

VLOGA AVTOHTONIH KORISTNIH ORGANIZMOV V BIOTIČNEM VARSTVU RASTLIN

Lea MILEVOJ¹

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo,
Inštitut za fitomedicino, Ljubljana

IZVLEČEK

Avtohtoni koristni organizmi so naravno navzoče živalske vrste, ki so potencialno pomembne pri uravnavanju populacij rastlinskih škodljivcev. Namen tega prispevka je oceniti vlogo in pomen avtohtonih plenilcev in parazitoidov pri nas, še zlasti predstavnikov iz družin Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Aphidiidae, Aphelinidae. Analizirani so tudi poskusi prehranjevanja nekaterih predstavnikov avtohtonih koristnih vrst iz navedenih družin in ocenjevan je njihov predatorski oziroma parazitoidni potencial.

Ključne besede: biotično zatiranje, avtohtoni koristni organizmi, Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Aphidiidae, Aphelinidae.

ABSTRACT

THE ROLE OF NATIVE BENEFICIAL ORGANISMS IN BIOLOGICAL CONTROL

Native natural enemies are beneficial organisms which are proved to be potentially important in reducing the number of their host populations. The aim of this paper is to estimate the role and significance of native predators and parasitoids in Slovenia, especially representatives from families Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Syrphidae, Aphidiidae. Results of some feeding experiments of some native beneficial organisms from these families are analysed and their predatory and parasitoidic potentials are estimated.

Key words: Biological control, native beneficial organisms, Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Aphidiidae, Aphelinidae.

1. UVOD

Vsak organizem v naravi ima svoje poslanstvo in njemu lastno koristnost, pa tudi svoj prostor in s tem vlogo v ekosistemu. Ko govorimo o škodljivcih v kmetijstvu, imamo v mislih največkrat vrste, ki se prerasmnožijo na gojenih rastlinah, pri čemer delujejo škodljivo, ker zmanjšajo pridelek in njegovo kakovost. Prerasmnožitve rastlinskih škodljivcev uravnavajo naravni uravnalni mehanizmi.

Poglavitno vlogo pri vzdrževanju naravnega ravnotežja imajo naravni sovražniki oz. tako imenovane koristne vrste, ki pridobijo na pomenu ob prerasmnožitvah svojih gostiteljev. Glede na to, da se ob izdatni ponudbi hrane hitreje množijo, pri tem zdesetkajo

¹ Prof. dr. , SI-1111, Ljubljana, Jamnikarjeva 101, pp 2995

škodljivce. Iz tega izhaja, da brez škodljivih živali tudi koristnih ne bi bilo. Med koristne vrste, ki so naravni sovražniki rastlinskih škodljivcev, uvrščamo koristne makroorganizme in mikroorganizme (antagoniste). Med prve spadajo entomofagi, ki se hranijo z žuželkami, pršicami in drugimi členonožci.

Namen tega prispevka je izpostaviti nekatere avtohtone regulatorje, plenilce in parazitoide, doslej ugotovljene pri nas, ki so pomembni pri uravnavanju številčnosti škodljivcev v naših ekoloških razmerah.

2. MATERIAL IN METODE

Z vizualnimi pregledi rastlin na več lokacijah v okolici Ljubljane in drugod po Sloveniji smo beležili zastopanost avtohtonih koristnih vrst iz družin Coccinellidae, Chrysopidae, Cecidomyiidae, Aphidiidae in Aphelinidae. Zbrali smo predstavnike iz navedenih družin, ki smo jih tudi gojili v laboratoriju in pri nekaterih preizkušali preferenco do ponujenega plena. Splošne zoogeografske podatke o vrstah iz družine Coccinellidae smo pripravili na podlagi osebne komunikacije z g. S. Brelihom (Ljubljana) in na podlagi ogleda njegove entomološke zbirke. Posamezne podrobnosti, ki se nanašajo na gojenja koristnih vrst so prikazane v virih Milevoj (1991, 1992, 1996, 1997 in 1999). Rezultati so prikazani v preglednici 1 in tekstovno.

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

3. 1. POLONICE (Coccinellidae, Coleoptera)

Pri varstvu kmetijskih rastlin pred škodljivci so avtohtoni koristni organizmi velikega pomena. Med njimi je deležna velike pozornosti sedempikčasta polonica (*Coccinella septempunctata*) ali božja kravica, kakor jo je poimenoval Fran Erjavec in ki je splošno razširjena.

