

BIOLOŠKO SUZBIJANJE SOVICE KUKRUZA

(*Helicoverpa armigera*)
NA POVRCU

Marko INJAC, Chemical Agrosava,
Novi Beograd, (011) 31 93 556

Dragan VAIGAND, DuPont,
Novi Sad, (021) 469 629

Slobodan KRNJAJIĆ,
Bioška laboratorija, Zemun, (011) 2 611 762

Sovica kukuruza je migratorna vrsta ali se razmnožava i kod nas. Doleće u "talasima" i veoma je distributivna. Prema praćenju D. Vaiganta u 2002 i 2003. godini uhvaćeno je na svetskoj klopcu u Somboru 11 296 odnosno 9 121 leptira, a u 2004 do 31. avgusta 8635 leptira. Sovica kukuruza je polifagna i hrani se većim brojem useva kao što je kukuruz (šećerac, semenski i merkantativni), suncokret a posebno preferira povrće (boranija, grašak, paprika, paradajz itd.). Nepochredno po pilenju gusenice se ubušuju u plodove povrća pa se ne mogu prodati. Leptiri i gusenice prenose bakteriju *Erwinia carotovora* prouzrokovaca "vlažne truleži". S obzirom na štetnost, pragovi suzbijanja veoma su niski; praktično ne dozvoljavaju se oštećenja niti ubušivanje jer *E. carotovora* prodire preko rana u plodove. Pragovi štetnosti u nekim drugim zemljama je 5% oštećenih plodova paradajza ali kod nas mora biti najviše do 1%. To se najbolje vidi iz primera začinske paprike jer se u vreme dozrevanja masovnije razvija *E. carotovora*. I kod paradajza i paprike za kratko vreme se razvija bakterija i na kvantašu može se naći često plodovi babura i šilja sa "vlažnom truleži".

Osim *Helicoverpa armigera*, plodove povrća oštećuju i gusenice kukuruznog plamence (*Ostrinia nubilalis*) pa prilikom suzbijanja sovice kukuruza mora se voditi računa o obe štetočine.

Način života gusenica *Helicoverpa armigera* i *O. nubilalis*, zatim niski pragovi štetnosti zahtevaju od pesticida određene osobine kao što su:

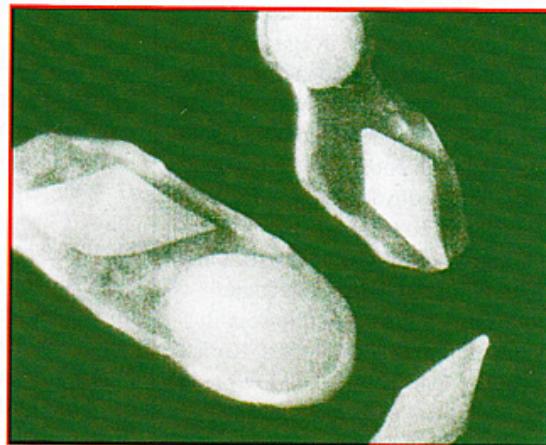
- * ekonomska prihvatljivost
- * brzo delovanje da bi se sprečilo oštećenje plodova i prenošenje *E. carotovora*
- * mala rastvorljiv u vodi (ne ulaze u plodove)
- * toksikološka i ekološka povoljnost (što kraća karenca)
- * mogućnost korišćenja preko sistema za zalivanje i iz vazduha
- * da su različitog mehanizma delovanja jer osnovna strategija suzbijanje sovice kukuruza je alterniranje insekticida različitog mehanizma
- * da su registrovani za korišćenje u povrću (Karenca za Fastac 14 dana, Decis za krastavac 7 dana a za ostalo povrće 14 dana, Biobit 21 dan za kupusnjače itd.)

