belom truleži treba sejati neki sitnozrni usev sa velikom gustom i na taj način ostvariti veliku vlažnost i povoljnu mikroklimu da sklerocije kličaju.

Osnovnu obradu svesti na minimum da sklerocije budu na površini i da se provocira njihovo uništavanje od strane zemljišnih mikroorganizama.

Kod setve osetljivih kultura ciljano ići na manji sklop useva radi bolje aeracije i na setvu otpornih hibrida ukoliko takvi postoje.

Unošenje azotnih đubriva malo smanjiti jer jednostrano đubrenje azotom utiče na povećanje broja obolelih biljaka.

Kod tretiranja semena treba uvoditi tretiranje insekticidima jer se na taj način smanjuje pored ostalog i napad vaši, a time i napad bele truleži i to posebno tzv. lisna forma oboljenja.

U novijoj fitofarmakološkoj industriji se teži mešavini preparata insekticida i fungicida i na taj način se izbegava mogućnost rezistentnosti prouzrokovala plamenjače na metalaksil. Jedna od takvih kombinacija je preparat Cruiser, Apron XL i Maxim 4FS i nalazi se u prodaji u nekim zemljama kao preparat Dynasty koji sadrži i azoksistrobin. Takav tretman omogućuje bolji vigor i porast biljaka, bolji sklop biljaka po hektaru, brzi inicijalni porast i veći potencijal prinosa zrna suncokreta.

Permanentna opasnost za suncokret predstavlja i volovod. Ova parazitna cvetnica ima nekoliko fizioloških rasa pa je potrebno stalnom kontrolom pomoću izogenih linija kontrolisati populaciju ove cvetnice. Još uvek najuspešnija mere borbe je setva otpornih hibrida. U svakom slučaju je potrebno na vreme uništavati biljke i sprečavati produkciju semena ovog parazita jer može u potpunosti iskompromitovati žetvu i gajenje najvažnije uljarice kod nas. Za sada je kod nas utvrđena od novih rasa samo rasa 5 za koju imamo rešenja u otpornim hibridima.

Insekticidi u okopavinama

Ogledi sa šećernom repom su postavljeni i izvedeni na tri lokaliteta i to: Rimski Šančevi, Sombor i Aleksa Šantić. Za setvu ogleda korišćeno je seme sorte poreklom iz Švedske, gde je i tretirano insekticidima.

Ciljane štetočine šećerne repe su bile: larve fam. Elateridae - žičari (najopasnije štetočine u zemljištu) i štetočine nadzemnih biljnih delova (repina pipa - *Bothynoderes punctiventris* Germ., repin buvač - *Chaetocnema tibialis* Illig.,

kukuruzna pipa - *Tanymecus dilaticollis* Gyll., crna repina vaš - *Aphis fabae* i dr.). Oglledi su izvedeni u uslovima prirodne populacije insekata. Na lokalitetima Rimski Šančevi i Aleksa Šantić utvrđena je zadovoljavajuća brojnost za izvođenje oglveda ovog tipa, odnosno njihova brojnost je bila iznad kritičnog broja za usev repe, dok na lokalitetu Sombor ove štetočine nisu nađene i ogled na ovom lokalitetu ocenjivan je na osnovu pojave drugih štetočina rane vegetacije.

Oglledi sa tretiranim semenom kukuruza (NS 640) u cilju suzbijanja štetočina u zemljištu (i eventualno kukuruzne pipe - *T. dilaticollis*) su takođe izvedeni na tri lokaliteta (Vrbas, Turija i Aleksa Šantić), a u cilju suzbijanja kukuruzne zlatice (*D. virgifera virgifera*) na dva lokaliteta (Sombor i Rimski Šančevi). Od parametara za ocenu efikasnosti, u prvom slučaju korišćeni su biljni sklop i visina biljaka, a u drugom sklop, procent povijenih biljaka i stepen oštećenosti korena od kukuruzne zlatice.