Na Zemlji živi okrog 5000 vrst polonic, v Palearktičnem območju okrog 700 vrst, v Evropi 100 vrst. Freier in Gruel (1993) navajata 80 vrst polonic za Nemčijo. Domače objave o polonicah so še redke. Brelih (2001) je doslej določil 39 vrst polonic najdenih v Sloveniji, katerih primerke hranijo v zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Pripadajo 27 rodovom. Pri tem pa še niso upoštevani podatki o vrstah iz zbirk Gspana, Stussinerja, Staudacherja in Furlana, ki se hranijo prav tam. Polonice, ki jih je determiniral Brelih so predvsem afidofagi, nekatere med njimi pa se hranijo s kaparji, pršicami, *Anatis ocellata* L., ki je med največjimi pri nas živečimi pa tudi z gosenicami in grizlicami. Najpogostejši zoofagni vrsti pri nas sta že omenjeni *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) in *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758), sledijo *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) in *Adalia decempunctata* (Linnaeus 1758). Iz rodu *Scymnus* je Brelih ugotovil osem vrst, katerih ličinke redno beležimo zlasti v kolonijah listnih uši, pogosto skupaj z *C. septempunctata* ali *A. bipunctata*. Precej pogosta pri nas je tudi *Thea vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758), ki se hrani z glivami, še zlasti povzročitelji pepelovk. Med fitofagnimi vrstami je pogosta *Subcoccinella vigintiquatuordecimpunctata* Linnaeus, 1758.

V dosedanjih raziskavah smo spremljali prehrano treh, pri nas najbolj razširjenih vrst *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata* in *Propylea quatuordecimpunctata*, katere so bile navzoče v naravnem okolju.

Preglednica 1: Prehranjevalne (trofične) zveze med polonicami, listnimi ušmi in rastlinami, Ljubljana in okolica (1995-2000)

Table 1: Trophic relations between ladybirds, aphids and plants, Ljubljana and vicinity (1995-2000)

Plenilska vrsta	Živali gostitelji	Rastline gostitelji
<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Triticum aestivum</i> , <i>Zea mays</i>
	<i>Sitobion avenae</i>	<i>Triticum aestivum</i> , <i>Zea mays</i>
	<i>Aphis pomi</i>	<i>Malus domestica</i>
	<i>Aphis fabae</i>	<i>Beta vulgaris</i>
	<i>Acyrtosiphum pisum</i>	<i>Pisum sativum</i>
	<i>Macrosiphum rosae</i>	<i>Rosa spp.</i>
	<i>Myzus persicae</i>	<i>Prunus persica</i>
	<i>Hyalopterus pruni</i>	<i>Prunus domestica</i>
<i>Adalia bipunctata</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Catalpa bignonioides</i>
	<i>Aphis pomi</i>	<i>Malus domestica</i>
	<i>Myzus cerasi</i>	<i>Prunus avium</i>
	<i>Myzus persicae</i>	<i>Prunus persica</i>
	<i>Acyrtosiphum pisum</i>	<i>Pisum sativum</i>
	<i>Hyalopterus pruni</i>	<i>Prunus domestica</i>
	<i>Dysaphis devectora</i>	<i>Malus domestica</i>
<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i>	<i>Acyrtosiphum pisum</i>	<i>Pisum sativum</i>
	<i>Myzus persicae</i>	<i>Prunus persica</i>
<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Triticum aestivum</i>
	<i>Rhopalosiphum spp.</i>	<i>Zea mays</i>

Prehranjevanje vseh treh vrst smo spremljali tudi v laboratorijskih razmerah, o čemer pa smo oz. bomo poročali drugje, prav tako smo preučevali gojenje in prehranjevanje sedempike polonice na umetni hrani in na zmrznjenih listnih ušeh, zaradi namnoževanja polonic za ciljno spuščanje (Milevoj, 1997).

3. 2. TENČIČARICE (Chrysopidae, Neuroptera)

Da so žuželke iz reda Neuroptera učinkoviti plenilci fitofagov izhaja že iz časov Linneja. Na Zemlji živi okrog 1800 vrst iz te družine. Gepp (1983) navaja 28 vrst tenčičaric za Srednjo Evropo. Devetak (1991) je zabeležil v Sloveniji 29 vrst tenčičaric, pri čemer je *Chrysoperla carnea* Steph. po razširjenosti na prvem mestu. Stelzl in Devetak (1999) pa sta preučevala navzočnost tenčičaric v agroekosistemi in ugotovila, da kemična sredstva in agrotehnika (žetev itd.) vplivata na vrstni sestav tenčičaric pri čemer so navzoče tiste vrste, ki se lahko izognejo zanje negativnim posegom. Takšnih je 9 vrst, med njimi je na prvem mestu *Nineta flava*, sledijo *Chrysopa perla* itd. Ista avtorja sta ugotovila v sadovnjakih in vinogradih Evrope 34 vrst tenčičaric, v intenzivnih sadovnjakih pa 8 vrst, med katerimi je tudi *Chrysoperla carnea*, če si škropljenja ne sledijo preogosto.