Biološke mere (u novije vreme označavaju se kao **PRIRODNE MERE**) su manje efikasne i ne uklapaju se u niske pragove štetnosti, sporo deluju, neke od njih je moguće koristiti hemigacijom (virusi), skupi su, zahtevaju visoku stručnost, toksikološki i ekotoksikološki su povoljni, različitog mehanizma delovanja što znači da se samo neke od ovih osobina mogu uključiti u zaštitu povrća. Da bi bolje sagledali mogućnosti bioških mera suzbijanja sovice kukuruza na povrću iznećemo mogućnosti najčeće korišćenih sredstava:

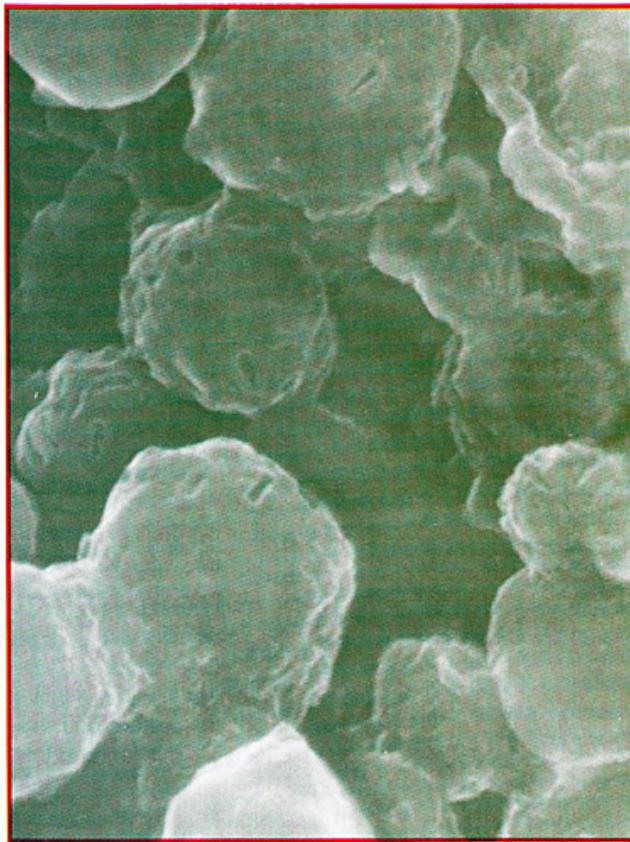
Preparati na bazi *B. thuringiensis* var. *kurstaki*

Komercijalni preparati registrirani kod nas kao što su **Forey**, **Biobit** (Chemical Agrosava) i **Kondor** (Župa) sadrže kompleks spora i proteinskih kristala (sl.1). Da bi preparati delovali, ishranom gusenice moraju uneti preparat u crevo. U alkalnoj sredidni, a kod *H. armigera* i *O. nubilalis* dolazi do razlaganja i oslobođanja insekticidnih proteina iz kristala koji prodiru kroz membranu srednjeg zreva i izazivaju toksikemiju. Znači da *B. thuringiensis* deluje kao svaka druga hemikalija sa utrobnim delovanjem.

Prirodno stanište *B. thuringiensis* je **zemljište** pa se na lišću povrća ne razmnožava i time nema ni epizootičnog horizontalnog niti vertikalnog širenja u populaciji *H. armigera* i *O. nubilalis*. Unosi se metodom "masovnog unošenja" odnosno da svaka gusenica što pre uneće insekticidne kristale sa hranom. Uginjanje je posle 1-3 dana što



Sl.1 Bacillus thuringiensis - vide se spore i insekticidni kristali



Sl.2 Nuklearno poliedarni virusi *M. Brassicae*
- vide se inkluzije i virioni

prepostavlja da je moguće oštećenje plodova i prenošenje *E. carotovora*. *B. thuringiensis* deluje i na gusenice kukuruznog plamena, ali ne deluje na neke druge sovice kao što je kupusna sovica (*M. brassicae*) čije gusenice imaju visoki pH ali i veliki sadržaj fermenta proteaze koja razlaže isuviše brzo insekticidni protein. Za čoveka i životnu sredinu je relativno bezopasan. *B. thuringiensis* proteinski kristali su osetljivi na UV zračenje pa je perzistentnost na lišcu ili plodovima povrća svega 7-10 dana. Formulacijom se može produžiti perzistentnost *B. thuringiensis* preparata, ali i dalje ostaje nemogućnost sprečavanja oštećenja plodova od gusenica.

Primena *B. thuringiensis* preparata dolazi u obzir kod onih useva koji mogu podneti izvesno oštećenje plodova/mahuha kao što je soja ili eventualno grašak i boranija. Koriste se najviše registrovane količine preparata da bi što pre preparat delovao. U strategiji suzbijanja *H. armigera*, *B. thuringiensis* preparati bi se

mogli koristiti za poslednje prskanje pred berbu jer se kod većine useva (boranija, grašak,) ne postavlja problem karenca. Izuzetak su kupusnjače gde je karenca 21 dana ako su namenjene za kišeljenje.

