



Kmetijski inštitut Slovenije

OKOLJU PRIJAZNE TEHNOLOGIJE VARSTVA RASTLIN – RAZISKAVE IN UGOTOVITVE KMETIJSKEGA INŠTITUTA

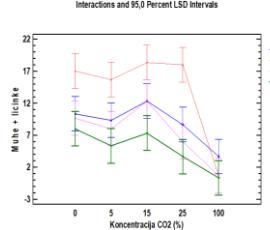
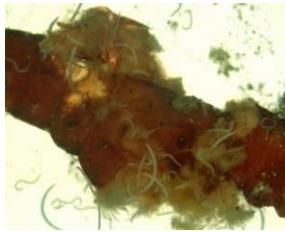
4.12.2018

dr. Jaka Razinger

**7. delavnica o varni rabi
fitofarmacevtskih sredstev, Grad Jablje**

Vsebina

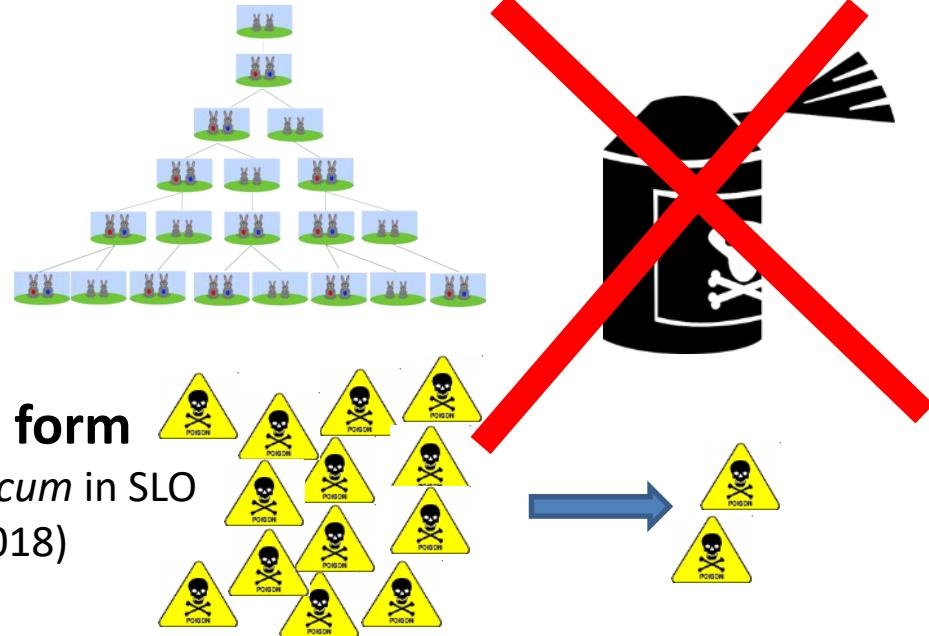
1. Uvod: Izzivi modernega kmetijstva (IVR, MNT)
2. Raziskave na KIS



3. Sklepi (www.ivr.si)

Agricultural challenges

- growing world population
- phase out of pesticides
 - soil insecticides, e.g. granular organophosphates
- less active ingredients to choose from
 - no PPPs registered against *D. radicum* in SLO
 - only 4 against wireworms (dec. 2018)
- consumer health and environmental awareness, EU legislature
 - Directive 2009/128/EC; European Parliament, 2009) → less pesticides (in soil, water, food and feed, and humans)



→ sustainable intensification



Integrirano varstvo rastlin - IVR

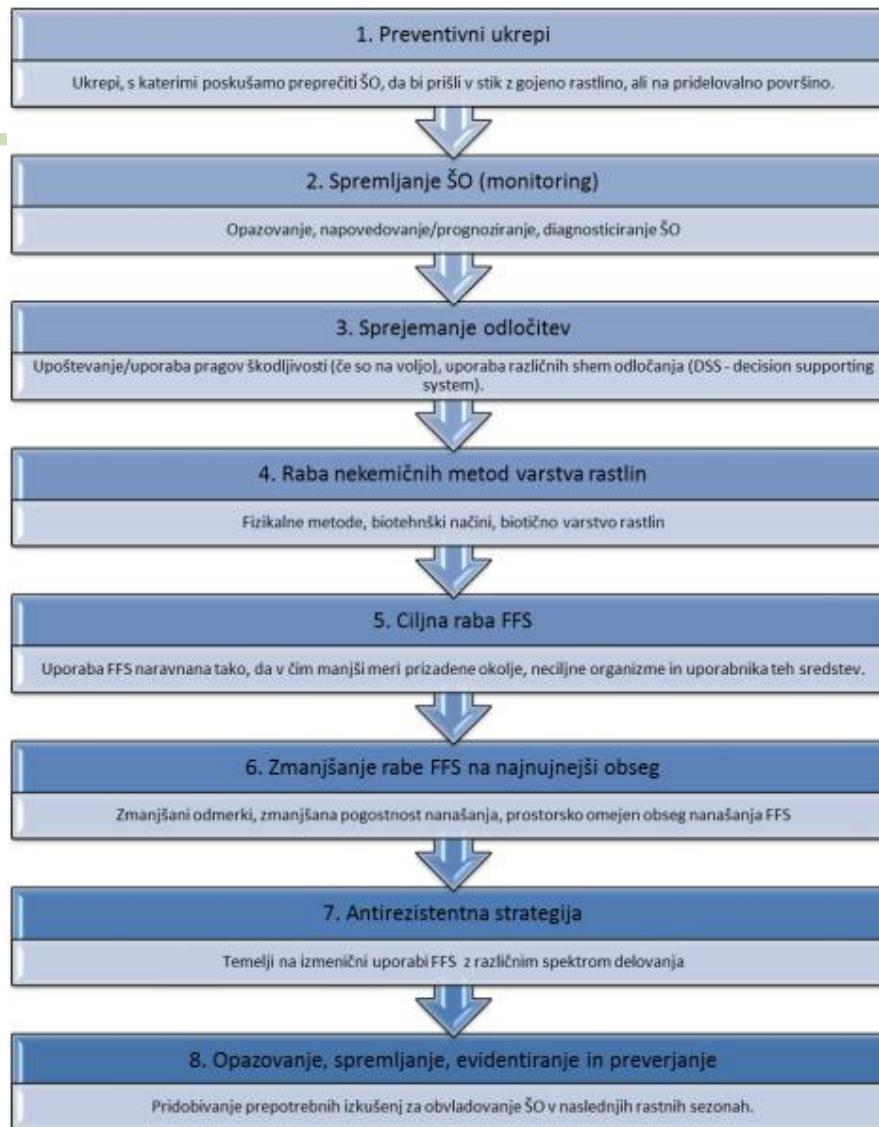
1. Uporaba '**nekemičnih tehnologij**' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): **kolobar**, mehansko zatiranje plevela; čim manjša obdelava tal; odporne **sorte**; uravnoteženo gnojenje; **higienski ukrepi**; zaščita in povečanje števila **koristnih organizmov**
2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – **monitoring**.
3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju **pragov škodljivosti**.
4. Trajnostne biološke, mehanske in druge **nekemične metode** imajo prednost pred kemičnimi metodami, če zagotavljajo zadovoljiv nadzor nad škodljivimi organizmi.
5. Uporabljeni **pesticidi** morajo biti čim bolj **specifični** glede na cilj, imeti pa morajo kar **najmanj stranskih učinkov** na zdravje ljudi, neciljne organizme in okolje.
6. **Minimalna poraba pesticidov**, ki pa ne povečuje tveganja za razvoj odpornosti.
7. Uporaba **metod proti pojavu odpornosti**, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.
8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

(**Direktiva 2009/128 EC** – trajnostna raba pesticidov; ,IVR direktiva’)

Metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem – MNT

- „nekemične“ metode varstva rastlin
- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
 - **mehansko ali fizikalno zatiranje plevela,**
 - **mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin** ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,
 - **uporaba FFS, izdelanih na podlagi mikroorganizmov**, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,
 - uporaba koristnih organizmov za **biotično varstvo** rastlin,
 - uporaba **osnovnih snovi** in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v **ekološkem kmetovanju**

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).



Integrirano varstvo rastlin - IVR

1. Uporaba 'nekemičnih tehnologij' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): kolobar, mehansko zatiranje plevela; čim manjša obdelava tal; odporne sorte; uravnoteženo gnojenje; higienski ukrepi; zaščita in povečanje števila koristnih organizmov
2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – **monitoring**.
3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju **pragov škodljivosti**.
4. Trajnostne biološke, mehanske in druge **nekemične metode** imajo prednost pred kemičnimi metodami, če zagotavljajo zadovoljiv nadzor nad škodljivimi organizmi.

Delia radicum – kapusova muha:

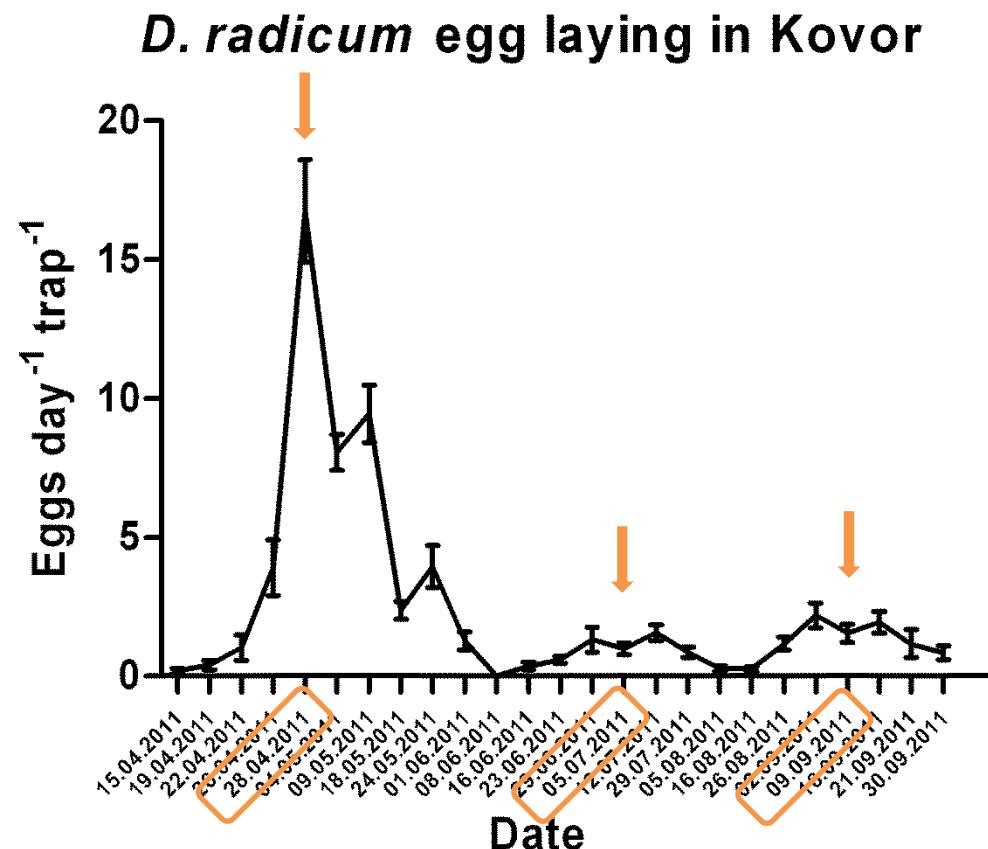
- **monitoring in prag škodljivosti**
- **napovedovanje oz. prognostika**
- **mehanska zaščita pred ŠO**



