

***Praktične smernice za  
uporabo koristnih  
organizmov v pridelavi žit,  
koruze in jagodičja***

**Primož Žigon, Špela Modic, Jaka Razinger**

**Ljubljana  
2017**

## **Kmetijski inštitut Slovenije**

**Strokovna naloga Uprave RS za varno hrano,  
veterinarstvo in varstvo rastlin, Ministrstvo za  
kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano**

**Ljubljana, 2017**

## Vsebina

Jagodičevje .....	4
Ključni škodljivci in njihovi naravni sovražniki .....	4
Praktične smernice za uporabo makroagensov .....	7
<i>Opisi in uporaba izbranih koristnih organizmov v jagodičevju</i> .....	8
Dvopika pikapolonica ( <i>Adalia bipunctata</i> L.) Coleoptera, Coccinellidae .....	8
Parazitoid listnih uši <i>Aphidius ervi</i> Hymenoptera, Braconidae .....	9
Parazitoid listnih uši <i>Aphidius matricariae</i> Hymenoptera, Braconidae .....	10
Navadna plenilska hrčica ( <i>Aphidoletes aphidimyza</i> Rondani) Diptera: Cecidomyiidae .....	11
Navadna tenčičarica ( <i>Chrysoperla carnea</i> Stephens) Neuroptera; Chrysopidae .....	12
Praktične smernice za uporabo entomopatogenih ogorčic (EPN) .....	13
<i>Opisi in uporaba registriranih biopesticidov v jagodičevju</i> .....	14
Pripravek Lepinox plus .....	15
Pripravek Naturalis .....	16
Združljivost s pesticidi .....	16
Ključne bolezni jagodičevja (jagode, maline, ameriške borovnice) .....	17
Pripravek Serenade ASO .....	17
Pripravek AQ – 10 .....	18
Koruza .....	20
Ključni škodljivci koruze in njihovi naravni sovražniki .....	20
Ključne bolezni koruze in njihovi naravni sovražniki .....	23
Žita .....	24
Ključni škodljivci žit .....	24
Možnosti biotičnega zatiranja škodljivcev v žitih .....	24
Ključne bolezni žit .....	26
Možnosti biotičnega zatiranja bolezni v žitih .....	26

## Jagodičevje

### Ključni škodljivci in njihovi naravni sovražniki

Jagodičevje pogosto napadajo žuželke in pršice (Tabela 1). Glede na način prehranjevanja jih delimo na grizoče in sesajoče. Neposredne poškodbe nastajajo na rastlinah med hranjenjem, pomembnejša pa je posredna škoda, ki jo nekatere vrste sesajočih žuželk, kot so prave listne uši, povzročajo s prenašanjem rastlinskih virusov. Nekaterim, na primer, navadni pršici, resarjem in kaparjem ustrezajo topla in sušna leta, drugi se prerasmnožijo v letih, ko je več padavin, saj jim za razvoj ustreza visoka zračna vlaga. Vlažnejša leta so še posebej ugodna za razvoj pravih listnih uši, pršic šiškarič in plodove vinske mušice. Poznavanje in spremljanje biologije posameznih kmetijskih škodljivcev je ključnega pomena za ustrezno in pravočasno ukrepanje ter za preprečevanje večjih škod.

Tabela 1: KLJUČNI ŠKODLJIVCI JAGODIČEVJA IN NJIHOVI NARAVNI SOVRAŽNIKI<sup>1a</sup>

ŠKODLJIVEC	POŠKODBE	ZNAMENJA NAPADA	SPREMLJANJE / PRAG ŠKODLJIVOSTI	KORISTNI ORGANIZEM
<b>Jajčasti rilčkarji</b> ( <i>Otiorhynchus</i> spp.)	Hrošči se hranijo z listi; ličinke sprva objedajo korenine nato se zavrtajo v koreninski vrat, kjer izjedajo notranjost.	Izjede podkvaste oblike na robovih listov (hrošči); izjedeni koreninski vratovi (ličinke). Poškodovane rastline venijo in odmirajo.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hroščev, pregledovanje korenin.	Entomopatogene ogorčice: <i>Steinernema kraussei</i> , <i>S. carpocapsae</i> , <i>S. feltiae</i> in <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> .
<b>Navadna pršica</b> <i>Tetranychus urticae</i>	Odrasle pršice in nimfe sesajo rastlinske sokove na spodnji strani listov, kar povzroči točkovno razbarvanje in odmiranje listov.	Napadene rastline so prepredene s pajčevino, listi porjavijo in odmirajo.	Spremljanje pršic na listih; prag škodljivosti: 2-5 pršic na list spomladi in 5-10 pršic na list poleti ter jeseni.	Entomopatogena gliva <i>Beauveria bassiana</i> ; Plenilski pršici: <i>Amblyseius andersoni</i> , <i>Typhlodromus pyri</i> .
<b>Stenice</b> iz družine Lygaeidae ( <i>Scolopostethus decoratus</i> , <i>Raglius alboacuminatus</i> )	Odrasle stenice in nimfe sesajo semena jagod.	Iznakaženi plodovi z votlimi semeni.	Spremljanje stenic na cvetovih in plodovih jagod.	
<b>Resarji</b> <i>Thrips</i> sp.	Resarji sesajo rastlinske sokove in prenašajo rastlinske viruse.	Bele ali srebrne lise na mestih napada; črni iztrebki; zakrnelost, mrežavost in rjavenje plodov.	Spremljanje poškodb in zastopanosti resarjev na cvetovih.	Entomopatogena gliva <i>Beauveria bassiana</i> ; Plenilski pršici: <i>Neoseiulus cucumeris</i> , <i>Amblyseius andersoni</i> ; Plenilski stenici: <i>Anthocoris nemorum</i> , <i>Orius majusculus</i> ; Plenilski trips: <i>Aeolothrips intermedius</i> .
<b>Jagodov cvetožer</b> <i>Anthonomus rubi</i>	Samica pri odlaganju jajčeca delno pregrizne cvetni pecelj, zato popek ovne in odpade.	Povešeni cvetni popki.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hroščev; prag škodljivosti: 2-5 % poškodovanih cvetnih popkov.	
<b>Prave listne uši</b> (Aphididae)	Sesajo rastlinske sokove in prenašajo rastlinske viruse.	Kodravost, razbarvanja, zvijanje listov.	Spremljanje poškodb in zastopanosti listnih uši; prag škodljivosti: 5% napadenih listov ali poganjkov.	Dvopika polonica ( <i>Adalia bipunctata</i> ), sedempikčasta polonica ( <i>Coccinella septempunctata</i> ); parazitoidi: <i>Aphidius ervi</i> , <i>Aphidius matricariae</i> , <i>Praon volucre</i> ; navadna plenilska hrčica ( <i>Aphidoletes aphidimyza</i> ), navadna tenčičarica ( <i>Chrysoperla carnea</i> ) in muha trepetalka ( <i>Episyrphus balteatus</i> ).
<b>Češpljev kapar</b> <i>Parthenolecanium corni</i>	Sesajo rastlinske sokove, prenašajo rastlinske viruse.	Oslabljenе rastline, odpadanje listov, sajavost.	Spremljanje poškodb in zastopanosti kaparjev.	<i>Chilocorus bipustulatus</i> *

ŠKODLJIVEC	POŠKODBE	ZNAMENJA NAPADA	SPREMLJANJE / PRAG ŠKODLJIVOSTI	KORISTNI ORGANIZEM
<b>Plodova vinska mušica</b> <i>Drosophila suzukii</i>	Žerke se prehranjujejo z mehkim tkivom plodov in ga spreminjajo v kašasto gmoto.	Vbodna mesta, vdrstost, mehčanje in gnitje plodov.	Spremljanje poškodb in zastopanosti mušic s prehranskimi pastmi (mešanica jabolčnega kisa in vina; komercialne lovne pasti na osnovi različnih atraktantov).	
<b>Hrčica poganjkov borovnic</b> ( <i>Dasineura oxycoccana</i> )	Ličinke hrčice se prehranjujejo s terminalnimi brsti poganjkov.	Rast poganjkov je upočasnjena in močno razvejana.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hrčice z rumenimi lepljivimi ploščami.	
<b>Gosenice in sovke</b>	Gosenice in sovke škodo povzročajo z objedanjem listov.	Obžrte rastline	Spremljanje poškodb in zastopanosti gosenic ter sovk.	Rjava trnovka <i>Picromerus bidens</i> ; <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> ; <i>Bacillus Thuringiensis var. Kurstaki</i> .
<b>Malinar ali malinov hrošč</b> <i>Byturus tomentosus</i>	Hrošči se sprva prehranjujejo z mladimi listi nato pa objedajo brste in cvetne popke. Ličinke najprej izjedo cvetišče in plodiče.	Napadeni plodovi rjavijo, otrdijo in so netržni.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hroščev z belimi lepljivimi ploščami.	
<b>Malinova hrčica</b> <i>Rosseliella theobaldi</i>	Ličinke se razvijajo pod povrhnjico enoletnih poganjkov, kjer se hranijo z mehkim tkivom. Na poškodovana mesta se naselijo glive.	Temne pege in lise na steblih enoletnih poganjkov. Brsti odmirajo ali slabo odganjajo. Stranski poganjki se sušijo.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hrčice s feromonskimi vabami in lepljivimi ploščami	
<b>Malinova hrčica šiškariča</b> <i>Lasioptera rubi</i>	Ličinke povzročajo na poganjkih okroglaste šiške, nad katerimi se poganjki sušijo in lomijo.	Okroglaste zadebelitve-šiške na poganjkih.	Spremljanje poškodb in zastopanosti hrčice z lepljivimi ploščami.	

