

VLOGA BIOTIČNEGA VARSTVA RASTLIN PRI ZMANJŠEVANJU ONESNAŽENJA V KMETIJSTVU

Lea MILEVOJ¹

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za entomologijo in fitopatologijo,
Ljubljana

IZVLEČEK

Zatiranje škodljivih organizmov s fitofarmaceutskimi sredstvi je v Sloveniji najpogostejši način varstva rastlin. Sredstva, ki imajo dovoljenje za uporabo, se med seboj razlikujejo v kemični zgradbi, načinu delovanja, strupenosti, obstojnosti ter vplivih na ne ciljne organizme in okolje. Precej je že bilo storjenega, da bi se zmanjšalo onesnaženje zaradi uporabe fitofarmaceutskih sredstev v kmetijskem prostoru. Biotično varstvo rastlin spada med ukrepe, ki so usmerjeni v zmanjševanje neželenih stranskih učinkov sredstev za varstvo rastlin. Uporablja žive koristne organizme in njihove produkte za zmanjšanje populacij škodljivih organizmov. Definicija biotičnega varstva v literaturi ni enotna. Tudi v tem prispevku obravnavamo pod tem pojmom koristne organizme, njihove produkte in še nekatere alternativne biotične načine ter sredstva (rastlinske insekticide, biotehnična sredstva in druga). Predstavljamo sedanje stanje in perspektive biotičnega varstva rastlin v Sloveniji ter raziskave, ki vključujejo predvsem varstvo avtohtonih koristnih organizmov ob uporabi zanje manj škodljivih sredstev, ciljno spuščanje koristnih vrst in druge biotične načine zatiranja škodljivcev. Spremljanje škodljivcev pa poteka s feromoni in barvnimi lepljivimi ploščami.

Ključne besede: varstvo rastlin, škodljivi organizmi, fitofarmaceutska sredstva, onesnaženje, biotično varstvo

ABSTRACT

THE ROLE OF BIOLOGICAL CONTROL TO REDUCE CONTAMINATION IN AGRICULTURE

Use of pesticides is the most common tactic for pest control in Slovenia. Pesticides vary in structure, toxicity, persistence and environmental impact. Sometimes they cause local environmental problems through contamination. In the past years, a lot of effort has been made in order to minimize pollution/contamination, caused by pesticides. One of the ways in which potential environmental impact of pesticides can be minimized is biotical control. It is the use of living organisms or their products in order to suppress plant pest populations. The definition of biotical control in the literature is not consistent. In this paper the term includes beneficial organisms and some biotical alternatives (biopesticides, botanical insecticides, semiochemicals). In the article biotical control tactics as well as status of current and future researches in Slovenia are presented. Biotical pest control is based on protection and stimulation of indigenous beneficial species and usage of pesticides which are not harmful to natural enemies, classical biotical control, inoculative release, biopesticides and secondary plant chemicals. Pheromone traps and coloured sticky traps are used in pest monitoring.

Keywords: plant protection, pests and diseases, pesticides, contamination, biotical control

1 UVOD

Zatiranje škodljivih organizmov na kmetijskih rastlinah in pridelkih s sintetičnimi kemičnimi sredstvi oziroma fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS) je v Sloveniji v zadnjih desetletjih najbolj razširjen način varstva. Leta 2002 je bilo pri nas med FFS registrirano prek 400 trgovskih pripravkov, ki so izdelani na podlagi 267 aktivnih snovi oziroma njihovih kombinacij (Priročnik...2002). Fitofarmaceutska sredstva, ki so usmerjena na

¹ prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana

ciljne organizme na kmetijskih rastlinah, prihajajo v stik tudi z neciljnimi organizmi, človekom in okoljem na sploh. FFS imajo lahko stranske učinke na koristne vrste in druge, ki se nahajajo na rastlinah ali v njihovi okolici, kamor so nanesena. Med njimi so razkrojevalci v tleh in organizmi, vključeni v mineralizacijske procese. Obstojna FFS se filtrirajo v tla in se lahko dalje prenašajo z namakanjem, dežjem in podobno. Nekatera sredstva se počasi razgrajujejo in počasi izgubijo svojo strupenost, druga pa prodirajo skozi tla vse do podtalnice. Ob škropljenju prek izhlapevanja in zanašanja lahko pridejo nekatera tudi v zrak.