**odlaganje jajčec:
kritično število:
20 jajčec na 20
rastlin ali na 5 m²**

Detekcija in kritično število

- odlaganje jajčec v Kovoru
 - prva generacija: vrh konec aprila (najštevilčnejša)
 - druga generacija: vrh začetek julija
 - tretje generacija: vrh začetek septembra



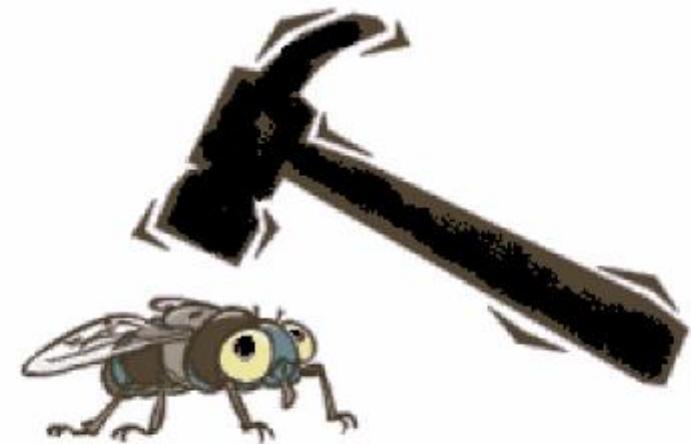
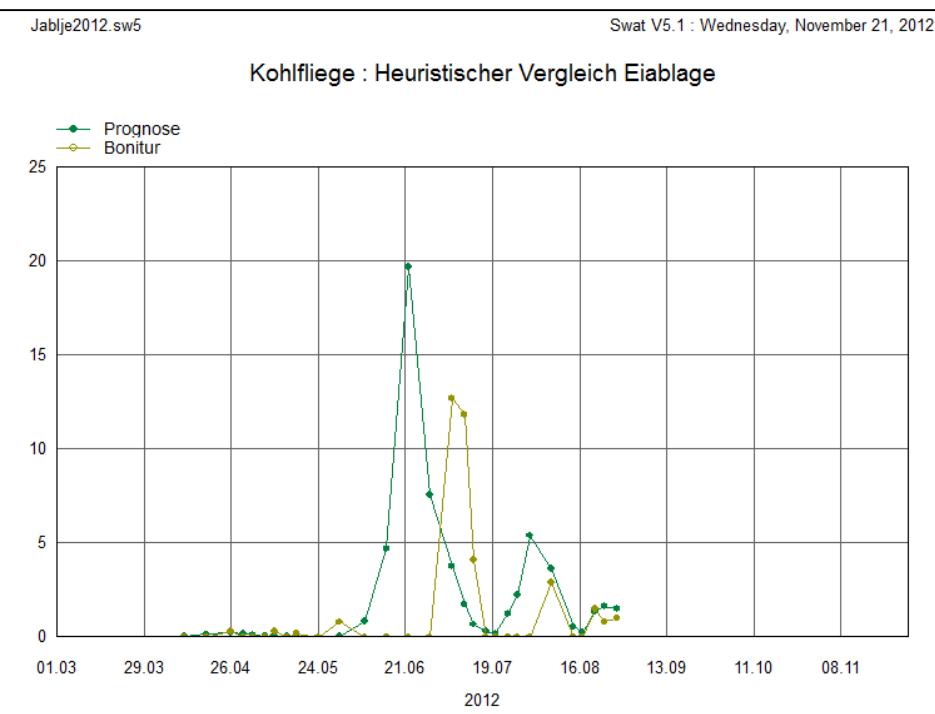


Napovedovanje (DSS)

model SWAT (V5.2.), vhodni podatki:

- T zraka na 2 m,
 - T tal na 5 cm,
 - veter na 2 m,
 - vremenska napoved

→ validacija modela v naših razmerah



SWAT V5.2

Copyright © 2001, 2004 Julius Kühn-Institut,
Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und
Forst, Braunschweig



28.4.2011



1.6.2011

Delia radicum – kapusova muha: Integrirano varstvo rastlin - IVR uporaba entomopatogenih gliv in inovativna uporaba specifičnih insekticidov

1. Uporaba nekemičnih tehnologij¹ zatiranja škodljivih organizmov (ŠO) občar, mehansko zatiranje, elektrofizikalne metode, povečanje rezistenc in drugo; uporaba entomopatogenih gliv; hibernacijski lepi; zaščita in povečanje števila koristnih organizmov

2. Sistematično napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – monitoring.

3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju pragov škodljivosti.

4. Trajnostne biološke, mehanske in druge **nekemične metode** imajo prednost pred kemičnimi metodami, če zagotavljajo zadovoljiv nadzor nad škodljivimi organizmi.

5. Uporabljeni **pesticidi** morajo biti čim bolj **specifični** glede na cilj, meti pa morajo kar **najmanj stranskih učinkov na zdravje ljudi, živilske organizme in okolje**.

6. **Minimalna poraba pesticidov**, ki pa ne povečuje tveganja za razvoj odpornosti.

7. Uporaba **metod proti pojavu odpornosti**, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.

8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

(Direktiva 2009/128 EC – trajnostna raba pesticidov; ,IVR direktiva²)

Microbial biocontrol; specific insecticides; rational pesticide use

EPF: drenching of cauliflower (*Brassica oleracea* Botrytis group) plantlets with entomopathogenic fungi (EPF) (Naturalis – a.i. *Beauveria bassiana*)

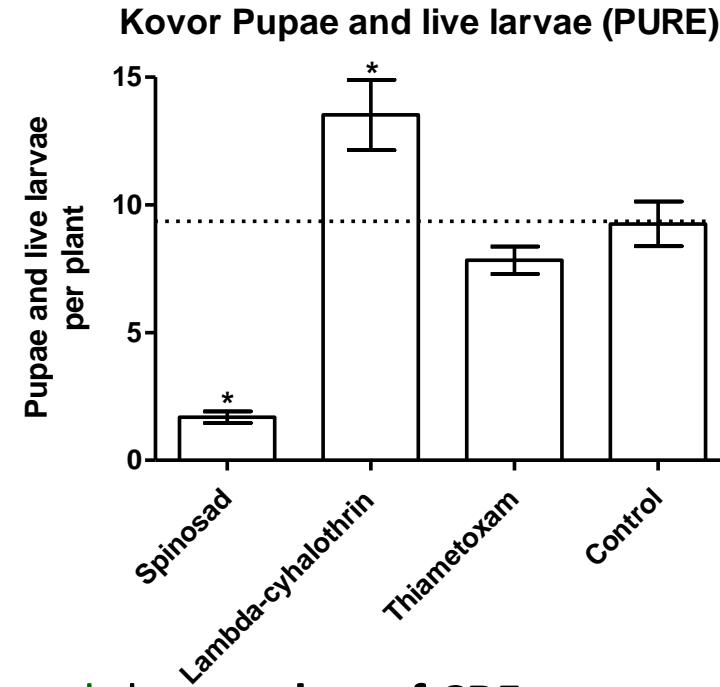
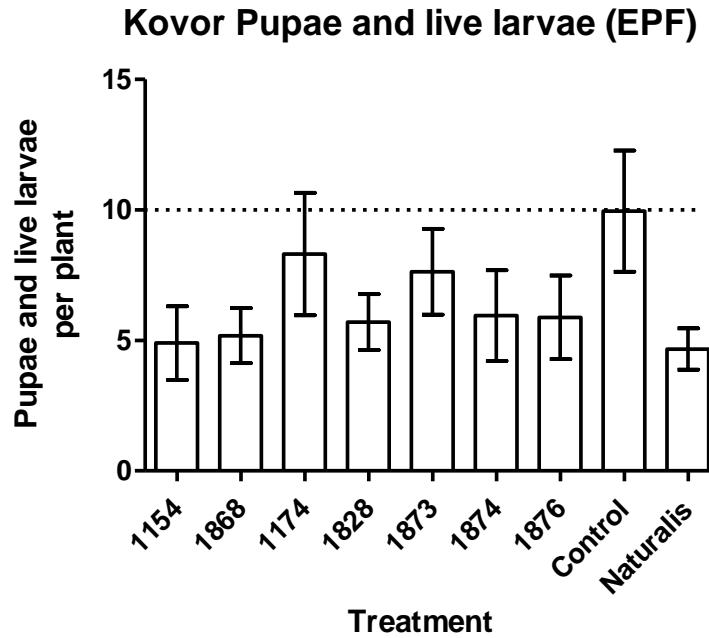
PURE: Drenching application of a Spinosad insecticide (Laser 240 SC); validation of thiametoxam (Actara) and lambda cychalothrin insecticide (Karate Zeon)

Aims

- To test the EPF for their root colonization capability (persistence and ‘mobility’ on roots) and pest pressure decrease
- to test different insecticides for their specificity towards *Delia radicum* and assess an innovative method of insecticide delivery



Root protection – *Delia radicum* pupae decrease



- EPF: All treatments **insignificantly decreased** the **number of CRF pupae and larvae**; the effect was most pronounced in *M. anisopliae* 1154 treated group
- PURE: Spinosad (Laser) **significantly decreased** the **number of CRF pupae and larvae**; **Significant increase of pest pressure** in case of lambda-cyhalothrin (Karate Zeon), a broad spectrum insecticide. Potential negative effect on *Delia radicum* natural enemies? Thiametoxam (Actara) had no effect.