<sup>1</sup> Koristni organizmi iz Seznama domorodnih vrst organizmov za biotično varstvo rastlin.

<sup>a</sup> Osredotočili smo se na škodljivce, ki napadajo jagode, maline in ameriške borovnice.

\*Seznam tujerodnih vrst organizmov za biotično varstvo rastlin.

Pomembno je izpostaviti, da se **tujerodnih koristnih organizmov ne sme uporabljati brez odobrene vloge za vnos**, oz. je potrebno pred vnosom potrditi njihovo prisotnost v Sloveniji, ter sprožiti postopek njihove vključitve na seznam Domorodnih organizmov.

## Praktične smernice za uporabo makroagensov

Podrobnejše postopke za vnos, gojenje in uporabo koristnih organizmov ureja Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list št. 23/05 – uradno prečiščeno besedilo), katerega del sta tudi seznama domorodnih in tujerodnih vrst, ki se uporabljajo v biotičnem varstvu. Na oba seznama so uvrščene nekatere vrste žuželk, pršic in entomopatogenih ogorčic, ki se lahko uporabljajo tudi za zatiranje različnih škodljivcev jagodičevja. V skladu s Pravilnikom se za biotično zatiranje škodljivcev prednostno uporabljajo vrste s seznama domorodnih vrst organizmov, od katerih je večina na voljo tudi v obliki komercialnih proizvodov. Opise in uporabo omenjenih sredstev podajamo v nadaljevanju.

Poleg domorodnih koristnih organizmov pa obstaja še množica organizmov s seznama tujerodnih koristnih organizmov, ki bi se lahko potencialno uporabljali v okviru biotičnega varstva jagodičevja.

**Pomembno je izpostaviti, da se tujerodnih koristnih organizmov ne sme uporabljati brez odobrene vloge za vnos, oz. je potrebno pred vnosom potrditi njihovo prisotnost v Sloveniji, ter sprožiti postopek njihove vključitve na seznam Domorodnih organizmov.**

Tabela 2: Seznam tujerodnih vrst organizmov za biotično varstvo rastlin

KORISTNI ORGANIZEM	CILJNI ŠKODLJIVI ORGANIZEM
<i>Amblyseius barkeri</i>	Thysanoptera ( <i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> )
<i>Amblyseius degenerans</i>	Thysanoptera
<i>Aphelinus abdominalis</i>	Aphididae ( <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Aulacorthum solani</i> )
<i>Aphidius colemani</i>	Aphididae ( <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Myzus nicotianae</i> )
<i>Cheyletus eruditus</i>	skladiščne pršice, pršice prelke
<i>Euseius gallicus</i>	ščitkarji (Aleyrodidae) in resarji (Thysanoptera)
<i>Feltiella acarisuga</i>	<i>Tetranychus urticae</i> , <i>T. cinnabarinus</i>
<i>Franklinothrips megalops</i>	Thysanoptera
<i>Franklinothrips vespiformis</i>	Thysanoptera
<i>Heterorhabditis megidis</i>	<i>Otiorhynchus</i> spp.
<i>Macrocheles robustulus</i>	bube resarjev (Thysanoptera) in ličinke muh žalovalk (Sciaridae) v tleh
<i>Metaseiulus occidentalis</i>	Tetranychidae
<i>Orius albidipennis</i>	Thysanoptera
<i>Orius laevigatus</i>	Thripidae ( <i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Thrips tabaci</i> )
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Tetranychidae ( <i>Tetranychus urticae</i> )
<i>Scymnus rubromaculatus</i>	Aphididae
<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	Zlasti prave listne uši (Aphididae), ščitkarji, resarji in pršice
<i>Steinernema glaseri</i>	Talne škodljive žuželke, zlasti hrošči (Coleoptera) iz družin Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae in Scarabaeidae, ter nekateri metulji (Lepidoptera), ravnokrilci (Orthoptera) idr.
<i>Thripobius javae</i>	Thysanoptera ( <i>Heliothrips</i> spp.)

**Program varstva jagodičevja pred škodljivci lahko temelji zgolj na uporabi biotičnih pripravkov ali pa le te kombiniramo z drugimi varstvenimi ukrepi, pri čemer pa moramo upoštevati določene omejitve:**

- Koristne vrste so zelo občutljive na nekatera fitofarmacevtska sredstva, škodujejo jim lahko celo sredstva za boljšo oprijemljivost škropilne brozge.
- Za uporabo FFS se odločamo na podlagi spremljanja razvojnih faz koristnih vrst organizmov in jih uporabimo tedaj, ko so koristne vrste najmanj občutljive na kemična sredstva.
- Prednost dajemo uporabi selektivnih pripravkov, ki so strupena za škodljivce, ne pa za koristne organizme.
- Pomembna je izbira ustrezne formulacije FFS, saj lahko z uporabo granuliranih pripravkov in uporabo vab izrazito povečamo možnost preživetja koristnih organizmov.
- V primeru rabe insekticidov s širokim spektrom delovanja in perzistentnih insekticidov je priporočljiva uporaba biotičnih sredstev šele štiri tedne po aplikaciji insekticidov.
- Uporabimo spodnje priporočene odmerke fitofarmacevtskih sredstev, kar omogoča preživetje zadostne populacije škodljivcev, ki služijo kot hrana za koristne organizme.

Kompatibilnost posameznih komercialnih pripravkov na osnovi koristnih organizmov in različnih kemijskih aktivnih snovi lahko preverimo pri proizvajalcu biotičnih pripravkov (npr. <https://www.koppert.com/side-effects/> in <http://www.biobestgroup.com/en/side-effect-manual>).

## Opisi in uporaba izbranih koristnih organizmov v jagodičevju

### Dvopika pikapolonica (*Adalia bipunctata* L.) Coleoptera, Coccinellidae

#### Opis in biologija

Dvopika pikapolonica meri od 3,5 do 6 mm. Vrsta varira v obarvanosti pokrovk (rdeče, črna) in vratnega ščita. Črna varira tudi v številu pik. Ventralna stran telesa je pri obeh vrstah črna. Ima dva rodova. Prezimijo odrasli hrošči večinoma pod rastlinskimi ostanki. Aktivni postanejo spomladi, ko temperatura zraka preseže 15 °C. Oplojene samice odlagajo jajčeca v skupkih oziroma jajčnih leglih od 20 do 50 na dan. Ličinke se izležejo po približno 7 dneh in se v 15 dneh 3 krat levijo (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>). Imajo mehko, podolgovato telo s tremi pari nog in so brez kril. Levijo se 4 x, nato se zabubijo. Stadij bube poteka do 10 dni. So kanibali.

#### Ciljni organizmi

Dvopika pikapolonica pleni prave listnih uši (Aphididae) v vseh razvojnih stadijih; krvavo uš (*Eriosoma lanigerum*), ličinke hroščev in občasno pršice. Predvsem ličinke so zelo požrešne.

#### Uporaba

Vrtnine, okrasne rastline, drevnine, hmelj.

#### Odmerki in vnos

Plenilca se vnese na vrtnine ali okrasne rastline v prostor ločen od narave. Z biotičnim pripravkom na osnovi *Adalia bipunctata* ciljno zatiramo predvsem začetne napade listnih uši. V tem primeru uporabimo odmerek 10 osebkov / m<sup>2</sup>. Ob močnem napadu listnih uši pa odmerek povečamo na 50 osebkov / m<sup>2</sup>.

#### Okoljski pogoji

Optimalna temperatura v rastlinjakih naj bo med 18 in 30 °C, relativna zračna vlaga pa med 55 in 75 %.



### **Shranjevanje**

Biotični agens ni dolgo obstojen, zato ga moramo po prejetju od 1 do 2 dneva izpustiti v posevek. Shranjuje se lahko največ 1-2 dneva pri 8-10°C v temi.

### **Trgovski pripravki**

V Sloveniji je na voljo pripravek Aphidalia, ki ga trži podjetje Zeleni hit d.o.o. Trgovski pripravek v stadiju ličink izdeluje podjetje Koppert, Nizozemska.

### **Združljivost s pesticidi**

Dvopika polonica je zelo občutljiva na večino sintetičnih insekticidov. V nekaterih poskusih so se kot manj škodljiva izkazala sredstva na osnovi aktivnih snovi imetrozin, flonikamid in spinosad.

## **Parazitoid listnih uši *Aphidius ervi* Hymenoptera, Braconidae**

### **Opis in biologija**

*A. ervi* je imaginalni endoparazitoid, ki parazitira več vrst listnih uši. Samice merijo od 2,8 do 4,1 mm. Posamezni deli telesa so obarvani rumeno, rjavo, do črno. Samica odleže 200-300 jajčec, ki jih posamič odloži v telo odrasle listne uši. Iz jajčeca se izleže ličinka, ki se z njo hrani, se v njej levi in zabubi. Ko biotični agens *A. ervi* uspešno parazitira listno uš, se la-ta kmalu preobrazi v t.i. mumijo, ki zgleda kot močno napihnjena listna uš svetlo sivo-rjave barve. Parazitoid se izleže iz mumije skozi odprtino na hrbtne strani abdomna. Prve mumije lahko opazimo približno dva tedna po izpustu parazitoidov. Razvoj traja 2-4 tedne, odvisno od temperature. *A. ervi* je aktiven pri temperaturi pri in nad 10°C. *A. ervi* je zelo gibljiva vrsta in dober iskalec svojih žrtev.