Autori imaju iskustva i već broj objavljenih radova o primeni *B. thuringiensis* preparata u suzbijanju štetnih gusenica u šumarstvu, ratarstvu i povrтарstvu.

samo na nekim usevima koji mogu podneti izvesna oštećenja lišća kao što je soja, grašak, a donekle i pamuk.

Šta HaNPV izdvaja kao biološkog agensa u suzbijanju *H. armigera*

NPV su specifični samo za neke od vrsta sovica. Ovo je prednost naprimer u zaštiti soje ali ne i povrća jer gusenice kukuruznog plamena su takodje prisutne, ali na njih ne deluje. Bezbedan je za čoveka i životnu okolinu jer se već vekovima prirodno javlja na gusenicama sovica. NPV preparati nemaju ni karenca jer se problem rezidua ne postavlja.

Ograničujuća osobina za primenu u plodonosnom povrću je i sporo delovanje.

Razviće NPV na *H. armigera* je dvostepena. Virusi moraju biti uneti hranom u crevno tkivo u kojima pod uticajem alkalne sredine razara se poliedarni protein u kojem su inkorporirani virioni. Oslobodjeni, prodiru i zatim razvijaju u ćelijama CREVNOG TKIVA. U drugom ciklusu NPV se rezvijaju u masnom tkivu, epidermisu i krvnim ćelijama. Posle infekcije crevnog tkiva, gusenice smanjuju ishranu, a posle infekcije ostalih tkiva prestaju da se hrane.

Ako dodje do infekcije novorodjenih gusenica uginjanje je tek posle 4-5 dana. Starije gusenice mogu bolovati i 10-20 dana. Obolele gusenice menjaju ponašanje i penju se na vršni deo useva i tamo uginjavaju. Ako padne kiša, virusi se spiraju na donji deo i tako se širi infekcija i na novo ispljene gusenice.

NPV spadaju u takozvane "Rk selektirane organizme" odnosno prilagodjene su biologiji domaćina pa je potrebno da se u polje unese visoka koncentracija NPV inkluzija. Virusi deluju utrobo, imaju slabu perzistentnost u polju jer su osetljivi na UV zračenje pa komercijalni preparati se moraju

Baculovirusi tipa nuklearno poliedarnih virusa (HaNPV)

Prvi preparat registrovan na bazi ovih virusa je "Elgar" za suzbijanje *Heliothis zea*, slične vrste a koji se razvijaju i u gusenicama *H. armigera*. U Indiji je na raspolaganju "Helivax NPV" a u Rusiji "Virin KhS". Najnovija registracija u USA na bazi NPV za *H. zea* odnosno i za *H. armigera* je pod imenom "GEMSTAR". Preparat će biti registrovan i u mnogim azijsko-američkim zemljama u kojima se masovnije javlja *H. armigera*. Napominjemo da mnoge siromašnije zemlje koriste NPV bez registracija. Tako u Brazilu za suzbijanje *H. zea* na soji se koriste uginule virozne gusenice (gajene na hranljivoj polusintežičkoj hrani) koje se gnječe da bi se NPV oslobodili i dodaju u vodu pred prskanje. NPV se koriste znatno više od *B. thuringiensis* preparata ali

koristiti češće u većim količinama, što poskupljuje primenu. Osim toga, HaNPV ne deluju na kukuruznog plamence, pa bi se morala izvoditi dopunska prskanja.

Kod soje i donekle kod graška mogli bi se HaNPV koristiti ako je niža populacija *H. armigera* i samo u slučaju da je manja brojnost *O. nubilalis*.

Autori imaju bogato iskustvo sa primenom *Baculovirusa* virusa u suzbijanju štetnih insekata kao što su gubar, dudovac, jabukin smotvac ali i kod suzbijanja sovica (*M. brassicae*) na kupusnjakačama. Koristili smo industrijske preparate, ali smo i sami proizvodili virus u uspešno koristili u stabilnim biotopima kao što su šume ali u nestabilnim kao što sto su polja sa karfiolom ili kupusom.

*Dr. Marko Injac je i doktorirao na Baculovirusima -Univerzitet u Montpellier-u (Francuska).