1154 <i>M. anisopliae</i>	1868 <i>M. anisopliae</i>	1174 <i>B. bassiana</i>	1828 <i>C. solani</i>	1873 <i>T. atroviride</i>	1874 <i>T. konigiopsis</i>	1876 <i>T. gamsii</i>	Control	Naturalis
------------------------------	------------------------------	----------------------------	--------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------	---------	-----------

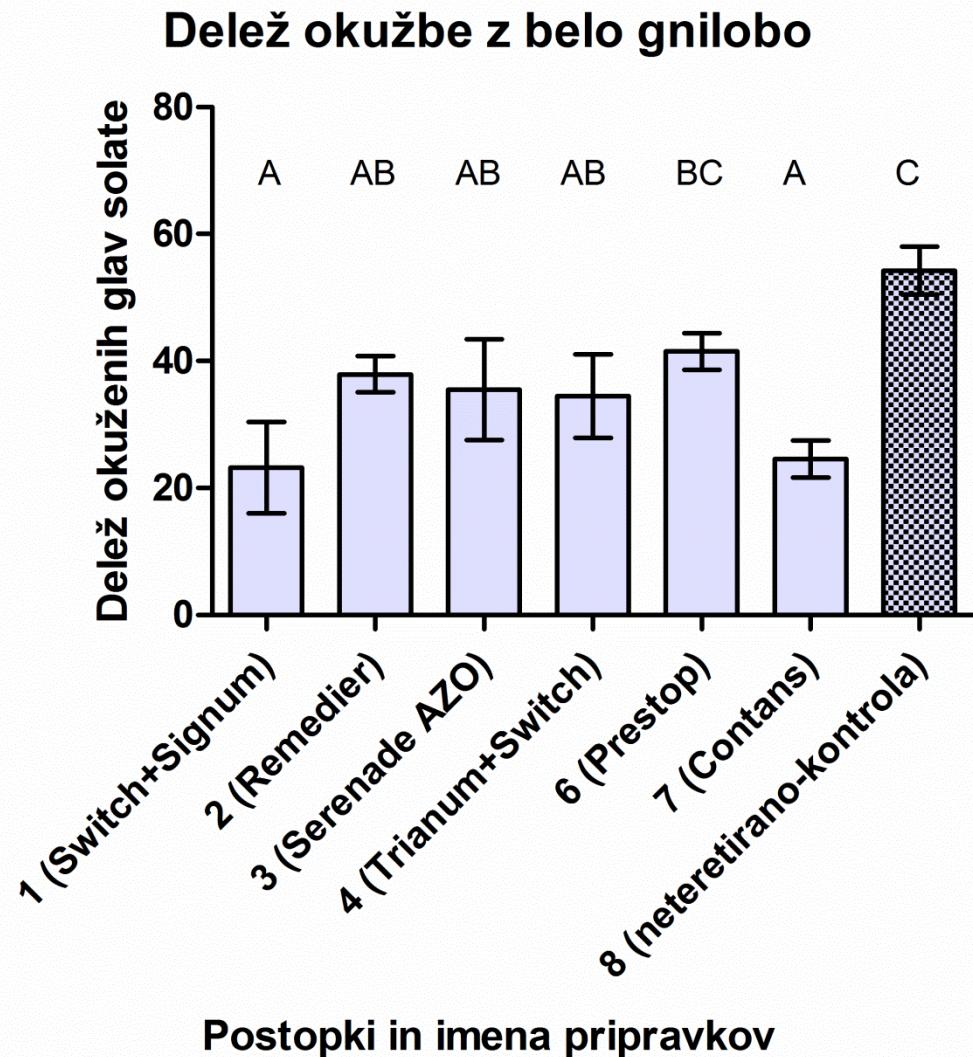
Sclerotinia sclerotiorum in *S. minor* – bela gniloba solate: preskušanje glivičnih biofungicidov

- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
(mikofungicidov)
 - mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,
 - **uporaba FFS, izdelanih na podlagi mikroorganizmov, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,**
 - uporaba koristnih organizmov za biotično varstvo rastlin,
 - uporaba **osnovnih snovi** in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v ekološkem kmetovanju

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).



Oznaka postopka	Pripravki in aktivne snovi	Število nanosov	Način nanosa
1	Switch (ciprokonazol + difenokonazol) Signum (boskalid + piraklostrobin)	2 1	Škropljenje
2	Remedier (Trichoderma asperellum in T. gamsii)	2	Vdelava v tla in zalivanje
3	Serenade AZO (Bacillus subtilus)	4	Škropljenje
4	Trianum P (Trichoderma harzianum) Switch (ciprokonazol + difenokonazol)	1 2	Zalivanje Škropljenje
6	Prestop (Gliocladium catenulatum)	1	Namakanje sadik pred sajenjem
7	Contans (Coniothyrium minitans)	1	Vdelava v tla
8	Netretirano (negativna kontrola)		



Integrirano varstvo rastlin - IVR

1. Uporaba 'nekemičnih tehnologij' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): kolobar, **mehansko zatiranje plevela**; čim manjša obdelava tal; odporne sorte; uravnoteženo gnojenje; higienski ukrepi; zaščita in povečanje števila koristnih organizmov

2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – monitoring.

3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju pragov škodljivosti.

4. Trajnostne biološke, mehanske in druge nekemične metode imajo prednost pred kemičnimi

Raziskave integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije

5. Uporabljeni pesticidi morajo biti čim bolj specifični glede na cilj, imeti pa morajo kar najmanj

stevilo učinkov, ki zlasti nujno edino enjamajo delovanju

(IVP)

7. Uporaba metod proti pojavu odpornosti, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.

8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

(Direktiva 2009/128 EC – trajnostna raba pesticidov; 'IVR direktiva')

Raziskave integriranega pristopa uravnavanja plevelne vegetacije (IVP)

Področja dela:

- **Racionalna raba herbicidov**
- Nadomeščanje uporabe herbicidov z **mehanskimi postopki zatiranja plevla**
- Vpliv **strniščnih dosevkov** na rast in razvoj plevelov ter njihova vključitev v pridelovalni sistem



Zmanjšana raba herbicidov (uporaba samo v vrsti)



Preučevanje učinkovitosti in optimizacija mehanskih ukrepov zatiranja plevla



Mehansko uničenje dosevkov in njihova vključitev v sistem tračne setve

Integrirano varstvo rastlin - IVR

1. Uporaba 'nekemičnih tehnologij' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): kolobar, mehansko zatiranje plevela; čim manjša obdelava tal; **odporne sorte; uravnoteženo gnojenje; higienski ukrepi; zaščita in povečanje števila koristnih organizmov.**
2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – monitoring.
3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju pragov škodljivosti.

4. Trajnostne biološke, mehanske in druge nekemične metode imajo prednost pred kemičnimi metodami, ker niso zlasti škodljivi drugim organizmam.

Koruza in pšenica: različna odpornost sort na pomembne

5. Uporabljeni pesticidi morajo biti čim bolj specifični glede na cilj, imeti pa morajo kar najmanj trajnostne vrednosti, zlasti v skladu s cilji in cilji.
6. Minimalna poraba pesticidov, ki pa ne povečuje tveganja za razvoj odpornosti.
7. Uporaba metod proti pojatu odpornosti, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.
8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

(Direktiva 2009/128 EC – trajnostna raba pesticidov; 'IVR direktiva')

Koruza / pšenica: sortni poskusi

Sortni poskus A - srednje zgodnje sorte / Variety trial A - early varieties

Jahle

Pričajni postek korusa za zmje

Gospodje: 200 kg/ha N (v 4 obroških), 90 kg/ha P₂O₅, 115 kg/ha K₂O

Spraying: 300 g/ha herbicid Axial One 1 l/ha, Zimstra 1 l/ha, Karite zeon 5 CS 0,15 l/ha

Gostota setve: medvenina nadalja 12,5 cm, 400-700 klobukov m⁻²

Setev: 31.10.2016, vnik: 15.10.2016, žetev: 20.07.2017

Zasnova poskusa: naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 7,5 m²

Ozimska pšenica/Winter wheat

Analiza

Rastline na plant

Analiza/Analizis

Pridelok/Yield

Boljzen/Disease

SORTA / VARIETE	Rastna višina v cm / Plant height in cm	RASTLINA/PLANT			ANALIZA/ANALYSIS			PRIDELOK/YIELD			BOLJZEN/DISEASE					
		Vrhina / Vertex	Pravlj. na vrhu / Apical branching	Obstrelj. na vrhu / Apical awning	Barva / Colour	Barva hrbata / Barley	Barva predvrha / Chaff	Stevilo poljščkov / Number of spikelets	Kakovost v vrstci / Quality in row	Pravlj. v vrstci / Apical in row	Pravlj. v 1% / Apical in 1%	Cognac / Cognac	Naprej / Advance	Opazitev / Observation	Pozoritev / Note	Pozoritev sp. / Note sp.
Faldo	20,5	80	5	82	48	11,3	39	337	*	11,7	9,00	I	I	1	1	2
Toroze	30,5	85	1	79	45	9,7	16	259	*	12,6	8,40	I	I	3	1	1
Aleks	25,5	74	1	79	40	10,9	36	407	*	12,4	8,23	I	I	4	5	1
Vulkan	39,5	83	1	82	45	11,9	37	321	B2	13,5	8,02	I	I	2	4	1
CCB Izraeo	20,5	76	1	81	43	12,7	51	345	B1	13,0	7,79	II	II	2	5	1
Atmos	25,5	74	1	81	45	11,9	57	348	B1	13,2	7,21	II	II	1	4	1
Isko	20,5	84	1	85	47	13,1	57	401	B1	12,5	7,72	II	II	2	3	1
Sonsens	20,5	76	1	82	40	12,0	38	347	B2	13,5	7,68	II	II	1	6	1
Favnis	29,5	93	1	82	45	11,9	33	374	*	12,8	7,55	II	II	1	3	1
Lokulus	26,5	86	1	80	46	12,7	51	356	B1	12,9	7,27	II	II	1	5	1
Bremius	25,5	105	1	85	46	11,4	56	388	III	13,2	7,07	III	III	1	2	1
Renan	26,5	87	1	80	41	12,5	37	407	B1	13,2	7,05	III	III	2	3	1
Lennox	29,5	94	1	81	46	11,6	42	412	B2	12,6	6,67	III	III	3	3	1
Zetaria	18,5	71	1	81	45	13,7	48	413	B2	13,3	6,43	III	III	3	5	1
Caroline	19,5	68	1	80	45	12,2	48	372	B2	12,8	5,88	III	III	2	5	1
Povprečje/Mean LSD (0,05)											7,50					
* izračunani po razredih/out of quality class																

