

PREUČEVANJE SINERGIZMA V KOMBINACIJAH RAZLIČNIH NAČINOV ZATIRANJA STRUN (*Agriotes* spp.) NA NJIVI S KROMPIRJEM

Tanja BOHINC¹, Filip VUČAJNK², Matej VIDRIH³, Monica NOVLJAN⁴, Eva
INDIHAR⁵, Luka BATISTIČ⁶, Miha CURK⁷, Urban ŠILC⁸, Iztok Jože KOŠIR⁹,
Aleksander HORVAT¹⁰, Stanislav TRDAN¹¹

^{1-7,11}Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

⁸ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Ljubljana

⁹Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za agrokemijo in
pivovarstvo, Žalec

¹⁰ZRC SAZU, Paleontološki inštitut Ivana Rakovca, Ljubljana

IZVLEČEK

V raziskavi, ki je bila leta 2023 izvedena na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, smo v 25 različnih obravnavanjih preučevali kombinacije različnih (večinoma okoljsko sprejemljivih) načinov zmanjševanja poškodb strun na gomoljih krompirja. Njivo smo razdelili v tri bloke, znotraj katerih smo naključno razporedili 5 obravnavanj prvega reda. Tako smo na ločene parcele jeseni posejali rjavo gorjušico (*Brassica juncea*) in abesinsko ogrščico (*Brassica carinata*) kot varovalna posevka. Omenjeni križnici smo pred sajenjem krompirja zmulčili in zaorali v tla. V tretjem in četrtem obravnavanju prvega reda smo tik pred sajenjem gomoljev na površje njive nanесли pripravka Nemakil in Rasti Soil Tonic in ju z brano rahlo zadelali v tla. Peto obravnavanje je predstavljal talni nanos insekticida teflutrin. Vsako od obravnavanj prvega reda smo razdelili v pet obravnavanj 2. reda, in sicer smo pri prvem in drugem obravnavanju 2. reda ob sajenju gomoljev in osipanju rastlin izvedli škropljenje s pripravkoma na podlagi entomopatogenih gliv oz. entomopatogenih ogorčic v 100 % odmerku. V tretjem obravnavanju 2. reda smo tik pred sajenjem po površju njive posuli zeolit, ob sajenju gomoljev in osipanju rastlin pa izvedli škropljenje s pripravkoma na podlagi entomopatogenih gliv ter entomopatogenih ogorčic v polovičnem odmerku. Četrto in peto obravnavanje 2. reda sta predstavljali negativna kontrola (netretirana površina) in pozitivna kontrola (ponovni talni nanos insekticida

621

¹ dr., znan. sod., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-mail: tanja.bohinc@bf.uni-lj.si

² doc. dr., prav tam

³ doc. dr., prav tam

⁴ mag. inž. hort., prav tam

⁵ mag. inž. hort., prav tam

⁶ mag. inž. agr., prav tam

⁷ asist. dr., prav tam

⁸ izr. prof. dr., Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana

⁹ doc. dr., Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

¹⁰ prof. dr., Novi trg 2, SI-1000 Ljubljana

¹¹ prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

teflutrin). Med rastno dobo smo na vsaki od 25 parcel spremljali številčnost strun s talnimi izkopi. V več terminih smo v tleh navedenih parcel merili temperaturo tal in vsebnost vlage v tleh. Ob pobiranju pridelka smo gomolje razvrstili po velikosti (drobna frakcija, srednja frakcija, debela frakcija). Ob sortiranju pridelka smo na gomoljih iz različnih obravnavanj določali tudi obseg poškodb zaradi strun. V prispevku so predstavljeni potencialni sinergizmi med različnimi (večinoma okoljsko sprejemljivimi) načini zmanjševanja škodljivosti strun na gomoljih krompirja. Predstavljeni so tudi rezultati pridelka gomoljev v vseh 25 obravnavanjih.