Odpornost škodljivih organizmov na FFS se razvije zelo hitro, če je na primer razvojni krog škodljivega organizma relativno kratek ali če se sredstva ne menjavajo. V populaciji škodljivcev so lahko posamezni osebki genetsko odporni na uporabljena FFS. Čeprav je velik odstotek ciljnih škodljivcev ubit, pa se posamezni organizmi, ki preživijo, razmnožujejo dalje. Takšno populacijo, ki se razvije iz odpornih osebkov, je mogoče zatreti edino z velikimi odmerki FFS ali pa s spremenjenim načinom zatiranja. Iz literature je razvidno, da je več sto vrst žuželk in pršic, okoli 100 vrst povzročiteljev bolezni rastlin in okoli 50 vrst plevelov ter še nekaj vrst drugih organizmov že odpornih na različne skupine FFS (Zalom, Fry, 1992)

Ljudje najpogosteje prihajajo v neposreden stik s FFS pri pripravi škropilne brozge, pri njihovem nanašanju na rastline in, ko vstopajo v tretirane objekte. Izpostavljenost lahko prepreči ustrezna zaščitna obleka pri pripravi škropilne brozge in ob aplikaciji ter upoštevanje delovnih karenc.

V zadnjem času se je zmanjšalo število pripravkov oziroma aktivnih snovi širokega spektra, ki bi lahko negativno vplivali na okolje in neciljne organizme, registrirani pa so specifično delujoči, ki so manj nevarni zanje. Biotični pripravki in z njimi povezan način varstva so dobra alternativa.

Terminologija na področju biotičnega varstva se stalno razvija in dopolnjuje. Pri nas moramo na tem področju še precej postoriti. V novejšem času prodira na področje biotičnega zatiranja angleški izraz »Biopesticides« in z njim povezana sredstva. Nekateri jeziki ga nespremenjeno usvajajo v svojo terminologijo, v tem prispevku pa bomo uporabili domač izraz biosredstva, ki ga predlagamo, za razliko od kemičnih sredstev. Pod biosredstvi (angl. Biopesticides) se v tuji literaturi obravnavajo makroorganizmi (plenilci, parazitoidi, entomopatogene nematode), entomopatogeni mikroorganizmi (bakterije, glive, virusi zlasti baculovirusi) za zatiranje škodljivcev, mednje sodijo tudi antagonistični mikroorganizmi za biotično zatiranje bolezenskih povzročiteljev in tudi plevelov. V tuji ameriški literaturi so med biosredstva uvrščeni tudi naravni proizvodi, feromoni ter celo gensko spremenjene rastline (Hall, Menn, 1999) in podobno velja v evropski (Copping, 1998). Glede na to, da so pri nas registrirana nekatera biosredstva, ki predstavljajo alternativo klasičnim FFS, jih bomo v nadaljevanju izpostavili.

2 ALTERNATIVNI NAČINI IN SREDSTVA ZA VARSTVO RASTLIN

Podobno kakor drugod po svetu spremljamo in uvajamo tudi pri nas alternativne načine varstva rastlin pred škodljivimi organizmi. Najdlje je v praksi uveljavljeno integrirano varstvo rastlin. Vanj spada biotično varstvo rastlin, ki je po definiciji način obvladovanja škodljivih organizmov v kmetijstvu in gozdarstvu, ki uporablja žive naravne sovražnike,

antagoniste in kompetitorje ali njihove produkte in druge organizme, ki se morejo sami razmnoževati (Zakon o varstvu rastlin-ZZVR-1).