### **Ciljni organizmi**

*A. ervi* parazitira listne uši, zlasti veliko krompirjevo uš *Macrosiphum euphorbiae*, zeleno krompirjevo uš *Aulacorthum solani* ter sivo breskovo uš *Myzus persicae*. Parazitira tudi vrsto *Myzus persicae* var. *Nicotianae*.

### **Uporaba**

Z biotičnim pripravkom na osnovi *A. ervi* ciljno zatiramo predvsem zgodnje napade listnih uši, preden so populacije že prevelike, na kumarah, paradižniku, jajčevcu, fižolu, okrasnih rastlinah, solati, meloni, kitajskemu zelju, špinači, paradižniku.

### **Odmerki in vnos**

Pred pojavom listnih uši preventivno uporabljamo 0,15 (0,25) osebk/m<sup>2</sup>, tudi od 0,5-1 osebk/m<sup>2</sup>. Izpuste ponavljamo tedensko. Ko opazimo listne uši povečamo odmerek na 1-2 osebk/m<sup>2</sup>, ter izpust večkrat ponovimo. Parazitoida lahko vnašamo spomladi, jeseni in pozimi, najbolje zvečer, ob sončnem zahodu.

Mumije, ki vsebujejo parazitoide, pomešane z ajdo in kameno volno raztresemo po rastlinjaku v kupčkih, ki niso višji od dveh cm, in jih pustimo stati vsaj en teden.

### **Okoljski pogoji**

Parazitoid ni aktiven pri visokih temperaturah (>30°C).

### **Shranjevanje**

Biotični agens ni obstojen, zato ga moramo čimprej po prejetju izpustiti v posevek. Shranjuje se lahko največ 1-2 dneva pri 8-10°C v temi.

### **Trgovski pripravki**

V Sloveniji ima dovoljenje za trženje parazitoida podjetje Zeleni hit d.o.o. Nekateri komercialni pripravki na podlagi *A. ervi*: ERVIPAR (Koppert, Nizozemska), Ervi-M-System (Biobest, Belgija), Aphiline e (Syngenta), *Aphidius ervi* - 250 Mummies (Arbico Organics, ZDA).

### **Združljivost s pesticidi**

Parazitoid je združljiv s pripravki na osnovi *B. thuringiensis*, manjši negativni vpliv pa imajo insekticidi na osnovi azadiraktina, heksitiazoksa in spiridiklofena.

## **Parazitoid listnih uši *Aphidius matricariae* Hymenoptera, Braconidae**

### **Opis in biologija**

*A. matricariae* je imaginalni endoparazitoid, ki parazitira več vrst listnih uši. Odrasli osebki merijo približno 2 mm in so pretežno rjave barve. Samica odleže do 200-300 jajčec posamič v jajčeca, nimfe ali odrasle listne uši. Iz jajčeca se izleže ličinka, ki se z hrani z listno ušjo, se v njej levi in zabubi. Ko biotični agens *A. ervi* uspešno parazitira listno uš, se la-ta kmalu preobrazi v t.i. mumijo, ki zgloda kot močno napihnjena listna uš svetlo sivo-rjave barve. Prve mumije lahko opazimo približno 10-14 dni po izpustu parazitoidov. Parazitoid se izleže iz mumije skozi odprtino na hrbtne strani abdomna. Razvoj traja približno 13 dni pri 20 °C.

### **Ciljni organizmi**

*A. matricariae* parazitira listne uši, zlasti sivo breskovo uš *Myzus persicae*, vrsto *Myzus persicae* var. *Nicotianae* in krhlikovo uš *Aphis gossypii*, a slednje ne zatira učinkovito.

### **Uporaba**

Z biotičnim pripravkom na osnovi *A. matricariae* ciljno zatiramo predvsem zgodnje napade listnih uši, preden so populacije že prevelike, na kumarah, paradižniku, jajčevcu, papriki in okrasnih rastlinah.

### **Odmerki in vnosi**

Pred pojavom listnih uši preventivno uporabljamo 0,25 (0,5) osebka/m<sup>2</sup>. Izpuste ponavljamo tedensko. Ko opazimo listne uši povečamo odmerek na 1 osebka/m<sup>2</sup>, ter izpust večkrat ponovimo. Ob večjih napadih (kurativno) povečamo odmerek na 2 (4) osebke/m<sup>2</sup>.

Biotični agens vnesemo v rastlinjak na kamni volni, in jih pustimo stati nekaj dni.

### **Okoljski pogoji**

Parazitoid ni aktiven pri visokih temperaturah (>28°C).

### **Shranjevanje**

Biotični agens ni obstojen, zato ga moramo čimprej po prejetju izpustiti v posevek. Shranjuje se lahko največ 1-2 dneva pri 8-10°C v temi.

### Trgovski pripravki

Nekateri komercialni pripravki na podlagi *A. matricariae*: APHIPAR-M (Koppert, Nizozemska), Matricariae-System (Biobest, Belgija).

### Združljivost s pesticidi

Parazitoid je združljiv z oljnimi pripravki in insekticidi na osnovi a.s. azadirahthin heksitiazoks in spiridiklofen. V rastlinjak ne smemo nastavljeti rumenih lepljivih plošč, saj se nanje lovijo imagi. Lahko pa uporabljamo modre lepljive plošče.

## Navadna plenilska hrčica (*Aphidoletes aphidimyza* Rondani) Diptera: Cecidomyiidae

### Opis in biologija

Telo odraslih hrčic je sivo rjavkaste barve in dolgo 2 do 3 mm. Noge so dolge okoli 3,5 mm, tipalke pa so rahlo zavihane nazaj in gosto porasle. Samčki imajo podolgovat, rjavkast zadek, samice pa nekoliko obilnejši in rdečkasto obarvan zadek. Samice privablja vonj po medeni rosi, ki jo izločajo kolonije listnih uši. Na njihova mesta, predvsem v nočnem času, samice odlagajo jajčeca. Posamezna samica v obdobju do dveh tednov odloži od 100 do 300 jajčec. Ta so ovalne oblike, dolga 0,1 do 0,3 mm in oranžne barve, iz njih pa se v nekaj dneh izležejo ličinke. Njihovo telo je črvičaste oblike in se proti glavi zožuje. Izgled in velikost ličink se razlikujeta glede na levitveni stadij in vir hrane, ki je ličinkam na voljo. (Biological Control) Ličinke prvega stadija (L1) so brezbarvne do svetlo oranžne barve in dolge od 0,3 do 0,5 mm. Odrasle ličinke zadnjega stadija (L4) dosežejo v dolžino 2,4 do 6 mm in so temno oranžne do rdeče barve. Ličinke se prehranjujejo z listnimi ušmi, dokler po enem do dveh tednih ne dosežejo končne velikosti. Takrat se spustijo in zarijejo v zemljo, kjer se zabubijo. Razvoj bube traja 10 do 14 dni, kar je odvisno od temperature in vlažnosti tal. Ličinke so v kolonijah listnih uši zastopane od junija do septembra, ko preidejo v obdobje diapavze, v kateri prezimijo.

### Ciljni organizmi

Navadna plenilska hrčica napada več kot 60 različnih vrst listnih uši (Aphididae), med drugimi tudi številne gospodarsko pomembne vrste, kot so: krhlikova uš (*Aphis gossypii*), zelena krompirjeva uš (*Aulacorthum solani*), velika krompirjeva uš (*Macrosiphum euphorbiae*), siva breskova uš (*Myzus persicae*), črna fižolova uš (*Aphis fabae*) in druge. Ličinke svoje žrtve najprej omrtvijo s toksinom, ki ga vanje sprostitjo preko nog in jih na ta način paralizirajo. Notranjost telesa listnih uši nato izsesavajo od nekaj minut do nekaj ur, dokler na listih ne ostane zgolj počrnela, mrtva uš. Ena ličinka na ta način v enem dnevu lahko izsesa tudi do 50 listnih uši ali več. Če ima na voljo veliko listnih uši, vseh ne izsesa povsem, pač pa jih le zabode in vanje izloči strup, da te poginejo.

### Uporaba

Biotične pripravke na osnovi *Aphidoletes aphidimyza* lahko uporabljamo za zatiranje listnih uši na različnih vrstah okrasnih rastlin, vrtnin in kmetijskih rastlin na sploh. Kljub temu, da vrsta uspešno pleni uši tudi na prostem, se ciljno vnaša predvsem v rastlinjake.