Povprečje/Mean
LSD (0,05)

Lokacija/location: Maribor

Leto/year: 2017

Pričajni posevnik: Soja

Gospodje: 122 kg/ha N (v 3 obroških), 120 kg/ha P₂O₅, 180 kg/ha K₂O

Škodljenci: Lumbus 3,5 l/ha + Banvel 0,3 l/ha

Gostota setve: 85.714 rastlin/ha

setev: 19.04.2017, vnik: 07.05.2017, spravilo: 10.10.2017

naključni blok v 4 ponovitvah, osnovna parcela 19,6 m²

Koruza za zrnje / FAO 300 (PPS 1. leto)

Grain maize / FAO 300 (STV 1. year)

Pričajni: soybean

Fertilization: 122 kg/ha N (in 3 rotations), 120/kg ha P₂O₅, 180/kg ha K₂O

Spraying: Lumbus 3,5 l/ha + Banvel 0,3 l/ha

Plant density: 85.714 plants/ha

Plant layout: sowing: 19.04.2017, emergence: 07.05.2017, harvest: 10.10.2017

randomized block design in 4 repetitions, plot size 19,6 m²

Ime ribnika / Hybrid name	Sifra code	RASTLINA/PLANT			ANALIZA/ANALYSIS			PRIDELOK/YIELD			BOLJZEN/DISEASE				
		Obstrelj. na vrhu / Apical awning	Vrhina / Vertex	Stevilo poljščkov / Number of spikelets	Velikost vrha / 25% Vrhova	Grain moisture	Zrnat s 15% Vrhova	Analitika skupine / Yield category	Utežanje moyda (kg/ha) / Weight moyda (kg/ha)	Utežanje moyda (kg/ha) / Weight moyda (kg/ha)	Utežanje moyda (kg/ha) / Weight moyda (kg/ha)	Velikost vrha / Barley	Obzorene zdravje / Disease	Boljzeni stora / Disease	
SY KREON	16,7	261	108	1,5	0,0	23,9	10,72	II/1	0,3	5	1	0,0			
SIXTUS	14,7	248	108	0,3	1,2	22,4	10,35	II/1	0,0	7	5	0,0			
SY PHOTON	14,7	251	95	2,0	0,3	24,5	10,00	II/2	1,2	6	4	3,3			
PR37N01	16,7	252	103	2,6	1,2	22,5	9,80	II/2	0,9	6	2	1,7			
PR38A79	14,7	232	93	1,6	0,6	21,9	9,80	II/2	0,6	6	4	0,0			
UPEXX	14,7	248	99	0,9	0,0	23,9	9,59	II/2	0,0	6	4	0,0			
FIGARO	12,7	248	112	3,0	0,6	23,1	9,53	II/2	0,9	7	3	1,7			
P9400	14,7	255	114	0,9	0,0	21,8	9,42	II/2	0,9	6	2	0,0			
KWS WALTERINO	15,7	267	100	2,3	0,0	26,5	9,39	II/2	1,2	8	4	3,3			
NK CILIUS	17,7	239	99	1,8	1,2	23,7	9,30	II/2	1,2	8	4	0,0			
SY ZEPHIR	19,7	230	94	1,2	0,0	26,4	9,29	II/2	0,3	5	2	1,7			
LG 30,315	16,7	239	91	1,5	0,9	23,3	9,21	II/2	0,3	6	3	5,0			
KWS SOLERINO	17,7	250	104	0,9	0,3	23,3	8,98	II/2	0,3	6	2	1,7			
Ronaldino	10,7	218	85	0,6	0,0	23,3	8,56	II/3	0,0	5	5	1,7			
FEROXXI	16,7	233	90	1,5	0,3	24,6	8,41	II/3	0,3	6	5	0,0			
NS 3022	18,7	257	105	2,2	1,2	25,7	7,90	III	0,6	5	1	1,7			
Povprečje / Mean LSD (0,05)						9,39	1,38								



- Preučevanje razlik v **odpornosti** sort poljščin na pomembnejše škodljive organizme v različnih pedo-klimatskih pogojih.
- Preučevanje vpliva nekaterih **tehnoloških ukrepov** na pojav in škode pomembnejših škodljivih organizmov pri poljščinah

Preučevanje pojava in preprečevanje plesni v silažah

- Preučevanje pojave in preprečevanje plesni v silažah



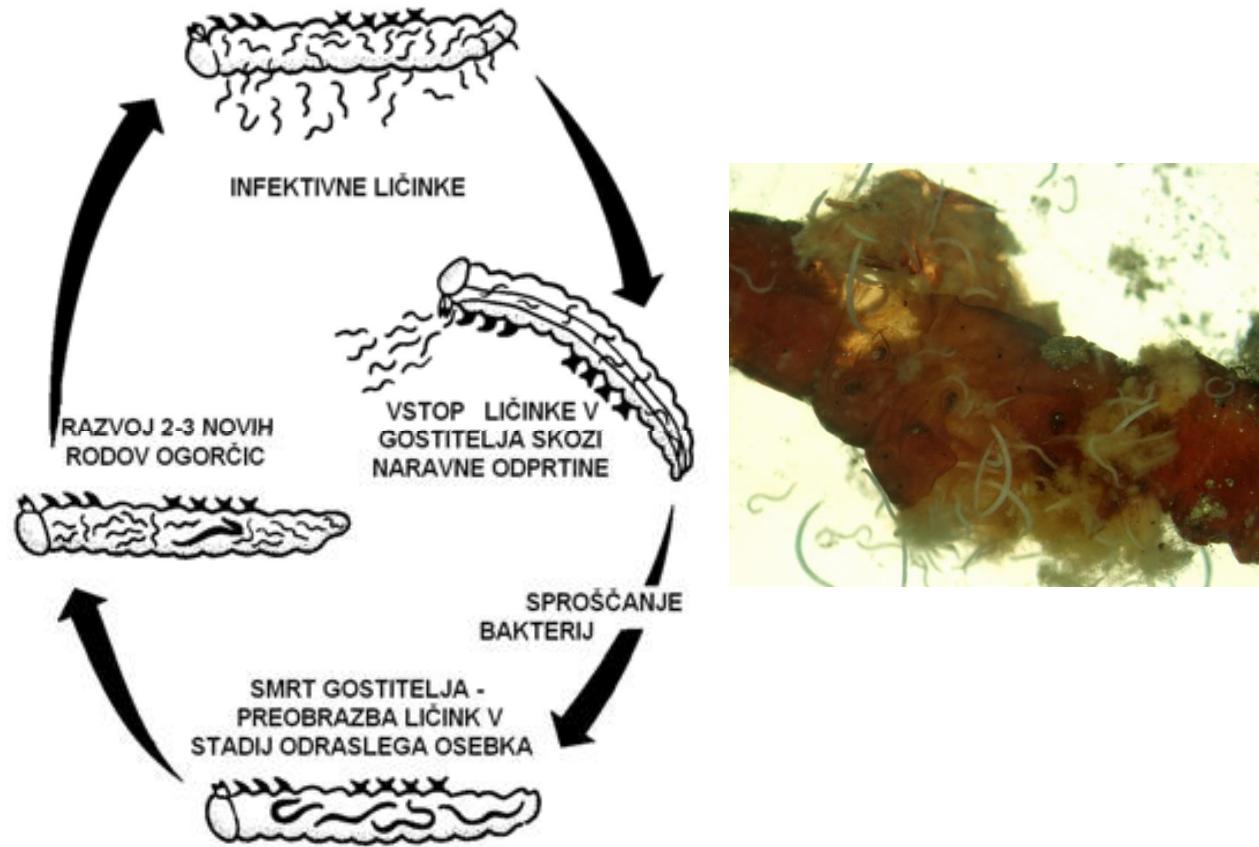
Kmetijski inštitut Slovenije

Metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem – **biotično zatiranje koruznega hrošča z uporabo t.i. entomopatogenih**

- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
ogorčic
 - mehansko ali fizikalno zatiranje plevela,
 - mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,
 - uporaba FFS, izdelanih na podlagi mikroorganizmov, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,
 - uporaba koristnih organizmov za **biotično varstvo rastlin**,
 - uporaba **osnovnih snovi** in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v **ekološkem kmetovanju**

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).

Entomopatogene ogorčice (EPN)



Slika: Razvojni krog entomopatogenih ogorčic (Koppenhöfer in Kaya, 2002).



Infective juveniles of *H. bacteriophora* were applied as a fluid stream into the seed furrows, at a depth of 8-10 cm.