Efikasnost insekticida za tretiranje semena šećerne repe. Zbog utvrđene visoke prosečne gustine (6,4 po m²) larvi skoćibuba (žičara) i prisustva žarišta na oko 52% pregledanih polja pod strinama u jesen 2005.g., proizvođači su upozoreni da u proleće 2006. može doći do znatnijih šteta od ove grupe štetočina (Kereši i sar., 2006). Na svim poljima gde je registrovano do 5 larvi po m² (a takvih je bilo 34,4%) preporučeno je u cilju njihovog suzbijanja samo tretiranje semena insekticidima (imidaklopid, tiametoksam i karbofuran).

Od štetočina šećerne repe na koje se mogao ispoljiti uticaj tretiranog semena, tokom prošlog proleća su bile prisutne štetočine u zemljištu (žičnjaci), crna repina vaš i u manjoj meri repina pipa. Sve ostale vrste, u zavisnosti od lokaliteta, uopšte nisu sretane ili su bile samo u pojedinačnim primercima. Na ovakvu pojavu ove godine su, pre svega, uticali vladajući klimatski uslovi u proleće (prohladno i vlažno vreme u početku), koji inače nisu tipični za ova područja. Izostali su kraći ili duži sušni vremenski periodi u početnom razvoju repe, pa samim tim i kserofilne štetočine (repina i kukuruzna pipa, buvači i dr.) koje ugrožavaju ovaj usev. To je umanjilo i efekte tretiranja semena, kako na šećernoj repi, tako i na kukuruзу.

Većina insekticida nanetih na seme obezbedila je značajno bolji sklop šećerne repe u odnosu na netretiranu kontrolu na lokalitetu A. Šantić (10-31%), dok je na R. Šančevima povećanje sklopa bilo manje (3-9,4%). Takođe, u većini tretmana sa insekticidima, masa mladih biljaka u odnosu na kontrolu bila je znatno veća, što je naročito evidentno u A. Šantiću (25-75%). Veća efikasnost na navedenom lokalitetu je zabeležena zbog znatno veće gustine populacije žičara (21/m²).

Zbog sistemičnog delovanja, imidaklopid, tiametoksam i njihove smeše sa fipronilom obezbedili su i vrlo dobru zaštitu mladih biljaka od crne repine vaši, a u manjoj meri i od repine pipe. Efekat na naseljenost biljaka crnom repinom vaši je bio veoma očigledan na lokalitetima A. Šantić i Sombor, gde je krajem maja, u kontrolnom delu oglveda bilo naseljeno 25,7%, odnosno 14% biljaka i to u vrlo jakom intenzitetu (potpuno ukovrdžane biljke), dok je u tretmanima sa insekticidima bilo naseljeno svega oko 1% biljaka u slabom intenzitetu.

Efikasnost insekticida za tretiranje semena kukuruza. Na lokalitetu Turija biljni sklop je bio ujednačen i sličan sklopu u kontroli, dok je u Vrbasu i A. Šantiću zabeleženo povećanje sklopa od 10-13% kod nekih tretmana sa insekticidima, što je uslovljeno većom aktivnošću štetočina u zemljištu, čija je veća gustina ustanovljena pre postavljanja oglveda na ta dva lokaliteta.

Prosečna visina biljaka kukuruza je bila za 8-16% veća u tretmanima sa insekticidima u odnosu na kontrolne biljke na lokalitetu Turija, za 7-20% veća u A. Šantiću, dok u Vrbasu to nije moglo biti izmereno zbog grada koji je jače oštetio biljke u ogledu.

U ogledima sa ispitivanjem efikasnosti insekticida za suzbijanje kukuruzne zlatice nije bilo povećanja sklopa u odnosu na kontrolu. S obzirom na višegodišnju monokulturu, očekivalo se da će populacija kukuruzne zlatice biti dovoljno visoka za izvođenje ogleada. Znajući za najčešće vrlo visoku korelaciju između poganja ili povijenosti biljaka i stvarne oštećenosti korena u zemljištu (Kereši i sar., 1998), najpre je utvrđen procenat povijenih biljaka. Međutim, on je prošle godine na oba lokaliteta bio vrlo mali, odnosno, jedva primetan čak i u kontroli (na R. Šančevima svega 1,3% biljaka, a u Somboru 12,1%), a u tretmanima sa insekticidima je bilo vrlo teško naći povijenu biljku.