2.1 BIOTIČNO VARSTVO RASTLIN

V biotičnem varstvu so naslednji poglavitni pristopi zatiranja škodljivih organizmov:

- a) Varovanje avtohtonih koristnih organizmov in vzpodbujanje njihove naselitve (angl. conservation)

Ta način se pri nas uveljavlja predvsem na študijski in raziskovalni ravni. Blizu 15 let spremljamo razširjenost avtohtonih koristnih organizmov in raziskujemo njihovo bionomijo ter plenilski oziroma parazitoidni potencial koristnih žuželk in pršic (Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyidae, Aphidiidae, Braconidae, Aphelinidae) ter antagonističnih mikroorganizmov npr. *Trichoderma* vrste iz lastne izolacije in druge. Zaradi varovanja avtohtonih koristnih organizmov se priporočajo specifična sredstva za varstvo rastlin, ki so združljiva s koristnimi organizmi. Sredstva s širokim spektrom se opuščajo.

Koristne organizme vzpodbuja ekološka pridelava, gojenje rastlin, ki privabljajo koristne organizme, da se na njih hranijo, postavljanje posebnih zatočišč za prezimovanje koristnih organizmov, postavljanje valilnic za ptice in tako dalje.

- b) Vnos koristnih organizmov zaradi trajne naselitve (angl. inoculative release)

Spada med klasično biotično varstvo. V mnogih primerih kompleks naravnih sovražnikov ni zadosten v primerjavi s škodljivci. To je še posebno tedaj, ko je bil nek škodljivec vnesen oziroma se je razširil v novo okolje in je tam tujeroden. V novem okolju nima naravnih sovražnikov. Naravne sovražnike je treba vnesti oziroma naseliti in so prav tako tujerodni. Iz preteklosti so znani vnosi krvavkinega najezdника (*Aphelinus mali*) zaradi zatiranja krvave uši (*Eriosoma lanigerum*). Najezdnik se je obdržal v ekstenzivnih sadovnjakih na Gorenjskem vse do danes. Drugi primer, prav tako iz preteklosti, je vnos osice *Prospaltella perniciosi* zaradi zatiranja ameriškega kaparja (*Quadraspidiotus perniciosus*). Organizem se ni obdržal, ker ni imel več gostitelja na voljo. Iztrebili so ga po drugi svetovni vojni. Iz novejšega časa pa je vnos plenilske in parazitoidno delujoče osice *Neodryinus typhlocybae* za zatiranje medečega škržatka (*Metcalpha pruinosa*), ki je uspešen. Prvi korak pri tovrstnih vnosih je ugotoviti poreklo škodljivca in drugi preučiti primerne naravne sovražnike, ki so avtohtoni v matični domovini. Klasično biotično varstvo pomeni trajno naselitev organizma in je relativno ceneno. Vendar pa ni vedno uspešno. Naravni sovražnik je bolj učinkovit v matični domovini in manj v novih razmerah. Razlog je v slabi prilagodljivosti na nove klimatske razmere in neskladjem med razvojem škodljivca in naravnega sovražnika.

- c) Množično namnoževanje in ciljno spuščanje koristnih organizmov zaradi zatiranja škodljivih organizmov, na prosto po več tisoč osebkov (angl. inundative release) in vnos manjšega števila osebkov v kritičnih fazah izpostavljenosti rastlin škodljivim organizmom (ang. seasonal inoculative release) je pristop, ki se pri nas še ne izvaja z izjemo nekaj primerov vnosa koristnih organizmov v rastlinjake za raziskovalne namene (Bavec, Zadravec, 1999).

Vsi navedeni in njim podobni organizmi spadajo med makroorganizme. Evropske države (EU) imajo lastne predpise, ki urejajo to področje (Richardson, 1996). V okviru mednarodnih so FAO kodeks in EPPO standardi, ki nudijo smernice na področju vnosa eksotičnih organizmov zaradi zatiranja škodljivcev (EPPO, 2003). Pri nas sta za to področje pristojni Ministrstvo za okolje in prostor ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano s svojimi strokovnimi skupinami.