Chrysoperla carnea Stephens je pri nas avtohtona vrsta. Sicer prebiva na vseh celinah razen v Avstraliji. Je hitro prilagodljiva na okoljske razmere, evrieka, razširjena je do 70o Severne širine, pojavlja se do 2500 m visoko v Evropi in je najbolj pogosta vrsta iz reda Neuroptera.

Če hočemo s pomočjo plenilcev zatirati škodljivce na prostem ali v rastlinjakih, je potrebno imeti na razpolago dovolj osebkov, da so dovolj učinkoviti. Zato je bilo v preteklosti veliko raziskav opravljenih z namenom, ugotoviti, kako priti čim bolj gospodarno do dovolj velikega števila plenilcev v kratkem času. Doslej smo izdelali metodo za laboratorijsko gojenje odraslih osebkov navadne tenčičarice (*Chrysoperla*

carnea Stephens) na umetni hrani predvsem iz domačih sestavin (mleko, kokošja jajca, sadni sladkor, kvas v zrnih in nadev iz pšeničnih kalčkov "Kalčko"). Prvič je tako navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea* Stephens) gojena na navedeni izboljšani umetni hrani, ki vsebuje nadev iz pšeničnih kalčkov "Kalčko". Ličinke pa smo gojili na sivi breskovi uši (*Myzus persicae* Sulz.). Preverili smo še učinkovitost navadne tenčičarice za zatiranje sive breskove uši (*Myzus persicae* Sulz.) na hidroponsko gojeni papriki, v rastlinjaku, ki je bilo uspešno. Razmnoževanje navadne tenčičarice (*Chrysoperla carnea* Stephens) je potekalo uspešno v laboratorijskih razmerah. Pripravljena dietna hrana je ugodno vplivala na plodnost samic. Ličinke tenčičaric so dobro uspevale, če so se hranile na sivi breskovi uši (*Myzus persicae* Sulz.). Naravna smrtnost osebkov med razmnoževanjem je bila na sprejemljivi ravni. Aplikacija jajčec vrste *Chrysoperla carnea* prek gaze, je primerna metoda za manjše ciljne vnose v naše rastlinjake.

3. 3. PLENILSKA HRŽICA *Aphidoletes aphidimyza* (Cecidomyiidae, Diptera)

Že od leta 1990 dalje smo občasno spremljali v naših ekoloških razmerah zastopano vrsto *Aphidoletes aphidimyza* Rond. katere ličinke se hranijo z listnimi ušmi. Z vizualnimi opazovanji smo jo zabeležili v kolonijah bombaževčeve uši (*Aphis gossypii* Glov.) in črne fižolove uši (*Aphis fabae* Scop.) na kumarah gojenih v rastlinjakih v Ljubljani, prvo vrsto pa tudi v okolici Nove Gorice in v Bertokih, dalje v kolonijah sive breskove uši (*Myzus persicae* Sulz.) na breskvi v okolici Kopra in v kolonijah zelene jablanove uši (*Aphis pomi*) na jablani v Ljubljani. V laboratorijskih poskusih smo spremljali še prehranjevanje *A. aphidimyza* z dvema vrstama uši *Aphis fabae* in *Macrosiphum albi-formis*, ki je bilo uspešno. Tako prehranjene hrčice so odlagale jajčeca v kolonije uši *Myzus persicae* na brstičnem ohrovtu (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC), ne pa v kolonije uši *Schizaphis graminum*, gojenih na jarem ovsu (*Avena sativa*). V rastlinjaku s kumarami v Ljubljani je bil ugotovljen visok plenilski učinek hrčice za uši *Aphis gossypii* tako, da kemično zatiranje ni bilo potrebno. To vrsto že razmnožujejo in uporabljajo za ciljno zatiranje listnih uši v rastlinjakih. Glede na to, da je pri nas naravno navzoča, ne vidim potrebe po umetnem vnosu vrste k nam iz drugih okolij. Pomembno je, da jo pridelovalci poznajo, kjer je zastopana in jo zavarujejo tudi z zmanjšano oz. bolj ciljno uporabo kemičnih sredstev, primerno pa bi bilo vpeljati domač postopek namnoževanja te vrste iz domače populacije (Milevoj, 1991).