Oštećenost korena, koja je utvrđivana pregledom 4x10 biljaka, u kontroli je iznosila 3,23 na R. Šančevima, a 3,95 u Somboru, što je iznad ekonomskog praga štetnosti (preko 3 po skali od 1-6). U svim tretmanima sa insekticidima zabeležena je znatno manja oštećenost korena u odnosu na kontrolu i ekonomski prag štetnosti, dok između insekticida nije bilo značajnih razlika.

Tokom dosadašnjih istraživanja u našoj zemlji (Sekulić i sar., 2000. i 2001; Kereši i sar., 2004), utvrđeno je da se primenom insekticida za tretiranje semena, pored zaštite okopavina od štetočina u zemljištu (pri njihovoj brojnosti do 5 jedinki po m²), mogu uspešno sačuvati mlade biljke kukuruza od kukuruzne pipe, usevi suncokreta od napada šljivine vaši (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.) i kukuruzne pipe, kao i mlade biljke šećerne repe od repinog buvača ili bar umanjiti broj tretiranja za njihovo suzbijanje.

Novi sistemi suzbijanja korova u kukuruzu, suncokretu i sirku

Poslednju dekadu prošlog veka obeležili su značajni pomaci u pravcu unapređenja suzbijanja korova u vodećim gajenim biljnim vrstama, zahvaljujući razvoju i uvođenju u proizvodnju biljaka tolerantnih prema pojedinim herbicidima. Uglavnom su se birali i našli primenu u praksi ekotoksikološki povoljniji herbicidi, širokog spektra delovanja na korove i niže cene, u gajenim biljkama gde je tolerantnost dobijena klasičnim oplemenjivanjem ili korišćenjem genetičkog inženjerstva. Poslednjih nekoliko godina u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo intenzivno se radi na stvaranju hibrida suncokreta i kukuruza tolerantnih prema pojedinim herbicidima i ispitivanju mogućnosti suzbijanja korova korišćenjem protektanata za herbicide. U Srbiji, posebnu pažnju izazvali su suncokret tolerantan prema imidazolinonima (Clearfield* sistem proizvodnje), kukuruz tolerantan prema cikloksidimu (Duo System) i suncokret tolerantan prema tribenuron-metilu.

Suzbijanje korova u kukuruzu tolerantnom prema cikloksidimu (Duo System). Tolerantnost kukuruza prema cikloksidimu i setoksidimu dobijena je selekcijom u kulturi tkiva na Univerzitetu Minesota (Parker et al., 1990 a,b). Ovim otkrićem omogućeno je uvođenje pomenutih herbicida na tržište kukuruza u cilju suzbijanja travnih korova (Dotray et al., 1993). Iako ovaj kukuruz poseduje tolerantnost i prema setoksidimu, za evropsko tržište predviđen je cikloksidim, aktivna materija preparata Focus Ultra (Landes et al., 1996). Focus Ultra se u Srbiji i većem broju evropskih zemalja primenjuje u cilju suzbijanja travnih

korova u dikotiledonim gajenim biljkama. Gajenjem kukuruza tolerantnog prema cikloksidimu, omogućuje se proširenje palete herbicida uključivanjem cikloksidima u cilju suzbijanja višegodišnjih travnih korova, prvenstveno divljeg sirka (*Sorghum halepense*), zubače (*Cynodon dactylon*) pivrevine (*Agropyrum repens*) i većeg broja jednogodišnjih travnih vrsta. Preparat Focus Ultra je registrovan za primenu u hibridima kukuruza tolerantnim prema cikloksidimu u Srbiji, u količinama 0,75 l/ha za suzbijanje jednogodišnjih travnih korova i 1,5-2 l/ha za suzbijanje divljeg sirka iz rizoma. Dosadašnja iskustva pokazuju da je u pitanju sistem koji se odlikuje visokom efikasnošću u suzbijanju travnih korova, superiornošću u odnosu na dosadašnje raspoložive konvencionalne hemijske mere (posebno u stresnijim uslovima za suzbijanje korova), jedinstvenom mogućnošću suzbijanja zubače i izuzetnom fleksibilnošću primene herbicida nezavisno od faze porasta kukuruza (Malidža i Orbović, 2004; Malidža i sar., 2005).