### Vnos in odmerki

Plastenke odpremo v rastlinjaku in postavimo na tla ali obesimo med rastline. Pomembno je, da je pri vnosu navadne plenilske hrčice, na voljo dovolj hrane (listnih uši). Prvič hrčico v rastlinjak vnesemo dovolj zgodaj, ob pojavu listnih uši, pri čemer zadošča odmerek 1 enote/m<sup>2</sup>, nato pa vnos čez 7 do 10 dni ponovimo. Ob tem je priporočljivo dodatno prosto gojenje plenilske hrčice na rastlinah ječmena,

ki jih pred zasovo posevka posejemo v lonce ali grede. Na ječmenu poskrbimo, da se samodejno razmnožujejo listne uši različnih vrst, ki za vrtnine niso nevarne (*Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum*, *Sitobium avenae*) in jih lahko vnesemo iz narave. Na ta način poskrbimo, da se hrčice najprej naselijo na žitu oziroma ušeh na njem, od koder samodejno prehajajo na vrtnine. Setev ječmena ponavljano v dvotedenskih razmikih in na ta način populacijo uši stalno vzdržujemo ter tako zagotovimo hrano za hrčice. Ob močnem pojavu listnih uši znaša priporočljiv odmerek 10 enot/m<sup>2</sup>, pri čemer je cilj, da zagotovimo prisotnost ene ličinke plenilske hrčice na 25 listnih uši. Zaznaven učinek vnosa je viden po približno 14 dneh.

### **Okoljski pogoji**

Za izleganje ličink mora znašati povprečna nočna temperatura več kot 16 °C, optimalni učinek plenjenja pa dosežemo pri 70 % relativni zračni vlagi in temperaturi med 20 in 26 °C. Ob krajšanju dneva, od konca avgusta dalje, ličinke prehajajo v obdobje diapavze, kar lahko uspešno preprečimo z dodatnim osvetljevanjem, z lučmi 40 do 60 W na 100 do 150 m<sup>2</sup> rastlinjaka.

### **Shranjevanje**

Biotični agensi za zatiranje škodljivcev so precej neobstojni, zato moramo sredstvo porabiti v čim krajšem času. Skladiščimo ga lahko največ 2 dni od dneva prejema, v temnem prostoru, pri temperaturi med 10 in 15 °C.

### **Trgovski pripravki**

V Sloveniji je v prodaji pripravek Aphidend, nizozemskega proizvajalca Koppert in ga pri nas trži podjetje Zeleni hit d.o.o.

### **Združljivost s pesticidi**

Po nekaterih podatkih je možna uporaba B.t. pripravkov, na osnovi bakterije *Bacillus thuringiensis*, ter insekticidov na osnovi azadirahatina in spinosada. Poleg tega lahko uporabljamo tudi različna olja in kalijevo milo.

## **Navadna tenčičarica (*Chrysoperla carnea* Stephens) Neuroptera; Chrysopidae**

### **Opis in biologija**

Navadna tenčičarica meri čez krila od 2,3 do 3,6 cm. Na mrežastih krilih so dobro vidne žile. Žuželka je spomladi in poleti zelena, jeseni pa se obarva rjavkasto. Ima 2 do 3 rodove letno. Prezimijo odrasle tenčičarice skrite v zatočiščih. Oplojene samice odlagajo jajčeca na nitkah in sicer od 300 do 700 v življenju. Ličinke se izležejo po približno 7 dneh in se v dveh do treh tednih 2 krat levijo (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>), nato se zabubijo. Stadij bube poteka do 15 dni.

### **Ciljni organizmi**

Odrasle tenčičarice se hranijo z medeno roso in cvetnim prahom, ličinke pa plenijo prave listnih uši (Aphididae), med drugimi tudi številne gospodarsko pomembne vrste, kot so: krhlikova uš (*Aphis gossypii*), zelena krompirjeva uš (*Aulacorthum solani*), velika krompirjeva uš (*Macrosiphum euphorbiae*), siva breskova uš (*Myzus persicae*) idr. Poleg tega ličinke jedo tudi resarje, ščitkarje, volnate kaparje, jajčeca metuljev in pršice. Ena ličinka poje do 200 jajčec kapusove sovke (*Mamestra brassicae*), do 500 jajčec tobakovega ščitkarja (*Bemisia tabaci*) in približno 10.000 osebkov rdeče sadne pršice (*Panonychus ulmi*) različnih stadijev.

### **Uporaba**

Biotične pripravke na osnovi ličink *Chrysoperla carnea* uporabljamo za zatiranje listnih uši na različnih vrstah okrasnih rastlin, vrtnin in jagodah. Kljub temu, da vrsta uspešno pleni uši tudi na prostem, se ciljno vnaša predvsem v rastlinjake.

### **Odmerki in vnos**

Vnos se začne spomladi. Z biotičnim pripravkom na osnovi ličink *Chrysoperla carnea* ciljno zatiramo predvsem začetne napade ciljnih organizmov. V tem primeru uporabimo odmerek 10 ličink / m<sup>2</sup>. Ob močnejšem napadu škodljivca pa odmerek povečamo na 50 ličink / m<sup>2</sup>.

### **Okoljski pogoji**

Aktivne so pri temperaturi od 12 do 35 °C, relativna zračna vlaga ni omejujoč dejavnik.

### **Shranjevanje**

Biotični agens ni dolgo obstojen, zato ga moramo po prejetju od 1 do 2 dneva izpustiti v posevek. Shranjuje se lahko največ 1-2 dneva pri 8-10°C v temi.

### **Trgovski pripravki**

V Sloveniji je v prodaji pripravek Chrysopa, nizozemskega proizvajalca Koppert, ki ga trži podjetje Zeleni hit d.o.o. Trgovski pripravek Chrysopa vsebuje ličinke navadne tenčičarice prve in druge razvojne stopnje. Te so pomešane med ajdove luske in shranjene v plastične posode.

### **Združljivost s pesticidi**

Tenčičarica je manj občutljiva na insekticide na osnovi fenpiroksimata in heksatiazoksa. Poleg omenjenih so za organizem v fazi ličinke manj škodljive aktivne snovi: emamektin, milbemektin in spinosad.

## **Praktične smernice za uporabo entomopatogenih ogorčic (EPN)**

### **Gostiteljske rastline**

Vse rastline v prostoru ločenem od narave in na prostem.

### **Odmerki**

Splošno priporočen odmerek je do 0,5 mio ogorčic na 1 m<sup>2</sup> ob uporabi 1 l vode.

### **Vnos**

Suspenzijo ogorčic in vode se nanaša na talno površino **z zalivanjem ali pršenjem** v času prisotnosti škodljivih organizmov v tleh, ko je temperatura tal od 14 do 28°C. EPN lahko nanašamo na rastline s skoraj vsemi komercialno dostopnimi pršilniki za nanašanje FFS ali gnojil.

### **Okoljski pogoji**

EPN se lahko uporablja vse leto v ogrevanih rastlinjakih in tunelih, na prostem pri temperaturi tal, višji od 12°C. Pomembno je vzdrževanje zmerno vlažne površine tal še vsaj dva tedna po aplikaciji EPN.

Neugodne okoljske razmere (pomanjkanje vode, ekstremne temperature, pomanjkanje kisika in osmotski stres) vplivajo na preživetje EPN. EPN so tudi zelo občutljive na sončno svetlobo, predvsem na ultravijolično sevanje.

## Shranjevanje

Pri transportu je potrebno biti pozoren, da pripravek ni izpostavljen vročini oziroma, da se ga premešča v hladnih razmerah, saj vsebuje žive koristne organizme. Po prejemu se odstrani transportna embalaža. Originalno zaprta embalaža se do uporabe hrani na suhem, temnem in hladnem mestu pri temperaturi od 4 do 12°C. Embalaže z EPN se ne zamrzuje in ne izpostavlja temperaturam preko 35°C. Po prejemu se EPN aplicira kakor hitro je to mogoče. Načeto embalažo se porabi takoj.

## Trgovski pripravki

Koristni organizem	Proizvod	Podjetje z dovoljenjem
<i>Steinernema kraussei</i>	Nemasys® L	METROB d.o.o.
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	LARVANEM	Zeleni hit, d.o.o.
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Nematop®	METROB d.o.o.
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Nematop® Rilčkar-Stop	METROB d.o.o.
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> in <i>Steinernema feltiae</i>	Nematop® cool	METROB d.o.o.

## Združljivost s pesticidi

EPN lahko kombiniramo s številnimi FFS in tudi ostalimi biotičnimi agensi za različne namene. Raziskave so pokazale, da kombinacije EPN in FFS prinesejo večji uspeh v IVR, poleg tega pa je njihova uporaba tudi bolj ekonomična. Če nanašamo EPN skupaj s herbicidi ali fungicidi tako obvladamo hkrati plevela, bolezni in rastlinske škodljivce.

## Opisi in uporaba registriranih biopesticidov v jagodičevju

Pomemben del biotičnega varstva rastlin predstavlja tudi mikrobiološko zatiranje škodljivcev. Temelji na patologiji škodljivih organizmov, predvsem žuželk in pršic, ki jih zatiramo s pomočjo mikroorganizmov, t.j. bakterij, gliv in virusov. Med mikrobnimi biotičnimi agensi je razširjena uporaba patogenih bakterij, ki preko tvorbe toksinov ali sekundarnih metabolitov povzročajo pogin škodljivcev. Entomopatogene glive so prav tako pomembni patogeni rastlinskih škodljivcev. Njihovo insekticidno delovanje temelji na sposobnosti okužbe škodljivcev prek kutikule. Gostitelja zatrejo tako, da uničijo njegovo tkivo ali pa v njem tvorijo toksine. Nekatere škodljivce kmetijskih rastlin lahko zatiramo tudi s pomočjo entomopatogenih virusov. Največ pripravkov vsebuje bakuloviruse, t.j. viruse iz družine Baculoviridae, ki okužujejo predvsem žuželke. Navadno imajo zelo ozek nabor gostiteljskih organizmov, pogosto lahko okužijo le eno vrsto žuželk.