Jajni parazitoid *Trichogramma spp.*

Kao što smo već napomnuli *H. armigera* je Rk selektirani organizam i osim toga i migratorna vrsta a to znači da paraziti, parazitoidi i mikroorganizmi se mogu prirodno javljati, ali ne mogu držati domaćina ispod pragova štetnosti na povréu. Stoga, da bi se povećala njihova uloga u smanjenju brojnosti *H. armigera* koristi se umnožavanje i komercijalno masovno ispuštanje u polje.

Ženke *Trichogramma spp.* polažu jaja u jaja sovica. Zajedno sa jajima ispuštaju i izvesne toksine koji parališu embrion, ali ga ne ubiju. *Trichogramma* se razvija na jajima domaćina odnosno pre pilenja i pojave gusenica kao štetočine.

U okviru Biološke laboratorije u Zemunu organizovano je umnožavanje *T. evanescens* na jajima *A. kuhnuella* i *S. cerealella*. Jaja *A. kuhnuella* su pogodnija jer su rastresita i lakše ih je iznositi u polje koristeći otvorene polivinilske kap-

sule. Ispuštali smo ih više puta na nekoliko hektara radi suzbijanja kupusne sovice (*M. brassicae*). Dok se na jajima *A. kuhnuella* razvijala samo jedna *Trichogramma* na jajima sovica se razvija 3-4. Ako nema dovoljno jaja sovica, *Trichogramma* prelazi i na jaja drugih Lepidoptera. Odrasle

Trichogramme slabije lete pa se sporije širi. Stoga, unose se u u većoj brojnosti i raznomerno po celoj površini. Postignuta je do 80% parazitirnosti jaja kupusne sovice u uslovima odsustva primene hemijskih insekticida (K r n j a j i č, S. magistarska teza, Novi Sad).

Iako ima sličnosti između kupusne sovice i kukuruzne sovice ima i razlika. *T. evanescens* preferira NISKE useve, ali se razvija i na jajima *H. armigera* koja se polažu oko cvetova paradajza, paprike, boranije i drugog povréa. Inkubacioni period razvijača jaja *M. brassicae* je nešto duži i time izlaganje parazitiranju *Trichogramme* duži od jaja *H. armigera*.

U svetu javlja se veći broj *Trichogramma* na *H. zea* odnosno *H. armigera* kao što su američke vrste *T. perkinsi*, *T. pretiosum* i *T. pintoi* koje se prenose u druge zemlje radi aklimatizacije. Bilo je kod nas pokušaja uvoza *Trichogramma (evanescens i pintoi)* radi ispuštanja na poljima kukuruza. Obično, nije problem proizvodnje *Trichogramme* nego mogućnost plaćanja i prihvatanja nižih pragova štetnosti.

*U slučaju potrebe za *T. evanscens* obratiti se autorima.



Sl. 3 *Trichogramma evanescens*

Dobra osobina je da se *Trichogramma* nije usko vezana za domaćine jaja sovica i da se razvija i na spoljašnjim jajima u leglima kukuruznog plamence postavljenih kao crep na krovu.

Primena *Trichogramma* vrsta je uslovljena plodonošenjem povréa i niskim pragom štetnosti. Paradajz i paprika naprimer cveta i plodonoši skoro sve vreme razvića kada ženke *H. armigera* polaže jaja i gusenice oštećuju plodove. Jaja *H. armigera* imaju kratki, a *O. nubilalis* nešto duži inkubacioni period. Optimalno vreme suzbijanja *H. armigera* i primene hemijskih insekticida sa visokim početnim delovanjem je čim se nađu prva jaja i eventualno prve gusenice neonante. Ovi insekticidi su po pravilu visoko toksični i za imagu *Trichogramme*.

Mogućnost biološke borbe i ispuštanja *Trichogramma* se sagledava kod useva koji ne mogu da se štite bilo zbog tehnike primene ili niske ekonomičnosti kakav je merkativni kukuruz. *Trichogramma* se ispušta sa dirigovanim aviomodelima, a koristi se svega nekoliko grama parazitiranih jaja *A. kuhnuella*. Ovo predpostavlja da se prihvata izvesni procenat oštećenih klipova. U povréu, *Trichogramma* se može ispuštati na isti način kao kod kukuruza.