Suncokret tolerantan prema imidazolinonima i Clearfield* sistem proizvodnje. Ovaj sistem je već četiri godine na tržištu Srbije i drugih zemalja i predstavlja prvi i najrevolucionarniji sistem suzbijanja korova koji je uveden u praksu kod nas. Clearfield* sistemom ostvaren je evidentan napredak u suzbijanju problematičnih jednogodišnjih širokolisnih korova u suncokretu, zbog čega se rapidno povećava učešće ovog sistema u ukupnim površinama pod suncokretom. Ovaj sistem je pogodan za sve površine namenjene za proizvodnju suncokreta, a posebno je pogodan za površine gde je otežano klasično hemijsko suzbijanje korova i ukoliko želimo da rizik od izostajanja efekata zemljišnih herbicida svedemo na minimum. Na osnovu dosadašnjih saznanja, Clearfield* sistem proizvodnje suncokreta karakteriše: jednostavnije i efikasnije suzbijanje korova posle nicanja, efikasno suzbijanje problematičnih jednogodišnjih širokolisnih korova i volovoda, zaustavljanje porasta nekih višegodišnjih korova i fleksibilnost primene herbicida u odnosu na fazu porasta useva (Malidža i sar., 2002, 2003, 2004 ab; Zollinger, 2003; Papp, 2004). Clearfield* hibridi suncokreta su omogućili da se postojeća paleta herbicida u suncokretu obogati efikasnim herbicidima iz grupe imidazolinona. Ovaj proces je prisutan u zemljama koje su značajni proizvođači suncokreta i imaju izražen problem korova i volovoda. Na našem tržištu je za primenu u Clearfield* suncokretu registrovan preparat Pulsar 40 (40 g/l imazamoksa) koji je namenjen za suzbijanje jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova. Visoka efikasnost imazamoksa postiže se kada su korovi u fazama od kotiledona do 4 lista, što se posebno odnosi na *Xanthium strumarium*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti* i sve travne korove. U višegodišnjim ispitivanjima preparat Pulsar 40 je ispoljio visoku efikasnost u suzbijanju dominantnih korova u suncokretu, a nije bio dovoljno efikasan u suzbijanju *Hibiscus trionum*, *Convolvulus arvensis* i *Lathyrus tuberosus* (Malidža i sar., 2002, 2003, 2004a). Imazamoks privremeno zaustavlja porast višegodišnjih korova, umanjujući njihov negativan uticaj na suncokret u početnim fazama porasta. Zbog translokacije u koren suncokreta, imazamoks deluje na paraziti korov volodod. Primenom preparata Pulsar 40 u količini 1,2 L/ha, garantuje siguran uspeh u suzbijanju volovoda ukoliko se primeni u optimalnim fazama porasta suncokreta (Malidža i sar., 2004b).

Suncokret tolerantan prema tribenuron-metilju. Iako se ubraja u ekonomski značajnije gajene biljke, suncokret nije bio u prvom planu kada je u pitanju suzbijanje korova koje podrazumeva gajenje hibrida tolerantnih prema pojedinim herbicidima. Konkretni koraci u oplemenjivanju suncokreta na