Pripravki na osnovi mikroorganizmov so pri nas registrirani po predpisih, ki veljajo za FFS. Za zatiranje škodljivcev na jagodah sta registrirani sredstva na osnovi entomopatogene glive *Beauveria bassiana* in entomopatogene bakterije *Bacillus thuringiensis*.

Tabela 2: REGISTRIRANA SREDSTVA NA OSNOVI MIKROORGANIZMOV V JAGODAH (Stanje oktober 2016)

PRIPRAVEK	AKTIVNA SNOV	ODMEREK	ŠKODLJIVCI
Naturalis	<i>Beauveria bassiana</i> , soj ATCC 74040	1-2	Listne uši (Aphididae), cvetlični resar ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ), navadna pršica ( <i>Tetranychus urticae</i> ), rastlinjakov ščitkar ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ), resarji (Thrips L.), tobakov ščitkar ( <i>Bemisia tabaci</i> ), tobakov resar ( <i>Thrips tabaci</i> )
Lepinox plus	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. Kurstaki 15	1	Bombaževa sovka ( <i>Spodoptera littoralis</i> ), južna plodovrtka ( <i>Helicoverpa armigera</i> ), pesna sovka ( <i>Spodoptera exigua</i> )

## Pripravek Lepinox plus

### Uporaba

Pripravek Lepinox plus je kontaktni bioinsekticid na osnovi bakterije *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (Btk) za zatiranje škodljivih gosenic na pečkarjih, koščičarjih, vinski trti, vrtinah, jagodah in hmelju. Lepinox Plus je selektiven insekticid na podlagi Btk za zatiranje gosenic metuljev. Za uspešno delovanje sredstva morajo gosenice zaužiti sredstvo na rastlini: priporočljivo je tretiranje v zgodnjih razvojnih fazah larv (I ali II). Po zaužitju letalnega odmerka sredstva, se larve prenehajo prehranjevati, vendar so lahko še nekaj dni po tretiranju žive. Takoj po zaužitju letalnega odmerka se gosenice premikajo počasneje, postanejo razbarvane, tik pred smrtjo se skrčijo in počrniyo.

### Ciljni organizmi

Sredstvo se v nasadih jagod uporablja za zmanjševanje napada škodljivih gosenic metuljev (*Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigua* in *Helicoverpa armigera*).

### Odmerki

Odmerek 1 kg/ha

### Vnos

Foliarni nanos.

Tretiramo v času izleganja jajčec oziroma v fazi mladih ličink (prva in druga stopnja razvoja). Po potrebi tretiranje ponovimo v 7 – 10 dneh.

### Okoljski pogoji

S sredstvom ali njegovo embalažo ne onesnaževati vode. Naprav za nanašanje ne čistiti ali izplakovati v bližini površinskih voda. Preprečiti onesnaženje preko drenažnih in odtočnih jarkov na kmetijskih zemljiščih in cestah.

### Shranjevanje

Hraniti v originalni embalaži, dobro zaprto, na varnem. Originalne embalaže ne uporabljaje za shranjevanje drugih snovi.

### Trgovski pripravki in proizvajalec

Bakterijski biotični agens	Ime sredstva	Zastopnik	Proizvajalec
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. Kurstaki sev EG 2348	LEPINOX PLUS	KARSIA	CBC (Europe) S.r.l., Biogard. Italija

### Združljivost s pesticidi

Lepinox Plus se meša z večino sredstev za varstvo rastlin, razen s sredstvi, ki imajo visok pH (npr. bordojsko brozgo) in nekaterimi foliarnimi gnojili, ki mu lahko zmanjšajo učinkovitost. Proizvajalec jamči, da navedeno mešanje ne vpliva na delovanje pripravka.



## Pripravek Naturalis

Biotični insekticid na osnovi entomopatogene glive *Beauveria bassiana* na škodljivce deluje na dva načina: kontaktno in odvrčalno. Ena glavnih omejitev pri uporabi tega sredstva je, tako kot pri ostalih sredstvih na osnovi entomopatogenih gliv, dovolj visoka zračna vlaga, ki mora znašati vsaj 50 %. Pripravek na rastline nanašamo s škropljenjem. Trosi glive *Beauveria bassiana* morajo priti v stik s ciljnim organizmom, zato je potrebno zagotoviti temeljit nanos in dobro omočenost rastlin. Pripravek se na istem zemljišču lahko uporabi do petkrat v eni rastni dobi. Glede na velikost populacije škodljivca in vremenske pogoje priporočajo 3 do 5 nanosov v razmiku 5 do 7 dni. S tretiranjem začnemo, ko so populacije škodljivcev majhne in preden nastanejo vidnejše poškodbe.

### Ciljni organizmi in odmerki

Pripravek na osnovi glive *Beauveria bassiana* uporabljamo v jagodah za zatiranje cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*), rastlinjakovega ščitkarja (*Trialeurodes vaporariorum*), drugih resarjev (*Thrips* spp.), tobakovega ščitkarja (*Bemisia tabaci*) pri odmerku sredstva 1,5 l/ha z uporabo vode 200-600 l/ha.

### Odmerki

Za zatiranje škodljivcev na jagodičevju pripravek uporabimo v odmerku 1,25-2 L/ha, pri porabi vode 200-600 L/ha.

### Okoljski pogoji

Gliva prenese temperature od 10 do 37 °C ter zračno vlago med 50 in 100 %. Optimalni pogoji za aktivnost glive so pri temperaturah med 20 in 30 °C ter zračni vlagi nad 60 %. Najprimernejši čas za tretiranje je v jutranjih ali večernih urah, ko je običajno zračna vlaga najvišja in sončno obsevanje najmanjše, saj sicer ultravijolični žarki sončnega spektra močno zmanjšajo kaljivost spor.

### Shranjevanje

Največjo vitalnost trosov glive *Beauveria bassiana* zagotovimo, če pripravek hranimo v hladilniku, pri temperaturi 4 - 5 °C. V zaprti embalaži ga lahko hranimo eno leto od datuma proizvodnje. Sredstva ne smemo zamrzovati.

### Trgovski pripravki

Biotični insekticid Naturalis. Formuliran je v obliki oljne disperzije.

### Združljivost s pesticidi

Program varstva jagodičevja pred škodljivci lahko temelji zgolj na uporabi entomopatogenih gliv, lahko pa biotična sredstva uporabljamo v kombinaciji z drugimi varstvenimi ukrepi, pri čemer pa moramo upoštevati določene omejitve:

- Po navedbah proizvajalca lahko sredstvo mešamo s fitofarmaceutskimi sredstvi na podlagi bakra in žvepla.
- Druge fungicide lahko uporabimo šele 48 ur po aplikaciji biotičnega pripravka.
- Večina insekticidov in akaricidov nima negativnega vpliva na sporulacijo glive in ne zmanjša učinkovitosti sredstva.
- Pred hkratno uporabo drugih FFS je priporočljivo preveriti kompatibilnost pri proizvajalcu in po možnosti napraviti fizikalni preizkus mešanja različnih komponent škropilne brozge v majhnem volumnu.



## Ključne bolezni jagodičevja (jagode, maline, ameriške borovnice)

Pri biotičnem zatiranju rastlinskih bolezni gre za zmanjšanje možnosti za okužbo ali za zmanjšanje stopnje okužbe, upoštevajoč dejavnike okolja, lastnosti povzročitelja bolezni, njegovega gostitelja in antagonistov tega povzročitelja. Učinkovitost fungicidov na podlagi mikroorganizmov temelji na neposredni interakciji med koristnim in škodljivim organizmom v obliki hiperparazitizma, antibioze ali tekmovanja za prostor in hrano, vključno z inducirano rezistenco rastlin. Novo odkrite lastnosti nekaterih mikroorganizmov dajejo zaradi njihovega širokega spektra delovanja več možnosti za uporabo, saj hkrati opravljajo več vlog, npr. zatirajo določene členonožce in hkrati zaviralno delujejo na rastlinske patogene ali rastlinsko parazitske ogorčice ter spodbujajo rast rastlin.

V Sloveniji sta za varstvo jagodičastih sadnih vrst registrirani dve sredstvi, ki pa imata dovoljenje le za uporabo na jagodah.

**Tabela 3: KLJUČNE BOLEZNI JAGODIČEVJA (JAGODE, MALINE, AMERIŠKE BOROVNICE)**

ŠKODLJIVI ORGANIZEM	KORISTNI ORGANIZEM/BIOPESTICIDI
<b>Siva plesen ali gniloba</b> <i>Botryotinia fuckeliana</i>	<i>Bacillus subtilis</i> - SERENADE ASO
<b>Jagodna pepelasta plesen</b> <i>Sphaerotheca macularis</i>	Izolati M-10 glive <i>Ampelomyces quisqualis</i> 58 – AQ 10
<b>Črna pegavost jagod</b> (Antraknoza) <i>Colletotrichum acutatum</i>	
<b>Malinova sušica</b> <i>Didymella applanata</i> in <i>Leptosphaeria coniothyrium</i>	
<b>Malinova rja</b> <i>Phragmidium rubi-idea</i>	
<b>Monilija</b> <i>Monilinia fructigena</i>	

### Pripravek Serenade ASO

#### Uporaba

Pripravek vsebuje bakterijo *Bacillus subtilis* QST 713, ki se tudi sicer pojavlja v naravi in preprečuje rast povzročiteljev bolezni na način, da z njimi tekmuje za življenjski prostor in hrano na površini rastline. Bakterija tudi pospešuje odpornost rastlin in proizvaja snovi, ki delujejo kot motilci razvoja celičnih membran.