Ključne besede: strune, poškodbe, krompir, pleveli, sinergizem, biotično varstvo rastlin, okoljsko sprejemljivi načini varstva rastlin

ABSTRACT

INVESTIGATION ON SYNERGISM IN COMBINATIONS OF DIFFERENT METHODS OF CONTROLLING WIREWORMS (*Agriotes* spp.) IN A POTATO FIELD

In the research, which was conducted in 2023 at the Laboratory Field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, we have studied combinations of different (mostly environmentally acceptable) methods of reducing wireworms damage on potato tubers in 25 different treatments. We have divided the field into three blocks, within which we have randomly arranged 5 treatments of the first order, so we have sown in autumn brown mustard (*Brassica juncea*) and Abyssinian rape (*Brassica carinata*) as a cover crop in the separate plots. Before planting the potatoes, we have mulched and plowed the above-mentioned crucifers into the ground. In the third and fourth treatments of the first order, just before planting the tubers, we have applied products Nemakil and Rasti Soil Toni to the surface of the field and covered them lightly into the soil with a harrow. The fifth treatment was ground application of the insecticide tefluthrin. Each of the treatments of the first order was divided into five treatments of the second order, namely, in the first and second treatments of the second order, at planting and at hilling, spraying was carried out with products based on entomopathogenic fungi or entomopathogenic nematodes in a 100% concentration. In the third treatment of the second order, zeolite was applied on the surface of the field just before planting, and at planting and hilling, we have sprayed with products based on entomopathogenic fungi and entomopathogenic nematodes in a half dose (concentration). The fourth and fifth treatments of the second order were the negative control (untreated area) and the positive control (repeated application of the insecticide tefluthrin). During the growing season, in each of the 25 plots (treatments), we have monitored the abundance of wireworms with soil sampling. The soil temperature and soil moisture content were measured in the soil of the above-mentioned plots on several occasions. When harvesting, the tubers were divided by size (small, medium, large fraction). When sorting the potato tubers, we have also determined the level of wireworm injuries on tubers from different treatments. The paper presents the results of potential synergisms between different (mostly environmentally acceptable) ways of reducing the harmfulness of wireworms on potato tubers. The results of potato yield in all 25 treatments are also presented.

622

Key words: wireworms, injuries, potato, weeds, synergism, biological control, environmentally friendly control methods

1 UVOD

Pridelava hrane v zadnjih 60 letih poteka v zelo intenzivnih sistemih, katerih slabosti se strokovnjaki zavedajo od konca prejšnjega tisočletja. Takrat so začeli v večji meri kot pred tem preučevati nove okoljsko sprejemljivejše načine pridelave živeža, krme in okrasnih rastlin. Na področju varstva rastlin se takšne raziskave osredotočajo na iskanje okoljsko sprejemljivih načinov zatiranja škodljivih organizmov. Tudi v Sloveniji smo začeli v začetku 90-ih let prejšnjega stoletja intenzivno preučevati možnost uporabe naravnih sovražnikov pri zatiranju škodljivih organizmov (Trdan et al., 2020), desetletje pozneje pa tudi druge okoljsko sprejemljive načine zmanjševanja škodljivosti rastlinskih škodljivcev in bolezni (Trdan et al., 2005b).

Na današnji Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo poteka raziskovalno delo z biotičnimi agensi že več kot 30 let, biotehniške metode pa intenzivno preučujemo 20 let. Rezultati naših raziskav kažejo na določen potencial teh metod pri zmanjševanju gospodarskega pomena rastlinskih škodljivcev, žal pa njihova samostojna uporaba velikokrat ne zadošča za zmanjšanje številčnosti škodljivcev pod prag gospodarske škode. S hkratno uporabo dveh ali več okoljsko sprejemljivih načinov zatiranja rastlinskih škodljivcev bi bilo mogoče po mnenju strokovnjakov (Steinberg in Cayol, 2009; Curk in Trdan, 2024) doseči boljšo učinkovitost (sinergijo) kot pri samostojni uporabi omenjenih metod.