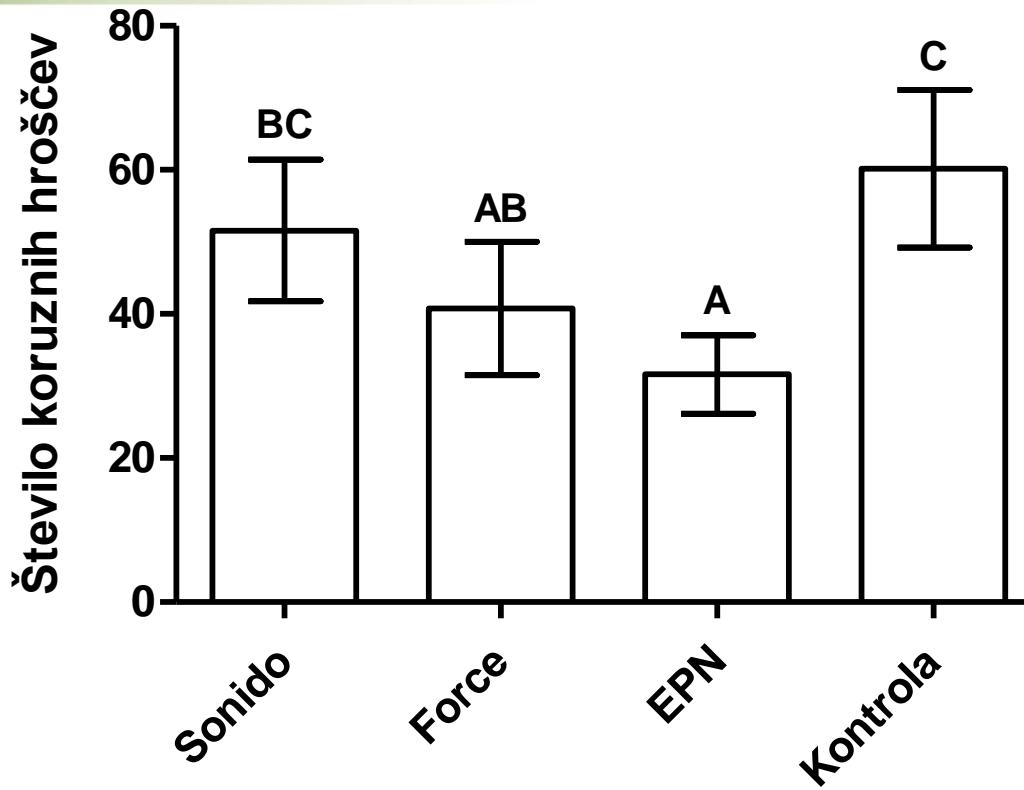
Application rate was 2×10^9 infective juveniles per ha in 200 litres water per ha.

Nematodes were applied to the field plots during sowing of maize .



Rezultati 2016 in 2017

Bučečovci in Šmartno 2016 in 2017



Slika: Absolutno število koruznih hroščev ulovljenih na rumene lepljive plošče v kletkah na obeh lokacijah v obeh letih. Grafi prikazujejo povprečja in standardno napako ($n=20$). Črke nad stolpcji prikazujejo statistično homogene skupine ($P < 0,05$).

Metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem – **biotično zatiranje/polžev z uporabo t.i. entomopatogenih ogorčic**

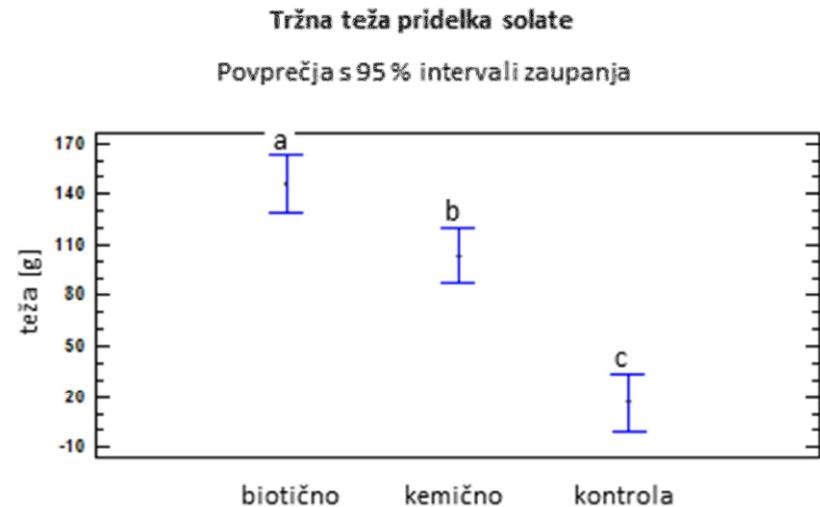
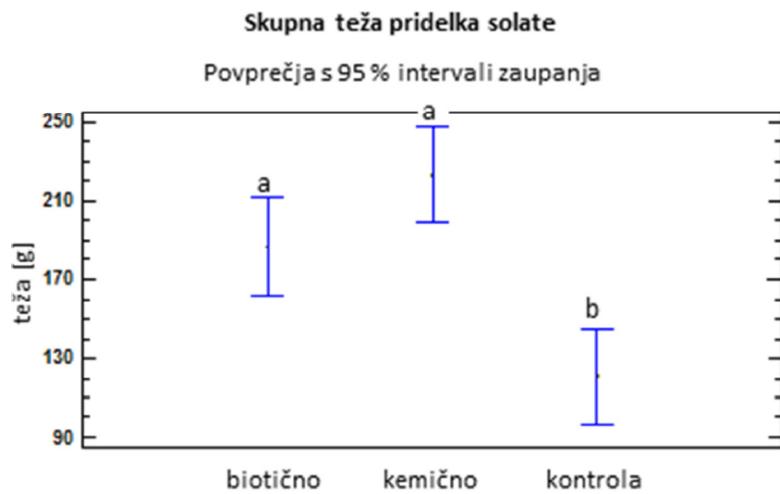
- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
 - mehansko ali fizikalno zatiranje plevela,
 - mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,
 - uporaba FFS, izdelanih na podlagi mikroorganizmov, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,
 - uporaba koristnih organizmov za **biotično varstvo rastlin**,
 - uporaba osnovnih snovi in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v ekološkem kmetovanju

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).

- Zgradili mikroparcele in naselili polže v tri mikroparcele
- Učinkovitost biotičnega pripravka **Phasmarhabditis-System** (proizvajalec Biobest, Belgija) primerjali z učinkovitostjo kemičnega **limacida** na osnovi **metaldehida** (pozitivna kontrola) in obravnavanjem brez zatiranja polžev (**negativna kontrola**)



Testiranje komercialnega pripravka



koruzni in koloradski hrošč: raziskovanje novih, specifičnih biopesticidov na osnovi proteinskih toksinov – egerolizinov

3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju pragov škodljivosti.

4. Trajnostne biološke, mehanske in druge **nekemične metode** imajo prednost pred kemičnimi metodami, če zagotavljajo zadovoljiv nadzor nad škodljivimi organizmi.

5. Uporabljeni **pesticidi** morajo biti čim bolj **specifični** glede na cilj, meti pa morajo kar **najmanj stranskih učinkov** na zdravje ljudi, živilske organizme in okolje.

6. Minimalna poraba pesticidov, ki pa ne povečuje tveganja za razvoj odpornosti.

7. Uporaba metod proti pojavu odpornosti, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.

8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

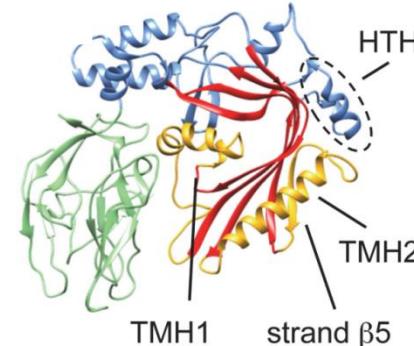
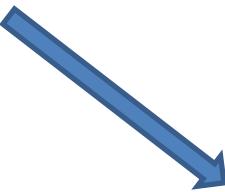
(Direktiva 2009/128 EC – trajnostna raba pesticidov; „IVR direktiva“)

Pleurotus aegerolysins + membrane-attack-complex/perforin (MACPF) protein partners



Pleurotus eryngii

Aegerolysins (15 kDa):
Pleurotolysin A2 (PlyA2)
Erylysin A (EryA)



MACPF-proteins (59 kDa)
Pleurotolysin B (PlyB)



Pleurotus ostreatus

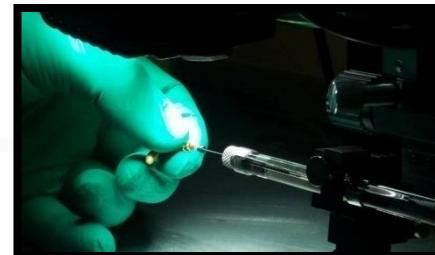
Aegerolysins (15 kDa):
Ostreolysin A (OlyA6)



Egerolizini vs. ŠO



Drosophila suzukii – plodova vinska mušica



Galleria mellonella – voščena vešča



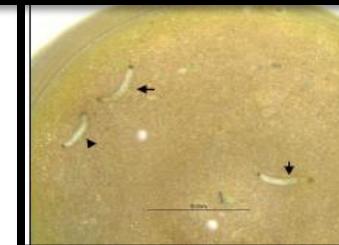
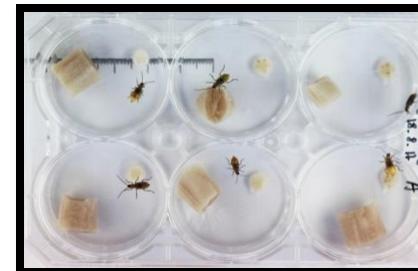
Tenebrio molitor - mokar