#### Ciljni organizmi

Sredstvo se v ameriških borovnicah uporablja za zatiranje ameriške kosmuljeve pepelovke (*Sphaerotheca mors-uvae* (SCHW.) BERK. & CURT.) in sive plesni (*Botryotinia fuckeliana* (DE BARY) WHETZEL) v odmerku 8 l/ha. V jagodah sredstvo uporabljamo za zatiranje sive plesni (*Botryotinia fuckeliana* (DE BARY) WHETZEL) v odmerku 8 l/ha.

### Vnos

Serenade ASO vedno uporabljamo preventivno. Sredstvo nanašamo foliarno, pri čemer moramo zaradi kontaktnega delovanja zagotoviti dobro pokrovnost. Ko je tveganje za pojav bolezni nizko do zmerno, pripravka uporabimo samostojno. Drugače ga kombiniramo s klasičnim fitofarmaceutskim sredstvom (FFS) v okviru škropilnega programa. Ob visokem pritisku bolezni uporabimo klasično fitofarmaceutsko sredstvo na začetku in nadaljujemo izmenjaje s pripravkom Serenade ASO. Časovni interval med tretiranjem naj bo najmanj 5 dni in se ga po potrebi podaljšuje. Tretiranje se opravi pred pojavom bolezni.

### Shranjevanje

Sredstvo shranjujemo v originalni embalaži. Pri sobni temperaturi ga lahko hranimo do dve leti, shranjevanje pri višjih temperaturah lahko vpliva na zmanjšano učinkovitost pripravka.

### Trgovski pripravki in proizvajalec

Bakterijski biotični agens	Ime sredstva	Zastopnik	Proizvajalec
<i>Bacillus subtilis</i> sev QST 713	SERENADE ASO	Bayer d.o.o.	Bayer CropScience

### Združljivost s pesticidi

Mešanje z drugimi pripravki ni predvideno. Pred hkratno uporabo drugih FFS je priporočljivo preveriti kompatibilnost pri proizvajalcu in po možnosti napraviti fizikalni preizkus mešanja različnih komponent škropilne brozge v majhnem volumnu. Sočasna uporaba pripravkov na osnovi bakra lahko povzroči slabše delovanje pripravka Serenade ASO.

### Pripravek AQ – 10

#### Uporaba

**AQ-10** je fungicid na podlagi glive *Ampelomyces quisqualis*, ki je specializiran mikoparazit pepelovk (red *Erysiphales*). V naravi je splošno razširjena in ima zelo širok krog gostiteljev - zajeda več kot 60 vrst pepelovk. Okuži hife, trososce in kleistotecije pepelovk ter v njih tvori trosišča - piknidije. S svojim parazitskim delovanjem vpliva na zmanjšan prirast kolonij pepelovk in jih sčasoma popolnoma uniči. Parazitirane kolonije postanejo sivkaste in zakrčene, tvorba trosov se zmanjša. Sredstvo se uporablja za zatiranje velikega števila pepelastih plesni na zelenjavi, pečkarjih, koščičarjih, jagodičju, vinski trti, okrasnih rastlinah na prostem in v zavarovanih prostorih.

#### Ciljni organizmi

Sredstvo je v jagodah registrirano za zatiranje jagodne pepelovke (*Podosphaera aphanis*) v odmerku 70 g/ha.

### Vnos

Sredstvo AQ-10 uporabimo preventivno, ko so razmere za razvoj bolezni ugodne ali najkasneje ob pojavu prvih bolezenskih znakov (do največ 3 % okuženih rastlin). Sredstvo nanašamo foliarno, ob zadostni količini vode, ki omogoča dobro omočenost listov tudi s spodnje strani. Postopek čez 7-10 dni ponovimo in s škropljenji nadaljujemo glede na pričakovan pritisk bolezni.

### Okoljski pogoji

Mikoparazit za okužbo gostitelja potrebuje vodo in zmerne temperature med 20 in 30 °C. V takih razmerah je za okužbo potrebnih manj kot 24 ur. Ob nanosu pripravka morajo biti rastline dobro omočene. Priporoča se tretiranje zgodaj zjutraj ali pozno popoldne, ko je zračna vlaga dovolj visoka. Pripravka ne uporabljamo pri temperaturi nad 35 °C.

### *Shranjevanje*

Pripravek AQ10 je pakiran v vodotesni embalaži. Pri optimalni temperaturi 4 -8 °C neodprte zavojčke lahko skladiščimo dve leti, pri sobni temperaturi pa eno leto. Odprte moramo shraniti v hladilniku in porabiti v 15 dneh. Sredstva ni dovoljeno zamrzovati.

### *Trgovski pripravki*

Fungicid AQ – 10. Formuliran je v obliki močljivih zrn.

### *Združljivost s pesticidi*

Pripravek lahko mešamo z večino fungicidov, insekticidov in foliarnih gnojil, vendar je pri tem kljub temu potrebno upoštevati nekatere omejitve. Vsaj dva dni po škropljenju z AQ-10 ne smemo uporabljati fungicidov, ki vsebujejo učinkovine: bakrov sulfat (bordojska brozga), bakrov oksiklorid ali žvepleno ilovico (MycoSin). Vsaj sedem dni po škropljenju z AQ-10 ne smemo uporabljati fungicidov, ki vsebujejo učinkovine: žveplo, mankozeb, propineb, metiram, tiram, folpet, ciprodinil + fludioksonil, strobilurinski fungicidi, Si oksid+Al oksid ali titanov oksid (UlmaSud). Za izboljšanje učinkovitosti nanosa in boljše oprijemljivosti sredstva se priporoča dodajanje močila NU-FILM 17.

## Koruza

### Ključni škodljivci koruze in njihovi naravni sovražniki

Podrobnejše postopke za vnos, gojenje in uporabo koristnih organizmov ureja Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list št. 23/05 – uradno prečiščeno besedilo), katerega del sta tudi seznama domorodnih in tujerodnih vrst, ki se uporabljajo v biotičnem varstvu. Na oba seznama so uvrščene nekatere vrste žuželk, pršic in entomopatogenih ogorčic, ki se lahko uporabljajo tudi za zatiranje različnih škodljivcev jagodičevja. V skladu s Pravilnikom se za biotično zatiranje škodljivcev prednostno uporabljajo vrste s seznama domorodnih vrst organizmov, od katerih je večina na voljo tudi v obliki komercialnih proizvodov. Opise in uporabo omenjenih sredstev podajamo v nadaljevanju.

Poleg domorodnih koristnih organizmov pa obstaja še množica organizmov s seznama tujerodnih koristnih organizmov, ki bi se lahko potencialno uporabljali v okviru biotičnega varstva koruze.

**Pomembno je izpostaviti, da se tujerodnih koristnih organizmov ne sme uporabljati brez odobrene vloge za vnos, oz. je potrebno pred vnosom potrditi njihovo prisotnost v Sloveniji, ter sprožiti postopek njihove vključitve na seznam Domorodnih organizmov.**