V pričujoči raziskavi predstavljamo rezultate poljskega poskusa preučevanja učinkovitosti 25 kombinacij različnih (večinoma okoljsko sprejemljivih) načinov zmanjševanja poškodb strun na gomoljih krompirja.

2 MATERIALI IN METODE

Tribločni poskus s petimi obravnavanji 1. reda in 5. obravnavanji 2. reda je bil izveden na 1700 m² veliki njivi na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. 21.10.2022 smo na njivi, na kateri je konec maja 2023 potekalo sajenje krompirja, posejali dve vrsti križnic (dve obravnavanji 1. reda), in sicer rjavo gorjušico (*Brassica juncea*) in abesinsko ogrščico (*Brassica carinata*). 10. marca 2023 smo na parcele tretjega od petih obravnavanj posejali ajdo, sorta Čebelica. Marca smo križnici tudi pognojili s KANom. 22. marca smo izvedli dopolnilno setev rjave gorjušice in abesinske ogrščice. Mulčenje križnic je potekalo 28. maja.

Zaradi pozebe je ajda zelo slabo vzkalila, zato smo se odločili za modifikacijo poskusa, in sicer smo na parcele s prvotno posejano ajdo površinsko nanegli pripravek Rasti Soil Tonic (v odmerku 20 g na m²), četrto obravnavanje 1. reda je predstavljal površinski nanos pripravka Nemakil 330 (odmerek 1000 kg/ha), peto obravnavanje 1. reda pa je predstavljala pozitivna kontrola (aplikacija insekticida Force Evo, odmerek 16 kg/ha). Gnojilo Nemakil 330 je naravni pripravek z visoko vsebnostjo organskih snovi, huminskih kislin in aminokislin ter mikroorganizmov. Namenjen je dvigu in ohranitvi godnosti tal. Dodani kalcij je neposredno izkoristljiv za rastline in prispeva k oblikovanju fino

grudičaste strukture tal z veliko zračnostjo in sposobnostjo vpijanja in zadrževanja vode. Pripravek naj bi izkazoval tudi nematocidno in insekticidno delovanje.

Rasti Soil Tonic je pripravek za izboljšavo tal, spodbujanje rasti in dvig vitalnosti rastlin z naravnim zeolitom in rastlinskimi ekstrakti. Ta pripravek naj bi varoval rastline pred talnimi škodljivci.

Aplikacija omenjenih pripravkov je potekala dan (tik) pred sajenjem krompirja, in sicer 29. maja, ko so bili pripravki tudi plitko zadelani v tla. Sajenje krompirja (sorta Belmonda, dobavitelj: Semenarna Ljubljana) je potekalo 30. maja.

Ob sajenju krompirja smo pravokotno na parcele z obravnavanji 1. reda razporedili 5 različnih obravnavanj 2. reda, in sicer aplikacije pripravkov v različnih kombinacijah ob sajenju, in sicer 1. kombinacija: samostojna uporaba pripravka *Steinernema feltiae*, 50 mio ogorčic na 10 l vode (dobavitelj: Picount, proizvajalec: Bioplanet, Italija); drugo obravnavanje je predstavljala aplikacija pripravka Naturalis (27 ml na 10 l). Na gomolje krompirja smo entomopatogene glive in entomopatogene ogorčice nanašali s škropljenjem. Tretje obravnavanje je predstavljala kombinacija uporabe zeolita, entomopatogenih ogorčic (v 50 % koncentraciji) in entomopatogenih gliv (v 50 % koncentraciji). Zeolit smo po poskusnem zemljišču posuli dan pred sajenjem krompirja in ga plitko zadelali v tla (odmerek: 1,6 t/ha). Entomopatogene glive in entomopatogene ogorčice smo v obliki pripravkov, ki sta opisana v začetku odstavka nanesli na gomolje s škropljenjem ob sajenju. Četrto obravnavanje je predstavljala pozitivna kontrola, kjer smo tik pred sajenjem uporabili pripravek Force Evo v odmerku 16 t/ha, peto obravnavanje pa je predstavljala negativna kontrola. Posamezna površina (ponovitev v bloku), kjer smo nanašali entomopatogene glive, entomopatogene ogorčice in zeolit je znašala 112,5 m².