Sitobion avenae – velika žitna ušča



Leptinotarsa decemlineata – koloradski hrošč

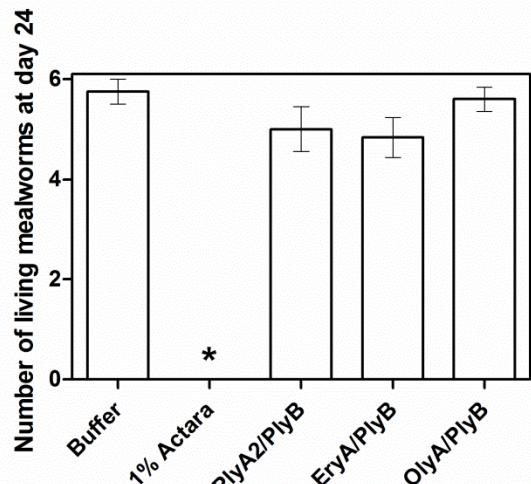


Diabrotica virgifera virgifera – koruzni hrošč

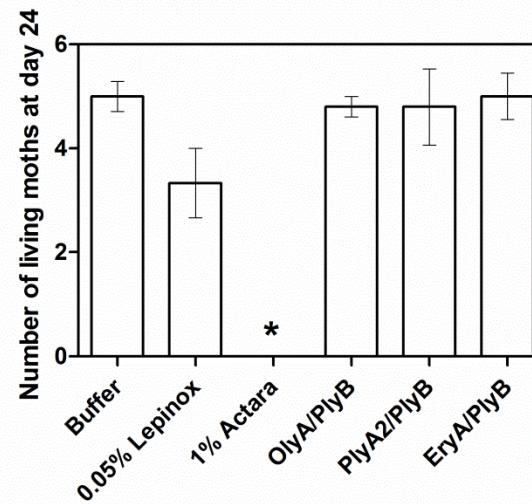


No toxicity observed in mealworms, wax moth, aphids and SWD flies

A

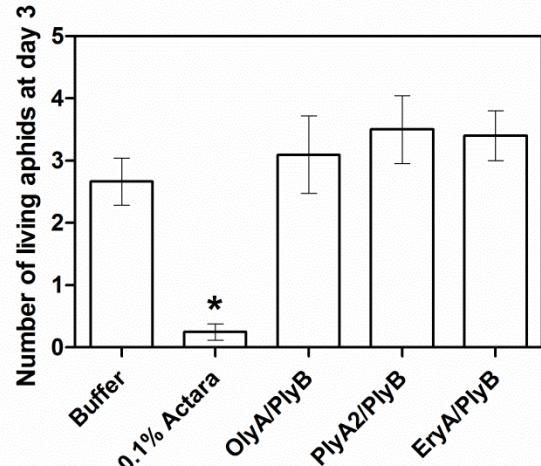


B

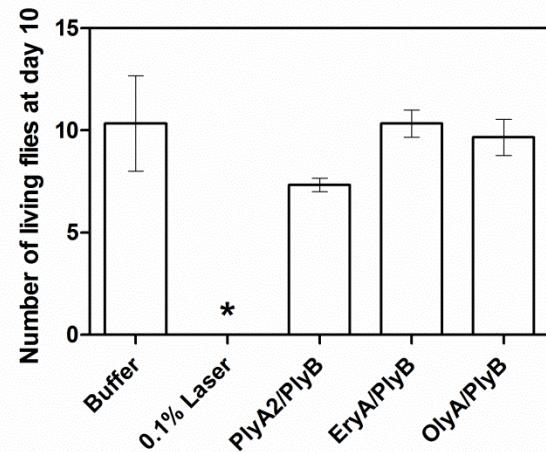


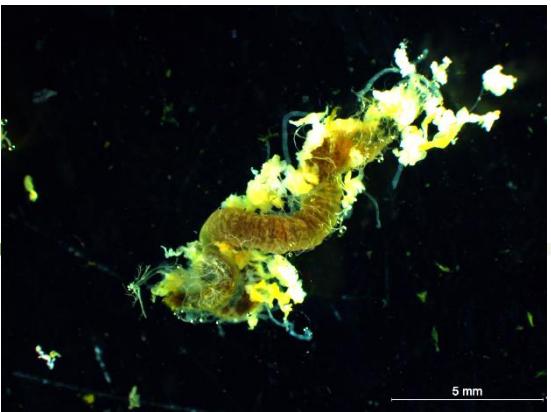
500 µg/mL → no effect

C

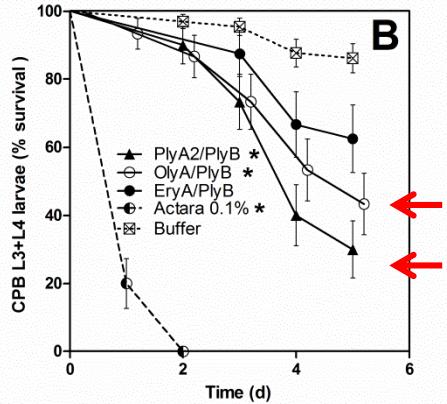
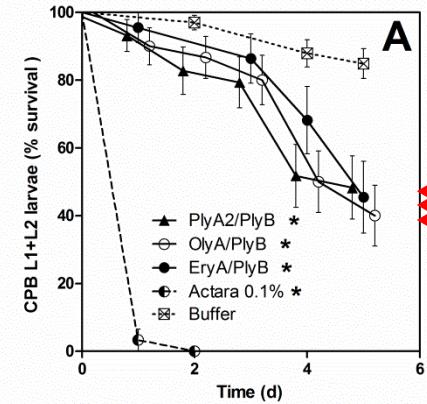
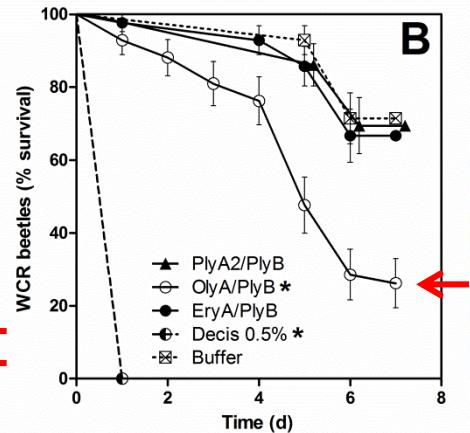
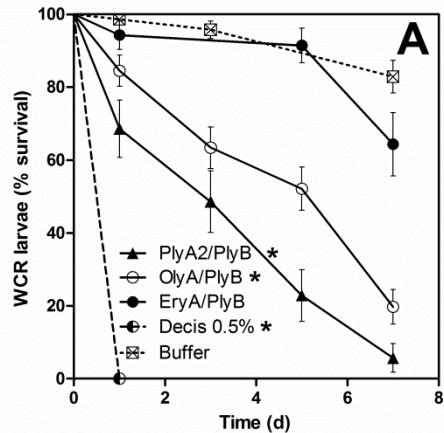


D





Isolation of
Colorado potato
beetle gut



Pests

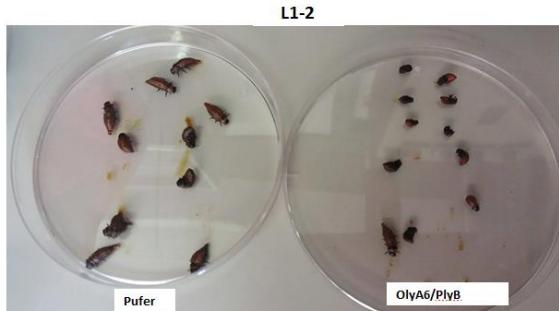


3.

Western corn rootworm larvae



Colorado potato beetle larvae

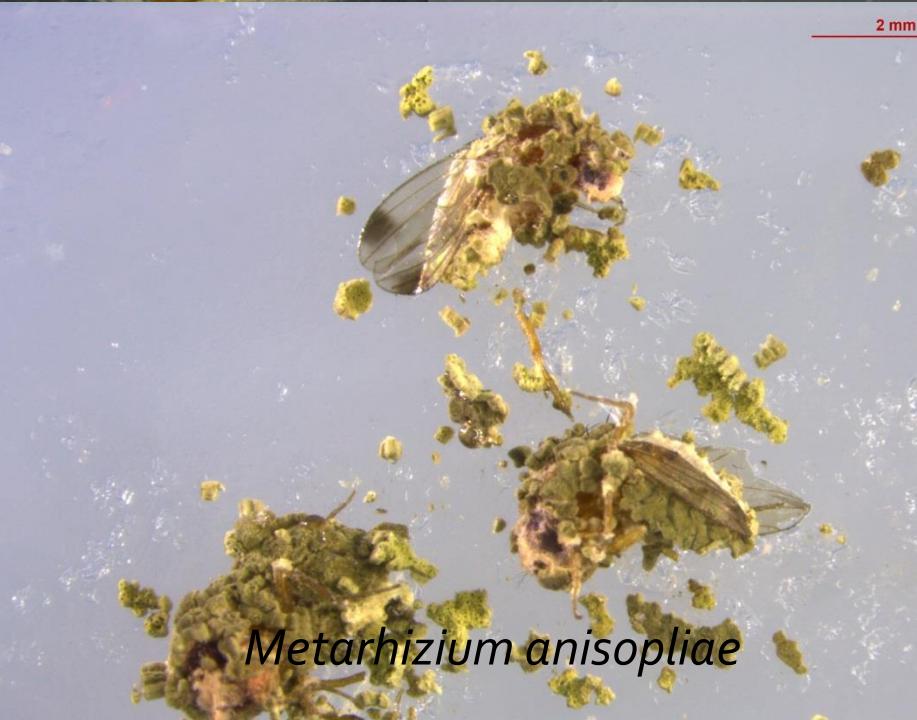


Metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem – *Drosophila suzukii* – plodova vinska mušica: preskušanje glivnih bioinsekticidov

- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
 - mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,
 - **uporaba FFS, izdelanih na podlagi mikroorganizmov, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,**
 - uporaba koristnih organizmov za **biotično varstvo rastlin**,
 - uporaba **osnovnih snovi** in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v **ekološkem kmetovanju**

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).