- d) Mikrobiotične agense (bioinsekticide, biofungicide, bioherbicide) ureja EU Direktiva 91/414 in so podvrženi registraciji. Pri nas so tovrstni pripravki predmet registracije, ki velja za fitofarmacevtska sredstva. Veljavno registracijo ima en *B. t.* pripravek, ki je bioinsekticid za zatiranje Lepidoptera in en biofungicid na podlagi glive *Ampelomyces quisqualis* za zatiranje povzročiteljev pepelovk, do nedavno je bil registriran biofungicid na podlagi glive *Trichoderma harzianum* za zatiranje povzročitelja sive plesni.

Med insekticidno delujočimi mikroorganizmi so baculovirusi, virusi granuloze in poliedroze. *Cydia pomonella* granulovirus (CpGV) je že bil preizkušan v sadjarstvu pri nas za zatiranje jabolčnega zavijača, katerega pojav se spremlja s pomočjo feromonskih vab, da bi določili optimalni čas za uporabo pripravka. Med novejšimi bioinsekticidi so derivati organizmov, ki so na meji med biosredstvi in kemijskimi. Takšen je abamectin oziroma z drugim imenom avermectin, ki je derivat talnega mikroorganizma *Streptomyces avermitilis*. Deluje insekticidno in akaricidno. Je strupen za toplokrvne organizme in čebele. Potem je spinosad, ki je mikrobiotični insekticid, komercialni proizvod je mešanica dveh, spinosina A in spinosina D. Obe sestavini sta sekundarna metabolita vrste *Saccharopolyspora spinosa*. Zatira gosenice metuljev, hrošče, nekatere zavrtačke in resarje. Ni nevaren za plenilce.

Malo raziskovane so pri nas entomopatogene nematode, ki predstavljajo pomembno alternativo nekaterim talnim insekticidom, saj zatirajo talne škodljivce (vrste *Otiiorhynchus*, vrste *Melolontha* in druge). Najpogosteje literatura omenja vrste iz rodov *Steinernema* in *Heterorhabditis*, ki živijo v simbiozi z učinkujočimi bakterijami (Richardson, 1996). Entomopatogene nematode se uporabljajo tudi za zatiranje škodljivcev na nadzemnih rastlinskih organih. V zadnjem času jih raziskujejo za zatiranje kapusovega molja (*Plutella xylostella*) in cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*) (Ehlers, 2003) itd.

2.2 NARAVNI INSEKTICIDI IN DRUGA SREDSTVA

To so sredstva, ki so pridobljena iz organizmov, rastlin ali mikroorganizmov. Pri nas jih uvrščamo med fitofarmacevtska sredstva, po svetu pa spadajo med bioinsekticide. Takšen je piretrin, ki ga pridelajo prek rastline bolhača (*Tanacetum cinerariaefolium*) in zatira resarje, rastlinjakovega ščitkarja. Med rastlinskimi insekticidi je še nikotin, ki pri nas že dolgo ni več v prometu. Med novimi rastlinskimi insekticidi so pripravki (neem izvlečki) na podlagi rastline *Azadirachta indica*, ki je drevesna vrsta po poreklu iz Burme, sedaj pa jo gojijo v aridnih subtropskih in tropskih krajih v Aziji, Ameriki, Avstraliji in na južnih otokih Pacifika. Azadirachtin odganja razne žuželke in ovira njihovo levitev, je učinkovit proti rastlinjakovemu ščitkarju, resarjem, deluje na gosenice, listne uši, nekatere škržatke, kaparje, hrošče in stenice in tudi na glive, ki povzročajo pepelovko.