13. septembra smo odvzeli vzorce tal za potrebe talne analize. Vzorčenje je potekalo s cilindrično sondo do globine 6 cm, in sicer v obravnavanih prvega reda. V vzorcih tal smo tako določili pH (v KCl in v acetatu), % organske snovi, fosfori, kalij, magnezij, natrij, železo, kalcij,.... Agrotehnična dela v poskusu so navedena v preglednici 1.

Med rastno dobo smo z merilcem vlage v tleh TRIME-FM Mobile moisture meter (proizvajalec: IMKO Micromodultechnik GmbH) v obravnavanih prvega reda merili temperaturo (°C) in vlago v tleh (%). Merjenje je potekalo na globini 17 cm. Meritve smo izvajali 19.7., 24.7., 3.8., 9.8., 11.8., 16.8., 23.8., 4.9. in 8.9.2023. Vlago in temperaturo v tleh smo merili v obravnavanih prvega in drugega reda, vendar grafično prikazujemo razlike v obravnavanih prvega reda.

Pridelek smo na njivi pobrali ločeno po posameznih obravnavanjih v vseh treh blokkih. Gomolje krompirja smo s sortirnikom (Strzelec M637, Krukowiak, Poljska) sortirali v tri frakcije glede na debelino, in sicer v drobne (pod 4 cm), srednje (med 4 in 5 cm) in debele (nad 5 cm). Izkop je potekal 13.9.2023.

Vegetacijo smo popisali v dveh obdobjih, pred sejanjem krompirja in v optimalni razvitosti plevelov. Na vsaki ploskvi smo popisali vse plevelne vrste in ocenili njihovo pokrovnost z modificirano skalo po Braun-Blanquetu (1964). V vsakem tretmaju smo plevela popisali na ploskvi velikosti 3x1,5 m, da smo se izognili robnemu efektu sosednjih tretmajev.

Analize fitocenoloških popisov smo naredili v programu JUICE (Tichý 2002), ordinacijske NMDS (Non-metric multidimensional scaling) diagrame pa s paketom vegan (Oksanen et al. 2015) v okolju R (R Core Team 2023).

Rezultate poskusa smo statistično ovrednotili s programom Statgraphics Centurion XVI (Statgraphics Centurion, 2009). Razlike v vsebnosti vlage v tleh in temperaturi ter v pridelku med obravnavanji in posameznimi frakcijami smo ovrednotili z enosmerno in

večsmerno analizo variance (ANOVA) in Student Newman Keulsovim preizkusom mnogoterih primerjav ($P < 0,05$).

Preglednica 1: Agrotehnična dela na poskusnem zemljišču v letu 2023.

DATUM	UKREP
8.5.2023	1. fitocenološki popis plevelov
29.5.2023	Aplikacija pripravkov Nemakil, Soil Tonic, Force Evo, zeolita (podrobnosti so opisane v besedilu zgoraj)
30.5.2023	Sajenje krompirja (sorta Belmonda; podrobnosti so opisane v besedilu zgoraj) in 1. nanos biotičnih agensov
18.6.2023	Aplikacija herbicida Sencor po celotni površini
19.6.2023	Prerahljanje poskusne površine
3.7.2023	Škropljenje s pripravkom Laser Plus (zaradi pojava koloradskega hrošča; po celotni površini)
10.7. (11.7.)	2. fitocenološki popis plevelov
12.7.2023	Osipanje krompirja in 2. nanos biotičnih agensov
14.7.2023	Škropljenje s fungicidi in insekticidi (ORTIVA in BENEVIA)
19.7.2023	3. nanos biotičnih agensov (ponovili smo nanos v obravnavanjih z entomopatogenimi nematodami, saj smo v pošiljki 12.7. ugotovili slabo vitalnost agensov)
23.7.2023	Škropljenje s fungicidi in insekticidi (ORTIVA in LASER PLUS)
8.8.2023	Škropljenje s fungicidi in insekticidi (INFINITO in KARATE ZEON 5 CS)
18.8.2023	Škropljenje s fungicidi (REVUS STOP IN SHIRLAN)
13.9.2023	Pobiranje pridelka
13.9.2023	Nabiranje vzorcev za talno analizo