Tabela 4: POMEMBNEJŠI ŠKODLJIVCI KORUZE IN NJIHOVI NARAVNI SOVRAŽNIKI

ŠKODLJIVEC	POŠKODBE	ZNAMENJA NAPADA	SPREMLJANJE / PRAG ŠKODLJIVOSTI	KORISTNI ORGANIZEM
<b>Koruzna vešča</b> ( <i>Ostrinia nubilalis</i> )	Ličinke se prehranjujejo na mladih listih in metlicah, te se kasneje zavrtajo v stebila in storže oz. v njihova vretena.	Ob izvrtinah visijo iztrebki in žagovina izrezanega rastlinskega materiala. Rastline so na prizadetih mestih podvržene lomljenju, posebno v vlažnih letih se ob izvrtinah rade pojavijo fuzarioze.	Spremljamo število jajčnih legel na sto pregledanih rastlin, kritično število je od 4 do 8 jajčnih legel ali jajčna legla na od 12 do 15 % pregledanih rastlin.	Parazitoidna osica <i>Trichogramma brassicae</i> , <i>Trichogramma ostrinae</i> in <i>Macrocentrus cingulum</i> Brischke, <i>Macrocentrus grandii</i> .  <i>Bacillus thuringiensis</i> var. Kurstaki. Entomopatogena gliva <i>Beauveria bassiana</i> .
<b>Sovke</b> ( <i>Agriotes</i> spp.)	Ličinke objedajo podzemne dele (korenine in stebila), zaradi česar se lahko rastline popolnoma zlomijo. Na povrhnjici listov delajo luknje in jih lahko popolnoma obžrejo.	Pregriznjena stebila, obžrti nadzemni deli, izvrtine in iztrebki na listih	Kritično število gosenic sta dve (druge ali tretje razvojne stopnje) na m <sup>2</sup> . Pomembno je zatiranje zgodaj v rastni dobi, ko ciljni organizem še ne izlega jajčec.	Parazitoidne osice <i>Trichogramma</i> spp. Entomopatogena gliva <i>Metarhizium brunneum</i>
<b>Koruzni hrošč</b> ( <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> )	Odrasli osebki delajo škodo na listih, na svili in metlicah na vrhu storžev. Ličinke se prehranjujejo na koreninah.	Obžrte korenine, rast sekundarnih korenin, poleglost rastlin v obliki gosjega vratu, majavost rastlin	Prag škodljivost je dosežen, ko na vzorec v povprečju ugotovimo dve ličinki (dimenzije 18 x 18 x10) ali pet odraslih osebkov na rumeno lepljivo ploščo na dan.	Entomopatogene ogorčice <i>Steinernema glaseri</i> , <i>S. arenarium</i> , <i>S. abassi</i> in <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> Entomopatogena gliva <i>Beauveria bassiana</i> in <i>Metarhizium anisopliae</i> Parazitoid-muha goseničarka <i>Celatoria compressa</i>
<b>Strune</b> (Elateridae)	Strune obžirajo korenine in se zavrtajo v stebelne baze rastline.	Izvrtine v bazi stebila, venenje in odmiranje rastlin	Kritično število je doseženo, ko v posevku s talnim izkopom najdemo od 1 do 3 strune na m <sup>2</sup> .	Entomopatogena gliva <i>Beauveria bassiana</i> in <i>Metarhizium anisopliae</i>
<b>Koruzna ogorčica</b> ( <i>Heterodera zaeae</i> )	Ogorčice sesajo koreninske laske, napadene rastline so zakrnele, blede barve, listi so ožji.	Razvijejo se stranske korenine, medtem ko je glavna korenina podolgovata in zaostane v razvoju. Bradat koren je obkrožen z limonastimi cistami, ki so tipičen znak napada.		Entomopatogene glive <i>Paecilomyces lilacinus</i> , <i>Pochonia chlamydosporia</i> , <i>Trichoderma viride</i>

Uporaba **entomopatogenih nematod (EPN)** predstavlja alternativo kemijskemu načinu zatiranja populacije ličink koruznega hrošča v tleh. Metoda je lahko zelo učinkovita če je izvedeno ustrezno in v primernih talnih razmerah. Entomopatogene ogorčice so talni organizmi, ki živijo z bakterijami v simbiotsko-mutualističnem odnosu in nekatere med njimi so sposobne parazitirati določenega škodljivca. Npr., *Heterorhabditis bacteriophora* je nematoda, ki lahko zelo učinkovito parazitira ličinke koruznega hrošča (gostitelj) in je v Avstriji komercialno dostopna v pripravku »**Dianem**«.

Entomopatogene nematode zmeraj apliciramo z veliko količino vode. Najuspešnejša je metoda neposrednega apliciranja ob semenu pred zagrnitvijo z zemljo. Seveda to zahteva nabavo posebne aplikacijske tehnike, ki kratkoročno podraži pridelavo. Alternativno jih lahko nanašamo z navadnimi napravami za fitofarmacevtska sredstva, a je učinkovitost v tem primeru lahko precej manjša. Če se odločimo za ta nanos je priporočljiva, da izvedemo tik pred obilnejšimi padavinami. Pred aplikacijo moramo škropilnice dobro očistiti (tudi šobe in cevi), še bolje pa imamo za biotične pripravke ločene škropilnice. Najbolje je, da pripravke iz nematod uporabite takoj, ko ste jih dobili. To vedno opravite zvečer ali v zelo oblačnem vremenu, seveda takrat, ko je škodljivec nanje najbolj občutljiv, zato si natančno preberite navodila.

Metoda se v Sloveniji trenutno ne izvaja v pridelavi in je v fazi preizkušanja. Prvi rezultati kažejo zelo dobro delovanje. Pojavlja se pomanjkanje ustrezne aplikacijske tehnike, prav tako ni znana ekonomska upravičenost pripravka.

*Bacillus thuringiensis* je bakterija, ki je sposobna sintetizirati proteine, ki so toksični za nekatere škodljivce, kot je npr. koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* Hübner). Pripravek, ki je dovoljen za uporabo v Sloveniji se imenuje **Lepinox PLUS** in se uporablja kot selektiven insekticid na podlagi mikroorganizmov za zatiranje gosenic iz rodu Lepidoptera. Dovoljenja za neposredno uporabo v koruzi nima, ima pa dovoljenje za zatiranje koruzne vešče v nekaterih vmesnih gostiteljih (npr., hmelj), kar lahko v majhnem obsegu posredno vpliva na populacijo v tistem okolju. Potencial za uporabo v koruzi je omejen zaradi pomanjkanja ustrezne aplikacijske tehnike v času napada vešče (koruza je prevelika za aplikacijo s prevladujočimi škropilnicami).

Entomopatogena gliva *Beauveria bassiana* je talna gliva, ki jo najdemo skoraj povsod po svetu in je ena izmed pomembnejših gliv za nekemijsko uničevanje škodljivcev. Gliva deluje na način, da predre epitel gostitelja in v telesu gostitelja tvori toksin »beauvericin«. Gostitelj nato oslabi in ščasoma umre, kar omogoči glivi, da preraste celotno telo gostitelja ter sporulira. V Sloveniji je registriran pripravek »**Naturalis**« s katerim lahko zatiramo strune spomladi. Čas za uporabo je do maja. Pripravek nima dovoljenja za uporabo v koruzi.

## Ključne bolezni koruze in njihovi naravni sovražniki

Tabela 5: POMEMBNEJŠE BOLEZNI KORUZE IN NJIHOVI NARAVNI SOVRAŽNIKI

BOLEZEN	BOLEZENSKA ZNAMENJA	ŠKODA	RAZMERE ZA RAZVOJ BOLEZNI	KORISTNI ORGANIZEM
<b>Fuzarioze koruze</b> ( <i>Fusarium</i> spp.)	Gliva okuži korenine ter stebela in povzroči njihovo trohnenje. Rastline dobijo sivo zeleno barvo in venijo. Micelij se tvori tudi storžih pod ličjem, ki ga prepoznamo po beli do svetlo rožnati puhasti prevleki.	Predčasno odmiranje koruze in posledično manjši pridelek. <i>Fusarium</i> spp. proizvaja toksine, ki v visokih koncentracijah povzročajo zastrupitve hrane.	Gliva prezimuje na rastlinskih ostankih v tleh, za njen razvoj pa je najugodnejše hladno in vlažno vreme.	Entomopatogena gliva <i>Trichoderma harzianum</i>
<b>Koruzna bulava snet</b> ( <i>Ustilago maydis</i> )	Gliva okužuje meristemska tkiva, z rastjo micelija v tkivu prihaja do hipertrofije celic.	Zgodnja okužba povzroča pritlikavost rastlin in nastanek bul na metlicah, listih, delih storža in steblih.	Optimalna temperatura za kalitev spor je od 26 do 34 °C, te so dobro odporne proti mrazu in izsušitvijo.	

**Pri nas biopesticidi na osnovi gliv iz rodu *Trichoderma* niso registrirani**, na voljo so zgolj nekateri pripravki, ki se prodajajo kot sredstva za krepitev rastlin in se za namene poljedelske proizvodnje ne uporabljajo.

## Žita

### Ključni škodljivci žit

Tabela 6: Ključni škodljivci žit

ŽUŽELKA	POŠKODBE	ZNAMENJA NAPADA	SPREMLJANJE	PRAG ŠKODLJIVOSTI
<b>LISTNE UŠI</b> ( <i>Aphididae</i> )	Uši sesajo rastlinske sokove. Poleg neposredne škode (zmanjšanje mase zrn) so škodljive tudi zaradi prenosa virusov.	Razbarvanje listov, izločanje medene rose	Pregledovanje posevkov; uši se običajno pojavijo na klasih v začetku cvetenja, najintenzivneje pa se uši prehranjujejo v času mlečne zrelosti. Populacije so običajno največje na robovih njiv.	> 20 % napadenih klasov v času cvetenja > 30 % napadenih klasov v obdobju mlečne zrelosti
<b>ŽITNI STRGAČ</b> ( <i>Oulema melanopus</i> L.)	Ličinke objedajo listno povrhnjico	Podolžne proge na listih, široke do 1 mm in dolge do nekaj cm, sušenje listov	Pregledovanje posevkov, škodljivci se običajno pojavijo konec aprila/ začetek maja	Ena do dve ličinki na posameznem vrhnjem listu ali 10 ličink na m <sup>2</sup>

### Možnosti biotičnega zatiranja škodljivcev v žitih

Podrobnejše postopke za vnos, gojenje in uporabo koristnih organizmov ureja Pravilnik o biotičnem varstvu rastlin (Uradni list št. 23/05 – uradno prečiščeno besedilo), katerega del sta tudi seznama domorodnih in tujerodnih vrst, ki se uporabljajo v biotičnem varstvu. Na oba seznama so uvrščene nekatere vrste žuželk, pršic in entomopatogenih ogorčic, ki se lahko uporabljajo tudi za zatiranje različnih škodljivcev jagodičevja. V skladu s Pravilnikom se za biotično zatiranje škodljivcev prednostno uporabljajo vrste s seznama domorodnih vrst organizmov, od katerih je večina na voljo tudi v obliki komercialnih proizvodov. Opise in uporabo omenjenih sredstev podajamo v nadaljevanju.