tolerantnost prema herbicidima inicirani su slučajnim otkrićima rezistenih biotipova divljeg suncokreta prema herbicidima iz grupa imidazolinona i sulfonilurea. Upravo su prethodno pomenuta otkrića bila presudna pokretačka snaga razvoja novih sistema suzbijanja korova i u ovom usevu, čime se suncokret približava drugim usevima po mogućnostima suzbijanja korova. O hibridima suncokreta tolerantnim prema imidazolinonima i Clearfield* sistemu proizvodnje suncokreta mnogo se pričalo u poslednjih nekoliko godina, a od nedavno posebnu pažnju privlači novi sistem suzbijanja korova, koji je veoma sličan prethodno pomenutom Clearfield* sistemu. U pitanju je zajednička primena novih hibrida suncokreta i herbicida tribenuron-metil, čime se dobijaju mnoga jedinstvena rešenja u suzbijanju dominantnih širokolisnih korova. Oplemenjivanje suncokreta na tolerantnost prema tribenuron-metil odvija se poslednjih nekoliko godina u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Prvi NS hibridi su u postupku registracije u Srbiji i većem broju evropskih zemalja i ujedno značajnijih proizvođača suncokreta u svetu, a u skoroj budućnosti pomenuti hibridi će biti u široj proizvodnji. Tolerantnost hibrida prema tribenuron-metil dobijena je klasičnim metodama oplemenjivanja (nije u pitanju genetički modifikovana odnosno transgena biljka). Istovremeno sa razvojem tolerantnih hibrida suncokreta, u toku su ispitivanja nove poboljšane formulacije preparata na bazi tribenuron-metila pod nazivom Express 50-SX (500 g/kg tribenuron-metila, proizvođač Du Pont), koji će biti pozicioniran za jednokratnu i dvokratnu primenu u suncokretu (45 g/ha jednokratno i 22,5 + 22,5 g/ha dvokratno). Uvođenjem u širu proizvodnju hibrida suncokreta tolerantnih prema tribenuron-metil i proširenjem palete herbicida u suncokretu dodatkom ovog herbicida, očekuje se napredak u odnosu na dosadašnju praksu hemijskog suzbijanja korova, uključujući i suncokret tolerantan prema imidazolinonima. Osnovni razlozi za isticanje prednosti koje donosi ovaj način suzbijanja korova su fleksibilnije, ekonomski povoljnije i efikasnije suzbijanje pojedinih širokolisnih korova posle nicanja, a posebno mogućnosti efikasnijeg suzbijanja palamide i ekonomski povoljnijeg suzbijanja nekih jednogodišnjih širokolisnih korova (Malidža i sar., 2006). Ovaj način suzbijanja korova sličan je Clearfield* sistemu, a osnovne razlike se ogledaju u spektru delovanja herbicida imazamoks (Pulsar 40) i tribenuron-metil (Granstar 75-WG, Express 50-SX) na korove, perzistentnosti pomenutih herbicida u zemljištu i njihove cene. Na osnovu dosadašnjih saznanja, u poređenju sa imazamoksom, tribenuron-metil je inferiorniji po širini spektra delovanja na korove, ali je u prednosti kada su u pitanju ograničenja u plodosmeni, cena i efikasnost u suzbijanju palamide. Pored prethodno pomenutih prednosti, tribenuron-metil poseduje i delovanje na parazitski korov volovod. Rezultati naših oglada ukazuju na mogućnost suzbijanja volovoda pravovremenom primenom tribenuron-metila ali i na potrebu za detaljnijim ispitivanjima u cilju iznalaženja najoptimalnijeg vremena primene i količine herbicida koji će dati najkonzistentniju efikasnost.

Mogućnost suzbijanja jednogodišnjih uskolisnih korova u sirku. Za proizvodnju sirka metlaša i sirka za zrno, nemamo na tržištu selektivnih herbicida za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih (travnih) korova. Za ovu namenu je moguće koristiti herbicid s-metolahlor (Dual Gold 960-EC) ali samo uz prethodno tretiranje semena sirka protektantom fluksofenim (preparat Concep III). Od svih gajenih biljnih vrsta koje pripadaju familiji *Poaceae*, hloracetamidi (grupa herbicida kojoj pripada s-metolahlor) selektivni su jedino prema kuku-

ruzu. Selektivnost ovih herbicida prema kukuruzu omogućena je zahvaljujući enzimu glutation-S-transferazi, koji je odgovoran za detoksifikaciju ovih herbicida. Po istom principu, protektant fluksofenim nanešen na seme, omogućuje klijancu sirka da brzo inaktivira herbicid pomoću istog enzima i ispolji visoku tolerantnost prema s-metolahloru. Rezultati naših oglada potvrđuju mogućnost selektivnog suzbijanja travnih korova u sirku metlašu i sirku za zmo, uz prethodno tretiranje protektantom Concep III. Primenom 40 ml/100 kg semena ovog preparata, obezbeđena je tolerantnost sirka prema preparatu Dual Gold 960-EC do količine 3 L/ha, što je dvostruko uvećana količina od količine potrebne za suzbijanje korova. Bez upotrebe protektanta, primena preparata Dual Gold 960-EC (1,5 i 3 L/ha, posle setve, a pre nicanja) izazvala je potpuno uginuće biljaka sirka. Ovaj sistem suzbijanja korova ima široku primenu u SAD-u, a rezultati naših oglada ukazuju na svrsishodnost njegovog brzog uvođenja u proizvodnju i u Srbiji.