Feromone tudi uvrščajo med biosredstva. Pri nas so med biotehničnimi sredstvi, kamor spadajo tudi barvne lepljive plošče. Različni feromoni različnih proizvajalcev se že dlje uporabljajo v sadjarstvu in vinogradništvu. V zadnjih letih uporabljamo feromone za spremljanje bionomije nekaterih manj raziskanih škodljivcev pri nas zlasti iz reda Lepidoptera in Coleoptera (Gomboc, Jankovič, 2001, Gomboc, Milevoj, 2001).

Na Zemlji je bilo leta 1992 v prometu 281 biosredstev (brez rastlinskih insekticidov), 151 je vsebovalo mikroorganizme, od tega 104 bakterije, 14 glive, 8 viruse in 6 mikrosporidije. V Sloveniji je bilo leta 2000 registrirano okoli 10 biosredstev (vključno z rastlinskimi insekticidi), leta 2002 pa 7.

3 SKLEP

Novejše strategije varstva rastlin zlasti integriranega ne izključujejo rabe FFS. Vprašanja odpornosti na FFS bi se z njihovo manjšo izbiro samo povečala. Da bi zmanjšali onesnaženje v kmetijstvu zaradi uporabe FFS, ki so dostikrat neupravičeno na zatožni klopi, se stalno iščejo alternativne rešitve. Ena izmed njih je uporaba dovolj učinkovitih in za okolje manj nevarnih biosredstev, ki nadomeščajo npr. insekticide s širokim spektrom in FFS z različnimi načini delovanja, ki prav tako niso okolju nevarni. Pri omejitvi onesnaženja okolja zaradi kmetijske dejavnosti nudi pomembne rešitve tudi biotično varstvo rastlin za zatiranje rastlinam škodljivih organizmov, ki je pri nas še premalo zastopano v kmetijski praksi.

4 LITERATURA

- Bavec, M., Zadavec, D. 1999. Integrirana pridelava zelenjave-nov pristop v pridelavi zelenjave v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov s 4. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Portorož, 3. – 4. marec 1999. Društvo za varstvo rastlin Slovenije, Ljubljana: 505-512.
- Copping L.G. 1998. The Bio Pesticides Manual. Surrey, The British Crop Protection Council, 180 str.
- Ehlers, R. U. 2003. Entomopatogenic Nematodes in the European Biocontrol Market. 55th International Symposium on Crop Protection. May 6, Genth, Abstracts: 3.
- Gomboc S., Jankovič T. 2001. Prve najdbe in spremljanje nageljnovoga zavijača *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, 1799) (Lepidoptera: Tortricidae) v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 6. – 8. marec 2001, Čatež ob Savi, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, Ljubljana: 318-324.
- EPPO Standards: <http://www.eppo.org> (10. feb. 2003).
- Gomboc, S., Milevoj, L. 2001. Nove tehnologije spremljanja pojava pokalic in strun (Coleoptera: Elateridae) v kmetijskih posevkih. Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 6. – 8. Marec 2001, Čatež ob Savi, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, Ljubljana: 327-336.
- Priročnik o fitofarmacevtskih sredstvih v Republiki Sloveniji. 2002. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije v sodelovanju z MKGP Upravo RS za varstvo rastlin in semenarstvo, 814 str.
- Hall, F. R., Menn, J. J. 1999. Biopesticides Use and Delivery. New Jersey, Humana Press Inc., 609 str.
- Milevoj, L. 2001. Vloga avtohtonih koristnih organizmov v biotičnem varstvu rastlin. Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 6. – 8. marec 2001, Čatež ob Savi, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, Ljubljana: 59-64.
- Richardson, P. N. 1996. British and European Legislation Regulating Rhabditid Nematodes. *Biocontrol Science and Technology* 6: 449-463.
- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. 2001. Uradni list RS, 45: 4991-5007.
- Zalom, F. G., Fry, W. E. 1992. Food, Crop Pests and the Environment. APS Press, Saint Paul, Minnesota, 179 str.