625

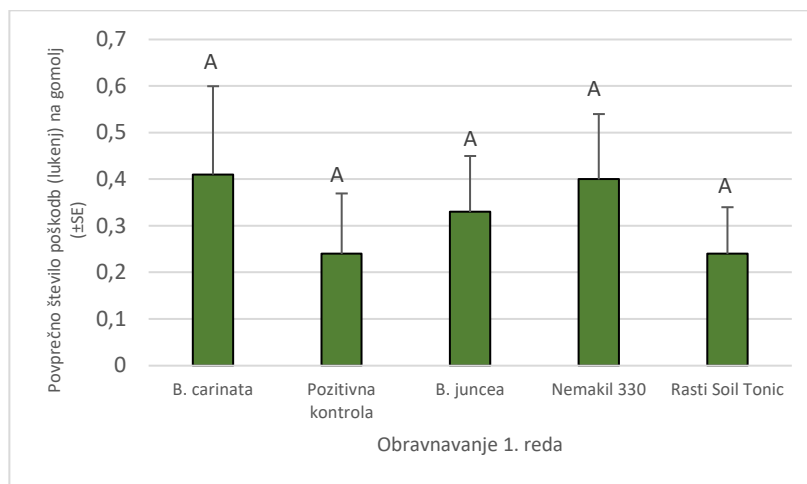
3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Največ izvrtin na gomoljih, povzročenih zaradi objedanja strun, smo ugotovili v obravnavanjih s križnico *Brassica carinata* in pripravkom Nemakil 300, najmanj pa v obravnavanjih pozitivna kontrola in Rasti Soil Tonic. Med petimi obravnavanji v poskusu sicer nismo ugotovili signifikantnih razlik (slika 1).

Med obravnavanji 1. reda smo signifikantno največji pridelek gomoljev ugotovili na parcelah s križnico *Brassica juncea* in pripravkom Rasti Soil Tonic, pri ostalih treh obravnavanjih, med katerimi nismo ugotovili signifikantnih razlik, pa smo ugotovili manjši pridelek (slika 2).

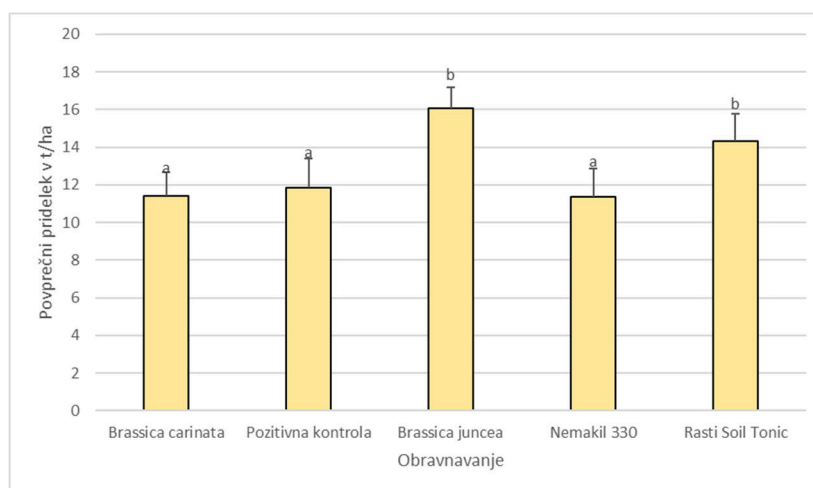
Med 25 kombinacijami v poskusu smo signifikantno največji pridelek (nad 20 t/ha) potrdili v obravnavanjih kombinacije pripravka Rasti Soil Tonic in zeolita, entomopatogene glive in entomopatogenih ogorčic ter križnice *Brassica juncea* in talnega insekticida Force. Pridelek 15 t/ha ali več je bil ugotovljen v obravnavanjih s kombinacijami talnega insekticida in entomopatogene glive, talnega insekticida in entomopatogenih ogorčic, križnice *B. juncea* in entomopatogene glive in križnice *B. juncea* in zeolita, entomopatogene glive in entomopatogenih ogorčic. Signifikantno