Literatura

- Dotray, P.A., Marshall, L.C., Parker, W.B., Wyse, D.L., Somers, D.A., Gengenbach, B.G., 1993: Herbicide tolerance and weed control in sethoxymid-tolerant corn (*Zea mays*). *Weed Science*, 41:213-217.
- Landes, M., Walter, H., Gerber, M., Auxier, B., 1996: New possibilities for postemergence grass weed control with cycloxydim and sethoxymid in herbicide tolerant corn hybrids. *Proceedings of the second international weed control congress, Copenhagen, Denmark, 25-28 June 1996*, 869-874.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Dušanić, N., 2002: Nove mogućnosti suzbijanja korova u suncokretu. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 36:189-205.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., 2003: Weed and broomrape (*Orobanche cernua*) control in Clearfield* sunflower. *Proceedings of 7th EWRS Mediterranean Symposium, 6-9 May 2003, Adana/Turkey*, 51-52.
- Malidža, G., Orbović, Branka, 2004: Suzbijanje *Sorghum halepense* iz rizoma u kukuruzu tolerantnom prema cikloksidimu. *Acta Herbologica*, Vol. 13, No. 2: 475-482.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, B., 2004a: Clearfield* sistem proizvodnje suncokreta. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 40:279-290.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., 2004b: Control of *Orobanche cernua* in imidazolinone-tolerant sunflower hybrids. *Proc. 8th International Parasitic Weeds Symposium, Durban (South Africa), June 24-25, 2004*, 24.
- Malidža, G. Bekavac, G., Orbović Branka, 2005: Suzbijanje travnih korova u kukuruzu tolerantnom prema cikloksidimu. *Zbornik rezimea VII Savetovanja o zaštiti bilja, Soko Banja, 15-18.11.2005. godine*, 145-146.
- Malidža, G., Jocić, S., Škorić, D., Orbović, Branka, 2006: Suzbijanje korova u suncokretu tolerantnom prema tribenuron-metilju. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 42: 323-332.
- McMullen, P. Marcia, Hosford, M.R. Jr., 1987: Tan Spot of Wheat. *EXT NDSU EXTENSION SERVICE*, pp. 19-22. North Dakota State University, Fargo.
- Jevtić, R., 1997: Pojava i značaj žutomrke pegavosti lista pšenice (*Pyrenophora tritici-repentis*). *Biljni lekar*, br. 5: 520-524.
- Jevtić R., Župunski, Vesna, Telečki, Mirjana, Kalentić, Marija, 2006: Osetljivost sorti pšenice prema *Pyrenophora tritici-repentis*, prouzrokovaču žutomrke pegavosti. *VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 27.11.-01.12. 2006.*, *Zbornik rezimea*: 31-32.
- Kereši, T., Sekulić, R., Stamenković, S., 2006: Pojava važnijih štetočina ratarskih biljaka u Vojvodini 2005. i prognoza za 2006. godinu. *Biljni lekar*, Novi Sad, br.1: 7-19.
- Kereši, T., Sekulić, R., Štrbac, P., 1998: Efficiency of some insecticides in control of Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) larvae. *5th International IWGO*