EPF vs *Drosophila suzukii*

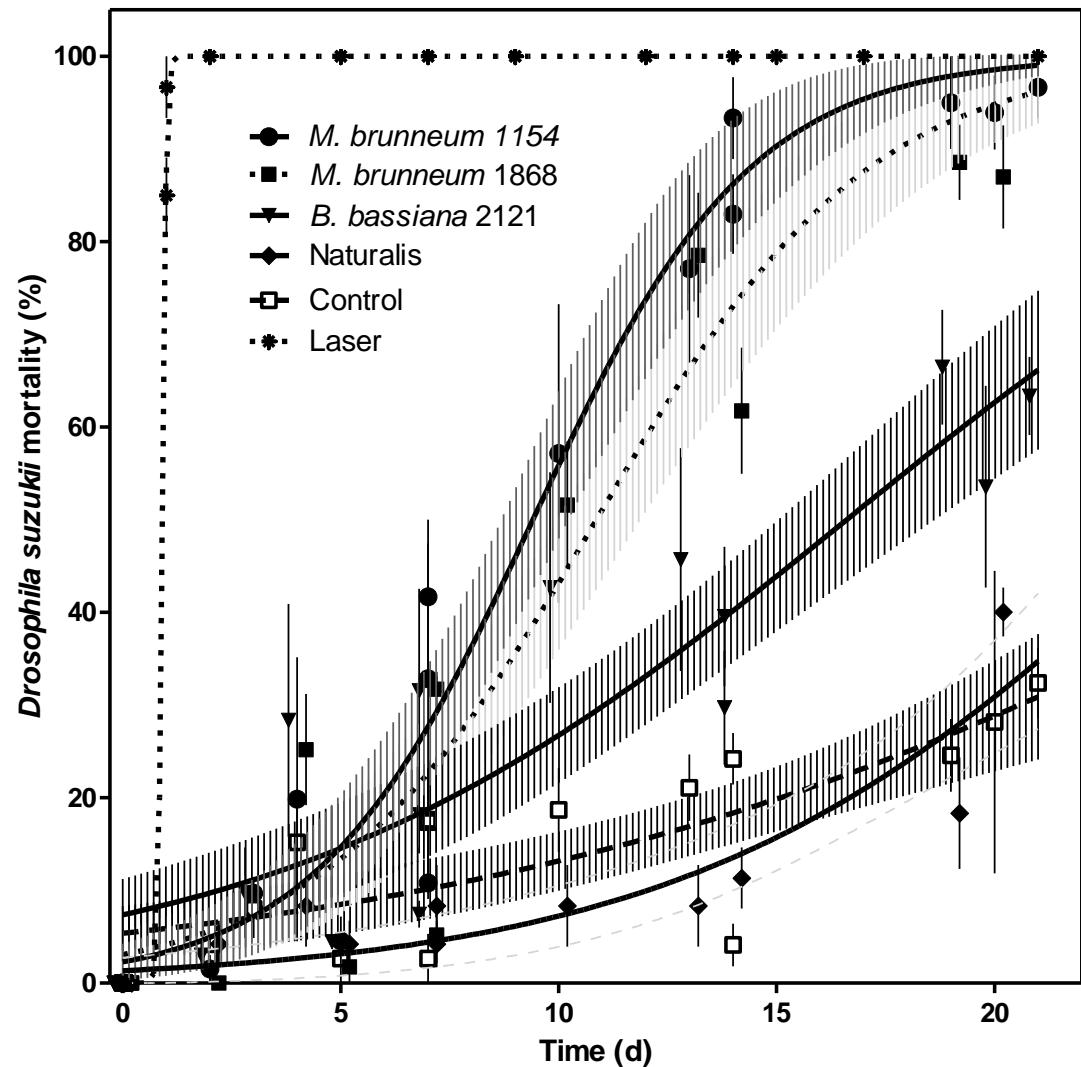


Results

- fly treatments:
 - fly spraying

LT₅₀:

- *M. brunneum* (1154) 9.4 d,
- *M. brunneum* (1868) 10.9 d,
- *B. bassiana* (2121) 16.6 d,
- Naturalis 24.6 d,
- control 29.2 d,
- Laser 0.9 d.

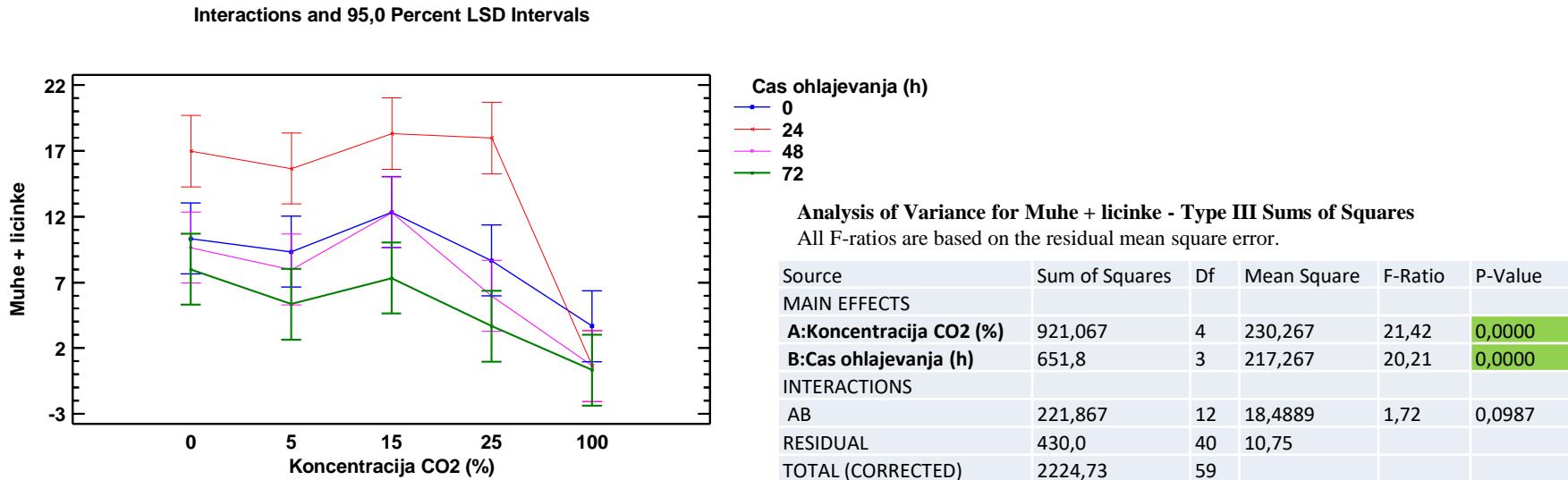


Metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem – *Drosophila suzukii* – plodova vinska mušica: ohlajevanje in zaplinjanje

- metode (varstva rastlin) z nizkim tveganjem (okrajšano MNT):
 - mehansko ali fizikalno zatiranje plevola,
 - **mehansko ali fizikalno odstranjevanje napadenih ali okuženih rastlin ali njihovih delov ali škodljivih organizmov,**
 - uporaba FFS, izdelanin na podlagi mikroorganizmov, rastlinskih izvlečkov, feromonov in snovi z nizkim tveganjem,
 - uporaba koristnih organizmov za biotično varstvo rastlin,
 - uporaba **osnovnih snovi** in
 - uporaba pripravkov, ki so dovoljeni v ekološkem kmetovanju

(U.I. RS, št. 43/2014, Pravilnik o IVR, 5. člen).

Preliminarni rezultati CRP PVM



- najmanj muh+ličink pri 72-h ohlajanju
- oba faktorja (CO₂ in ohlajanje) značilen vpliv na št. razvitih muh

Integrirano varstvo rastlin - IVR

- 1. Uporaba higieničnih tehnologij' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): kolobar, mehansko zatiranje plevela; čim manjša obdelava tal; odporne sorte; uravnoteženo gnojenje; higienski ukrepi; zaščita in povečanje števila koristnih organizmov**

2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – monitoring.

• **inventarizacija koristnih**

inventarizacija koristnih organizmov

Inventarizacija koristnih organizmov (SN)

- Parazitoidi



Euplectrus bicolor (Eulophidae)



Trichopria drosophilae
(Diapriidae)



Leptopilina heterotoma
(Figitidae)



Ličinki rjavih mrežekrilcev
(Hemerobiidae)



Mantis religiosa (Mantidae)



Coccinella septempunctata
(Coccinellidae)

Sklepi

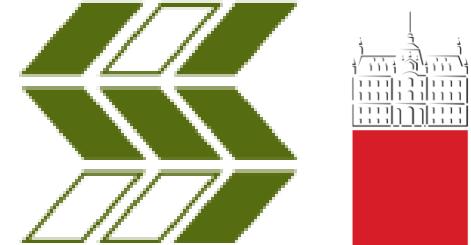
- **preventivni ukrepi**
- natančen **monitoring**
- **prognoza izbruha ŠO**
- uporaba **specifičnih pesticidov** s čim bolj **tarčnim delovanjem**
- **inovativna uporaba pesticidov**, ki imajo čim manjši vpliv na netarčne organizme, okolje in zdravje uporabnikov ter potrošnikov
- uporaba **metod varstva rastlin z nizkim tveganjem (biotično varstvo)**
 - a ne na pamet in povsod, in ne za vse škodljive organizme!
 - potrebno več znanja in izkušenj
 - potrebna vpeljava metod v lokalno proizvodnjo
 - potrebno lokalno (nacionalno) preskušanje

→ **RAZISKAVE IN PREIZKUŠANJE NOVIH BIOPESTICIDOV oz. MNT**

→ **VPELJAVA PREIZKUŠENIH MNT V SLOVENSKI PRIDELOVALNI PROSTOR**

Spletna stran IVR

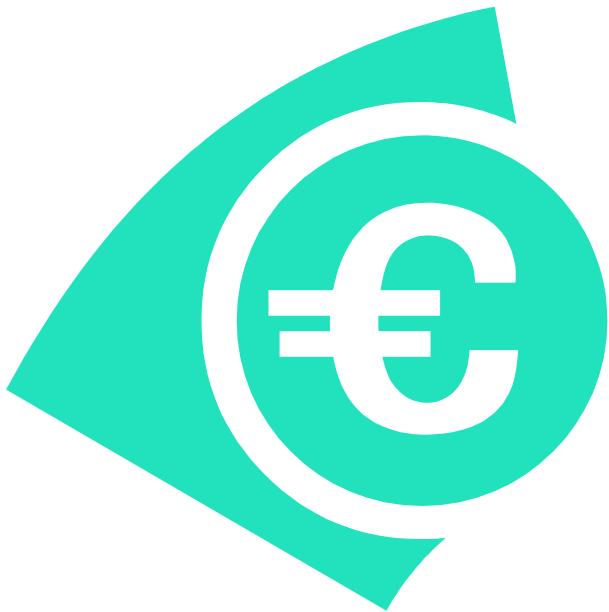
- <https://www.ivr.si/>



Zahvala



- **Barbara Gerič Stare, Metka Žerjav, Nika Weber, Špela Modic, Darinka Koron, Primož Žigon, Saša Širca, Ana Kerin, Katja Fink, Hans-Josef Schroers, Aleš Kolmanič, Andrej Vončina, Matic Novljan, Neja Marolt, Gregor Urek, Anastasija Panevska, Miki Zarić, Peter Maček, Kristina Sepčić...**



- **MKGP in ARRS** – izvedba poskusov, priprava predavanj...
- **UVHVVR** – financiranje strokovno raziskovalnih poskusov; plodne diskusije v okviru Strokovne skupine za plodovo vinsko mušico in drugih strokovnih nalog.
- **EU-FP7** – del poskusov izveden s pomočjo EU projektov **CropSustaln, PURE, SLO-ACE, IWM Praise**

Integrirano varstvo rastlin - IVR

1. Uporaba 'nekemičnih metod' zatiranja škodljivih organizmov (ŠO): kolobar, mehansko zatiranje plevela; čim manjša obdelava tal; odpornice sorte; uravnoteženo gnojenje; higienski ukrepi; **zaščita in povečanje števila koristnih organizmov**

2. Spremljanje, napovedovanje in zgodnje ugotavljanje populacij ŠO – monitoring.

3. Uporaba ukrepov za varstvo rastlin ob preseganju pragov škodljivosti.

• **povečanje ekosistemsko usluge
biotičnega varstva**

5. Uporabljeni pesticidi morajo biti čim bolj specifični glede na cilj, imeti pa morajo kar najmanj stranski učinki na drugi organizmi in življnost v okolici uporabe.