najmanjši pridelek (pod 5 t/ha) smo ugotovili v obravnavanjih dvakratne uporabe talnega insekticida Force in samostojne uporabe pripravka Nemakil 330 (slika 3).



626

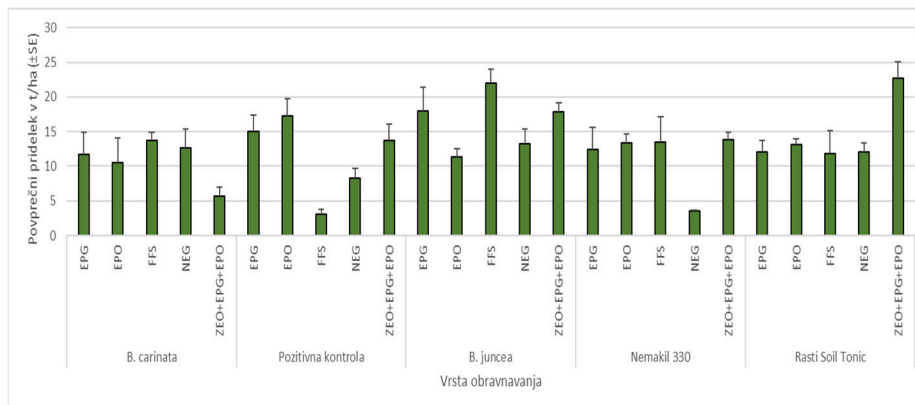
Slika 1: Povprečno število izvrtin na gomoljih zaradi strun glede na obravnavanje (1. reda).



Slika 2: Povprečni pridelek gomoljev glede na obravnavanje (1. reda).

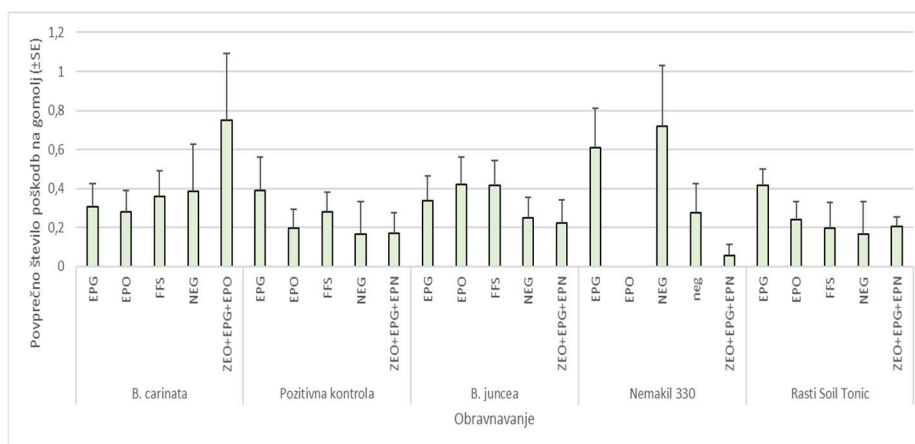
Največje število izvrtin na gomoljih smo ugotovili v obravnavanjih kombinacije križnice *B. carinata* in zeolita, entomopatogene glive in entomopatogenih ogorčic in samostojni uporabi pripravka Nemakil 330. Najmanj izvrtin smo našli na gomoljih, izkopanih iz parcel, na katerih smo uporabili pripravek Nemakil 330 in entomopatogene

ogorčice in pripravek Nemakil 330 in zeolit, entomopatogeno glivo in entomopatogene ogorčice (slika 4).