- workshop on D.v.v. Le Conte, Abstract volume, 37-38, 27-29 October, Rogaška Slatina, Slovenia.
- Kereši, T., Sekulić, R., Čačić, N., Marić, V., 2004: Zaštita šećerne repe od larvi skočibuba (Coleoptera: Elateridae) i repinog buvača (*Chaetocnema tibialis* Illig.) tretiranjem semena insekticidima. Pesticidi i fitomedicina, Beograd, 19, br.1: 29-37.
- Papp, Z., 2004: Experience with weed control in herbicide-resistant sunflowers. Agroforum, 15: 43-46.
- Parker, W.B., Marshall, L.C., Burton, J.D. Somers, D.A. Wyse, D.L. Gronwald, J.W. Gengenbach, B.G., 1990a: Dominant mutations causing alterations in acetyl-coenzyme-A-carboxylase confer tolerance to cyclohexanedione and aryloxyphenoxypropionate herbicides in maize. Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 87:7175-7179.
- Parker, W. B., Somers, D. A., Wyse, D. L., Keith, R. A., Burton, J. D., Gronwald, J. W., Gengenbach, B. G., 1990b: Selection and characterization of sethoxydim-tolerant maize tissue cultures. Plant Physiology, 92, 4: 1220-1225.
- Raymond, P.J., Bockus, W.W. and Norman, B.L., 1985: Tan Spot of Winter Wheat: Procedures to Determine Host Response. Phytopathology, 75: 686-690.
- Saari, E.E. and Prescott, J.M., 1975: A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. Plant Diseases Reporter, 59: 377-380.
- Sekulić, R., Kereši, T., Maširević, S., Stanković, R., Forgić, G., Jekić, N., 2001: Tretiranje semena nekih ratarskih biljaka insekticidima kao mera borbe protiv štetočina. V jugoslovensko savetovanje o zaštiti bilja, 3-8. decembar 2001, Zlatibor, Zbornik rezimea, str. 11-12 (referat po pozivu).
- Sekulić, R., Kereši, T., Stefanović, D., Jekić, N., Štrbac, P., 2000: Suzbijanje nekih štetočina šećerne repe tretiranjem semena insekticidima. XI jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja i Savetovanje o primeni pesticida, 4-9. decembar 2000, Zlatibor, Zbornik rezimea, str. 98.
- Zollinger, R., 2003: Innovaciones en Control de Malezas en Girasol, 2º Congreso Argentino de Girasol, 12-13 de agosto de 2003, Buenos Aires, 20-28

CURRENT STUDY AND NEW TECHNOLOGIES IN FIELD CROPS PROTECTION

Jevtić Radivoje¹, Maširević Stevan¹, Malidža Goran¹,
Kereši Tatjana², Sekulić Radosav¹

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²Faculty of Agriculture, Novi Sad

Summary: In 2005 and 2006, the agent of tan spot, *Pyrenophora tritici-repentis*, was registered in high intensities in several locations in Serbia. Under conditions of natural infection, lowest disease intensities were observed in the winter wheat cultivar Simonida (trace). Most sensitive to *P. tritici-repentis* were the durum wheat cultivars Durumko and Dušan, rated 03 and exhibiting the infection intensity of 40%, while the triticale cultivar Odisej was rated 03 and the infection intensity in traces, to 5%. The application of the biological fungicide Koni WG, which contains *Coniothirium minutans* spores in an inactive substrate, showed that the permanent inactivation of sclerotia amounted to about 67%, in response to the action of the fungicide's active agent. Most of the insecticides used for seed treatment provided a significantly better sugarbeet stand than the untreated control.

Due to their systemic action, imidacloprid, thiamethoxam and their mixtures with fipronil provided very good protection of young plants against beet leaf aphid and less efficient protection against beet weevil. All insecticides for corn seed treatment provided significant reductions in the extent of root damage by western corn rootworm larvae. Institute of Field and Vegetable Crops has intensive programs of development of sunflower and corn hybrids tolerant to certain herbicides. Tests are conducted on possibilities of weed control by means of herbicide protectants. In Serbia, special interest was raised by the sunflower tolerant to imidazolinones (Clearfield* system) and tribenuron methyl and the corn tolerant to cycloxydim (Duo System).

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, wheat, *Sclerotinia sclerotiorum*, Koni WG biopreparation, sunflower, sugarbeet, corn, wireworms (Elateridae larvae), beet leaf aphid, western corn rootworm, seed treatment, insecticides, Clearfield* System, Duo System, tribenuron methyl.