3. 4. PARAZITOIDI (Aphidiidae, Aphelinidae, Hymenoptera)

Med parazitoidi, ki se hranijo in razvijajo v listnih ušeh, smo v letu 1990 prvič pri nas zabeležili dve polifagni vrsti. *Aphidius matricariae* Hal. in *Diaeretiella rapae* M'Intosh, najprej na čremsovi uši (*Rhopalosiphum padi* L.), in smo ju gojili v laboratorijskih poskusih. Ugotovili smo, da obe vrsti dobro uspevata v mešani populaciji na čremsovi uši (*Rhopalosiphum padi*), vendar pa je pri tem pomemben kultivar na katerem so se hranile listne uši. Trofične razmere so za oba parazitoida ugodne, če so se gostiteljske uši hranile na kultivarju žflemingstreue', ne pa na kultivarju žleanda'. Na prvem kultivarju so uši izločale več medene rose, kot na drugem. Medena rosa je hrana parazitoidnim imagom, ki jim je potrebna tudi za spolno dozorevanje. Med parazitoidi je še vrsta *Aphelinus asychis* Walk., ki smo jo ugotovili v zgodnjih 90 letih v naravnih razmerah in se tudi v literaturi (Kuo, 1986) navaja kot pomembna vrsta, ki parazitira listne uši. V poskusih smo ugotovili še posreden vpliv rastline gostiteljice na parazitiranost sive breskove uši (*Myzus persicae* Sulz.), ki je bila večja pri njenem gojenju na brstičnem ohrovtu cv. hercules in manjša na cv. rosella.

4. NAPOTKI ZA NADALJNE RAZISKAVE

V bodoče bi bilo potrebno posvetiti še več pozornosti prav parazitoidom, ki so pri nas vrstno oziroma taksonomsko še slabo proučeni, med plenilci pa tudi trepetavkam (Syrphidae), ki so splošno navzoče na naših poljih, vrtovih in sadovnjakih kot plenilke listnih uši npr. vrsto *Episyrphus balteatus* redno beležimo v povezavi z listnimi ušmi v posevkih koruze. Dobro poznavanje avtohtonih koristnih vrst in njihove biologije, je podlaga za njihovo zavarovanje. Vneseni organizmi od drugod sicer lahko dopolnijo antagonistični potencial domačih avtohtonih organizmov, hkrati pa z njimi konkurirajo za hrano ali jih nekateri celo napadejo ter tako zmanjšajo njihovo učinkovitost. Zato moramo varovati in vzpodbujati avtohtone koristne vrste. Z optimalnim gnojenjem, setvijo, žetvijo in obdelavo tal ter s kolobarjem moremo vzpodbuditi antagoniste. Pomembne so ekološke izravnalne površine (npr. žive meje), ki so v bližnji preteklosti ob melioracijskih in arondacijskih posegih marsikje izginile. Žive meje so t. im. refugije za mnoge plenilce. Rezervoarji za koristne vrste in antagoniste so tudi travniki in pašniki, ter že omenjene koruzne njive, ki so v tej zvezi dovolj stabilni agrarni ekosistemi. Razmisliti pa velja tudi o podsevkah kot refugijah za koristne organizme. Podsevki v ozimnem žitu, trajne ozelenitve v sadovnjakih in vinogradih ter toleranca do plevelov, vse to je pomembno za vzdrževanje avtohtonih koristnih vrst.