6. Minimalna poraba pesticidov, ki pa ne povečuje tveganja za razvoj odpornosti.

7. Uporaba metod proti pojavu odpornosti, npr. uporaba več pesticidov z različnimi načini delovanja.

8. Sprotno preverjanje uspešnosti uporabljenih ukrepov za varstvo rastlin.

(Direktiva 2009/128 EC – trajnostna raba pesticidov; 'IVR direktiva')

Core Organic projekt Biovine

CILJI PROJEKTA BIOVINE:

Glavni cilj projekta je razvoj novih sistemov vinogradništva, ki temeljijo na povečanju funkcionalne biotske raznovrstnosti rastlin znotraj (npr. prakrivi posviki) ali okoli (npr. mejočki, vegetacijsko obrobe) vinogradov, z gojenjem rastlinskih vrst, ki prispevajo k:

- obvladovanju škodljivih organizmov (škodljivi organizmi – kateriki organizmi, ki ogrožajo kmetijsko rastline, vključno z omociatimi, givi, bakterijami, ogorčicami in žuželkami);
- zmanjševanju škode zaradi škodljivih organizmov;
- zmanjševanju uporabe pesticidov;
- zvišanju ekosistemskih uslug.

BIOVINE CONSORTIUM:



Università Cattolica del Sacro Cuore (Italy) | www.unicatt.it
Project Coordinator



Agricultural Institute of Slovenia (Slovenia) | www.kia.si
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (Austria) | www.boku.ac.at
University of Göttingen (Germany) | www.zentrum.fau.de



Agroscope (Switzerland) | www.agroscope.ch



Institut National de la Recherche Agronomique (France) | www.inra.fr



MURFATLA
Research Station for Viticulture and Ecology Murfatlar (Romania) | www.scmurfatlar.ro



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Universitat Politècnica de València (Spain) | www.upv.es

Za več informacij obiščite spletno stran:
www.biovine.eu

Projekt je finančno podprt v sklopu programa H2020 ERA-net, CORE Organic-Cofund ob sodelovanju Evropske komisije.



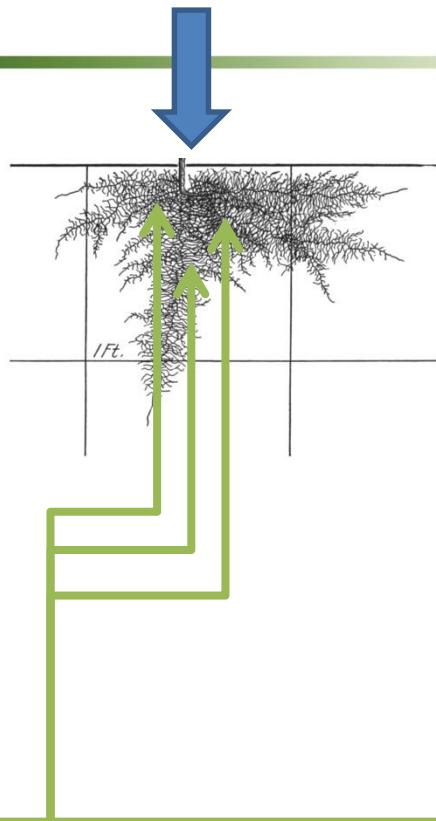
Izkoriščanje biodiverzitete v vinogradih z namenom zmanjšanja uporabe pesticidov ter povečanja ekosistemskih uslug.

Izkoriščanje funkcionalne biodiverzitete v vinogradih z namenom povečanja ekosistemskih uslug biotičnega varstva (povečanje števila koristnih organizmov) za zmanjšanje števila škodljivcev s končnim ciljem manjše porabe pesticidov.



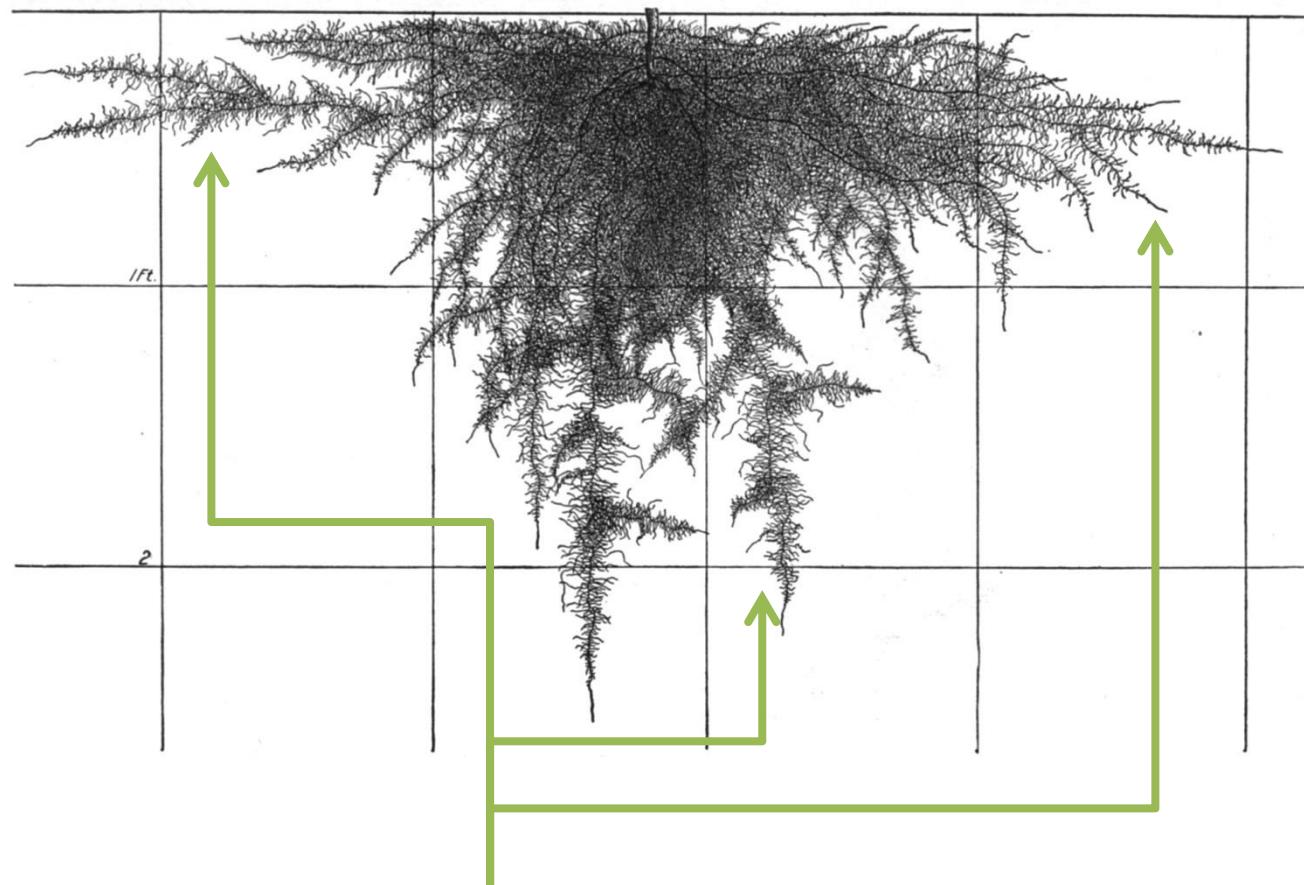
Kmetijski inštitut Slovenije

1. Inoculation of 17 d old
cauliflower plants



,proximal', i.e. inoculated
roots

2. assessment of fungal
growing roots on 70 d old
plants

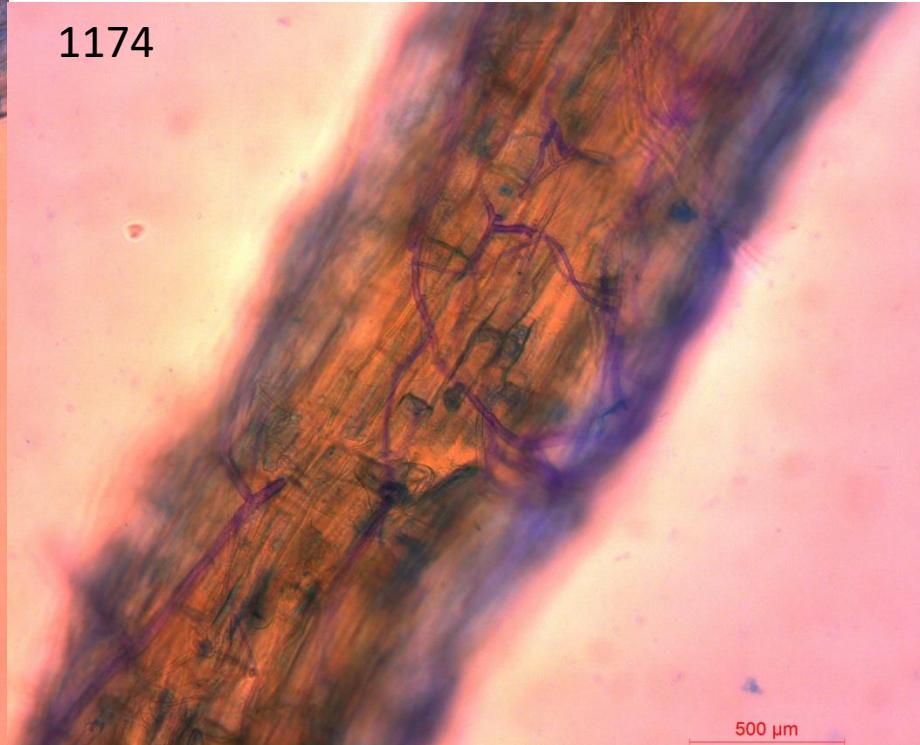


,distal', i.e. un-inoculated
roots

1154



1174



1874



1874

nismo omenili

- DSS: *Diabrotica v. virgifera* DD model
- *Trichogramma brassicae* in Btk vs. *Ostrinia nubilalis*?
- Darinka / Nika – tehnologije v jagodičju
- Biovine
- IWM Praise
- rhizosphere competence