Poleg domorodnih koristnih organizmov pa obstaja še množica organizmov s seznama tujerodnih koristnih organizmov, ki bi se lahko potencialno uporabljali v okviru biotičnega varstva žit.

Tabela 7: Naravni sovražniki ključnih škodljivcev žit.

ŽUŽELKA	MAKROAGENSI
<b>LISTNE UŠI</b> ( <i>Aphididae</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plenilska hrčica (<i>Aphidoletes aphidymiza</i>) in ostali parazitoidi iz rodu <i>Aphidius</i>,</li> <li>• Navadna tenčičarica (<i>Chrysoperla carnea</i>),</li> <li>• Polonice: <i>Adalia bipunctata</i> in <i>Coccinella septempunctata</i></li> <li>• Muha trepetavka <i>Episyrphus balteatus</i></li> </ul>
<b>ŽITNI STRGAČ</b> ( <i>Oulema melanopus</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parazitske osice: <i>Anaphes flavipes</i>, <i>Tetrastichus julis</i>, <i>Necremnus leucarthros</i></li> <li>• Polonice: <i>Hippodamia convergens</i> in <i>Coccinella septempunctata</i></li> <li>• Entomopatogene ogorčice: <i>Steinernema feltiae</i>, <i>Steinernema carpocapsae</i>, <i>Heterorhabditis bacteriophora</i></li> </ul>



**Pomembno je izpostaviti, da se tujerodnih koristnih organizmov ne sme uporabljati brez odobrene vloge za vnos, oz. je potrebno pred vnosom potrditi njihovo prisotnost v Sloveniji, ter sprožiti postopek njihove vključitve na seznam Domorodnih organizmov.**

Listne uši napadajo številne naravno prisotne predatorske in plenilske vrste. Pri nas so zatiranje listnih uši v prodaj proizvodi na osnovi dvopike polonice *Adalia bipunctata*, parazitoidne osice *Aphidius ervi* in plenilske hrčice *Aphidoletes aphidimyza*. Proizvajalec omenjenih proizvodov je podjetje Koppert, pri nas pa jih trži podjetje Zeleni hit d.o.o. Potrebno pa je izpostaviti, da se zgoraj omenjeni makroageni za biotično varstvo v praksi uporabljajo predvsem v zavarovanih prostorih in manjših nasadih, kjer je okoljske pogoje za njihov razvoj in pojavnost škodljivcev lažje nadzorovati. Uspešnost biotičnega zatiranja je namreč močno odvisna od okoljskih razmer (temperatura in vlaga), ki vplivajo na preživetje in reprodukcijo koristnih organizmov, zato je učinkovitost njihove uporabe v poljedelstvu vprašljiva.

Od biotičnih makroagenov za zatiranje žitnega strgača so trenutno v obliki komercialnih produktov na voljo le sredstva na osnovi entomopatiogenih ogorčic. V praksi se ta sredstva za zatiranje žitnega strgača (še) ne uporabljajo in so v fazi znanstvenih preizkušanj. Vrste *S. feltiae*, *S. carpocapsae*, *H. bacteriophora* so sicer pri nas uvrščene na seznam domorodnih organizmov in bi jih lahko uporabili za zatiranje škodljivca. Ličinke žitnega strgača napadajo številni naravno prisotni predatorji in parazitoidi. Med njimi se pri nas pojavljajo zlasti sedempika polonica (*Coccinella septempunctata* L.), plenilske stenice (Nabidae) in parazitoidni kožekrilci iz družine Mymaridae. V preteklosti so v nekaterih državah so za namene klasičnega biotičnega varstva, zlasti v ZDA, uspešno vnašali nekatere vrste parazitodov, kot na primer *Tetrastichus julis*, *Anaphes flavipes*, *Necremnus leucarthros* in druge.

Biotično varstvo na osnovi makrobiotičnih agensov za zatiranje škodljivcev v žitih v največji meri temelji na ukrepih za ohranjanje in povečevanje naravno prisotne populacije koristnih organizmov. Pomembno je poznavanje različnih vrst koristnih organizmov, njihova številčnost in potencial za zatiranje škodljivcev, čemur moramo prilagoditi ostale agrotehnične ukrepe, predvsem kemičnega varstva. Ključna je racionalna uporaba insekticidov na podlagi spremljanja populacije škodljivcev in upoštevanja pragov zatiranja.

## Ključne bolezni žit

Tabela 8: Ključne bolezni žit.

BOLEZNI	BOLEZENSKA ZNAMENJA	RAZMERE ZA POJAV BOLEZNI	KORISTNI ORGANIZEM/BIOPESTICIDI
<b>ŽITNA PEPELOVKA</b> ( <i>Erysiphe graminis</i> )	Nekrotične pege, belkast micelij na listih	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toplo in vlažno vreme</li><li>• Gosti in pregnojani posevki</li></ul>	
<b>PŠENIČNA LISTNA PEGAVOST</b> ( <i>Septoria tritici</i> )	Podolgovate, ovalne, svetlo rjave pege na listih	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spomladi T 10-15 °C, visoka zračna vlaga</li></ul>	<i>Trichoderma spp.</i>
<b>PŠENIČNA RJA</b> ( <i>Puccinia tritici</i> )	opečnato rdeče proge na listih in steblih	<ul style="list-style-type: none"><li>• Običajno v času začetka klasenja, višje T</li></ul>	
<b>FUZARIOZE KLASA</b> ( <i>Fusarium sp.</i> )	Rjavenje plevic, rožnat micelij na zrnih	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mokro vreme v času cvetenja</li></ul>	<i>Trichoderma viride</i> <i>Trichoderma harzianum</i> <i>Clonostachys rosea</i>
<b>JEČMENOVA MREŽASTA PEGAVOST</b> ( <i>Pyrenophora teres</i> )	Podolgovate rjave pege z rumeno nekrozo na listih	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menjavanje sušnih in deževnih obdobji</li></ul>	
<b>JEČMENOV LISTNI OŽIG</b> ( <i>Rhynchosporium secalis</i> )	Svetle pege obdane z rjavo nekrozo na listih	<ul style="list-style-type: none"><li>• T &gt; 12-15 °C, vlaga</li></ul>	

### Možnosti biotičnega zatiranja bolezni v žitih

Biotično zatiranje bolezni na žitih se je do sedaj izvajalo večinoma v znanstvene namene in ni razširjeno v praksi. Predvsem glive vrste iz rodu *Trichoderma* in *Clonostachys* izkazujejo potencial za zatiranje talnih gliv, med njimi tudi glive iz rodu *Fusarium*. Zaradi svoje hitre rasti kolonij gliv iz rodu *Trichoderma* je njihova tekmovalna sposobnost za prostor velika, rast patogenov pa zavirajo tudi na podlagi antibioze in parazitizma. Sredstva na osnovi glive *Trichoderma* se v glavnem nanaša s škropljenjem ali zalivanjem substrata. Učinkovitost pripravkov je na zelenih delih rastlin, zaradi pomanjkanja vlage in izpostavljenosti sončnemu sevanju, običajno omejena. V večini poskusov so z nanašanjem glive na žetvene ostanke učinkovito zmanjšali pojavnost okužbe v naslednjem posevku žit. Na enak način so dosegli zmanjšanje prenosa okužb z glivo *Septoria tritici*. Pripravki na osnovi glive *Clonostachys rosea* se uporabljajo preventivno proti patogenim glivam iz rodu *Fusarium*.

**Pri nas biopesticidov na osnovi gliv iz rodov *Trichoderma* in *Clonostachys* ni registriranih.** Na voljo so zgolj nekateri pripravki na osnovi *Trichoderma spp.*, ki se prodajajo kot sredstva za krepitev rastlin in se za namene poljedelske proizvodnje ne uporabljajo.

## Literatura

Biobest Group NV

<http://www.biobestgroup.com/>

EPPO - European and Mediteranian Plant Protection Organization.

<http://archives.eppo.int/EPPOStandards/>

Featured Creatures. University of Florida, [Department](#) for Entomology and Nematology, Florida  
Department of Agriculture and Consumer Services, [Division of Plant Industry](#).

<http://entnemdept.ufl.edu/creatures/>

FITO-INFO: Slovenski informacijski sistem za varstvo rastlin. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo,  
gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava RS.

<http://www.fito-info.si/>

Koppert Biological Systems

<https://www.koppert.com/>

[Karsia, Dutovlje, d.o.o.](#)

<http://www.karsia.si/>

[Metrob d.o.o.](#)

<http://www.metrob.si/>

[Bayer d.o.o., Crop Science](#)

<https://www.cropscience.bayer.si/>

Milevoj L. 2011. Biotično zatiranje škodljivcev v zavarovanih prostorih. Ministrstvo za kmetijstvo,  
gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, Fitosanitarna uprava Republike Slovenije. Ljubljana: 83  
str.

White S., Clarkson J., Skirvin D., Napier R. 2012. Guidelines for the Use of Biological Control Agents vs.  
Chemical Control for Specific Pests and Diseases in Novel Greenhouse Structures.

Warwick, University of Warwick, UK

Zeleni hit d.o.o.

<http://www.zelenihit.si/>