5. VIRI

- Breljih, S. 2001. Pogostejše vrste polonic (Coleoptera: Coccinellidae) v Sloveniji. Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije (tipkopis, neobjavljeno).
- Čamprag D., Thalji R. 1998. Značaj bubamara (Coccinellidae) u biološkom suzbijanju štetočina. Biljni lekar 26, 5: 448-457.
- Devetak D. 1992. Present knowledge of the Megaloptera, Raphidioptera and Neuroptera of Yugoslavia (Insecta: Neuropteroidea). Current Research in Neuropterology. Proceedings of the Fourth International Symposium in Neuropterology. Bagners-de-Luchor, France 1991. Toulouse, France, str. 107-118.
- Freier B., Gruel H. J. 1993. Vorkommen und Bedeutung von Marienkäfern (Coccinellidae) als Nützlinge in Agrar-ökosystemen. Gesunde Pflanzen 45, 8: 300-307.
- Gepp J. 1983. Schlüssel zur Freilanddiagnose mitteleuropäischer Chrysopiden Larven (Neuroptera, Chrysopidae). Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 113: 101-132.
- Kuo H. L. 1986. Resistance of oats to cereal aphids: Effects on parasitism by *Aphelinus asychis* Walker. In: Boethel D. Eikenbary R. D. (Ed). Interaction of Plant Resistance and Parasitoids and Predators of Insects, Ellis Harwood Ltd., Chichester, str. 125-137.
- Milevoj L. 1991. Preučevanje zoofagne hrčice *Aphidoletes aphidimyza* (Rond.) (Dipt., Cecidomyiidae) v Sloveniji. Zb. Biot. fak. UL, 57: 163-167.
- Milevoj L. 1992. Parazitoida *Aphidius matricariae* Hal. in *Diaeretiella rapae* M'Intosh (Hym., Aphidiidae) na *Rhopalosiphum padi* L. (Hom., Aphididae) v Sloveniji. Zb. Biot. fak. UL, 59: 163-167.
- Milevoj L. 1996. A study on *Aphelinus asychis* Walk. in Slovenia. Res. Reports Biotechnical Faculty of the University of Ljubljana, 67: 115-120.
- Milevoj L. 1997. Effects of food on the adult coccinellids *Coccinella septempunctata* L. Research Reports, Biotechnical faculty, Ljubljana, 69: 137-140.
- Milevoj L. 1999. Rearing of the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* Stephens, in the Laboratory. Research Reports, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, 73: 65-70.

EKOLOŠKO PRIDELOVANJE JABOLK

VIRŠČEK-MARN Mojca¹, ŠTAMPAR Franci²

¹ Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana,

² Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Ekološko pridelovanje sadja pridobiva pomen zaradi vse večje skrbi za zdravo prehrano in ohranjanje okolja. Ker v ekološki pridelavi ni dovoljena uporaba kemično-sintetičnih snovi, je za tržno uspešno pridelavo zdravega sadja potrebno zelo dobro poznavanje boleznih in škodljivcev, njihovih naravnih sovražnikov in samega gostitelja. V prispevku je dan pregled rezultatov raziskav ter izkušenj in napotkov za varstvo jablan pred boleznimi in škodljivci.

Ključne besede: jabolane, *Malus*, ekološka pridelava, varstvo rastlin

ABSTRACT

ORGANIC APPLE PRODUCTION

Organic fruit production is gaining importance with the growing public concern about healthy food and environment. Since the use of synthetic chemicals is not allowed in organic farming, economical production of healthy fruits requires a high level of knowledge about diseases, pests, their natural enemies and the host. Practical experiences, recommendations and research results about disease and pest control in organic apple production is reviewed in the article.

Key words: apple, *Malus*, organic production, plant protection

Osnovna zahteva ekološke pridelave tako sadja kot drugih kmetijskih rastlin je popolna opustitev vseh kemično-sintetičnih sredstev. Prav tako je prepovedana uporaba vseh sredstev, izdelanih s pomočjo genske tehnologije, in fertiirigacije. Upoštevati moramo tudi omejitve pri uporabi gnojil naravnega izvora, določila glede onesnaženosti zemljišč s tezkimi kovinami ter omejitve glede uporabe zemljišč v bližini avtocest in drugih cest z visoko prometno frekvenco (Strokovna skupina za sonaravno kmetovanje, 1997). Za tržno uspešno ekološko sadjarstvo je zato potrebno zelo dobro poznavanje sadnih rastlin in predvsem njihove soodvisnosti z biotičnimi in abiotičnimi dejavniki okolja, obenem pa tudi dobra organizacija svetovalne dejavnosti, odkupa, skladiščenja in trženja. Ekološka pridelava jabolok je namreč izredno zahtevna in intenzivna. Zaradi večjega obsega ročnega dela ter večjega tveganja v primerjavi s konvencionalnim in integriranim načinom pridelovanja je ekološka pridelava tudi dražja in zato gospodarna le ob dobro organizirani prodaji pod zaščitno blagovno znamko. V deželah, kjer je ekološka pridelava jabolok dobro razvita, glavni problem ekološkega načina pridelovanja ni več varstvo rastlin, ampak v prvi vrsti redčenje plodičev. Veliko pozornost v teh deželah posvečajo tudi vodni preskrbi in prehrani dreves.

¹ dr., mag., univ. dipl. inž. agr., SI - 1000 Ljubljana, Hacquetova 17

² izred. prof., dr., mag., univ. dipl. inž. agr., SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101