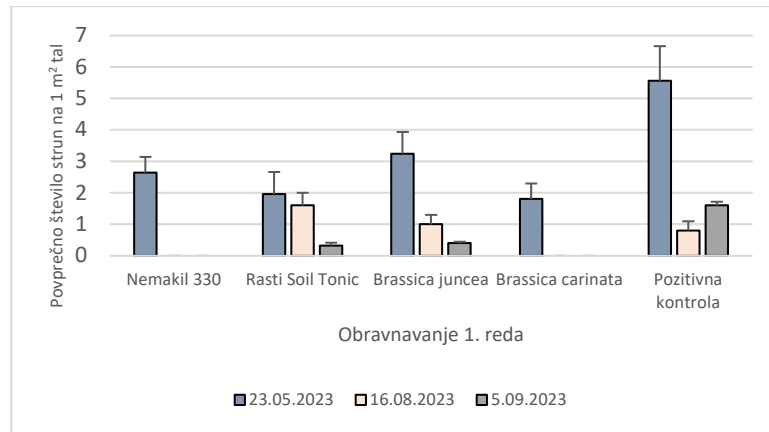
Slika 3: Povprečni pridelok gomoljev glede na obravnavanje 1. in 2. reda.

627



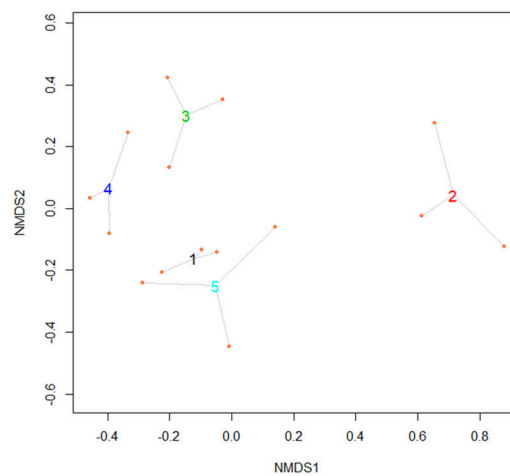
Slika 4: Povprečno število izvrtin na gomoljih zaradi strun glede na obravnavanje 1. in 2. reda.

V treh terminih talnih izkopov smo največ strun v tleh potrdili 23. maja, ko smo strune našli na parcelah vseh obravnavanj 1. reda, največ pa smo jih ugotovili v obravnavanju pozitivna kontrola. V zadnjem terminu smo več strun našli je v obravnavanju pozitivna kontrola, v ostalih obravnavanjih pa jih skoraj ni bilo (slika 5).



Slika 5: Povprečno število strun/m² v treh terminih talnih izkopov glede na obravnavanje 1. reda.

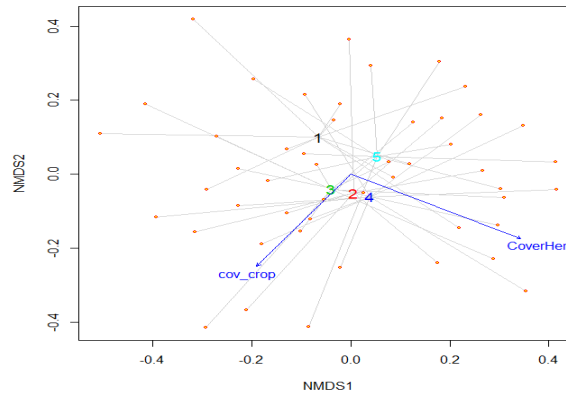
628



Slika 6: NMDS ordinacijski diagram spomladanskega popisa rastlinstva pred sajenjem krompirja: 1 Negativna kontrola, 2 Rasti soil tonic, 3 *Brassica juncea*, 4 *Brassica carinata*, 5 Nemakil.

Na ordinacijskem diagramu se kaže velika floristična podobnost vseh različnih tretmajev, odstopajo popisne ploskve Rasti soil tonic. Na teh ploskvah se je z večjo pokrovnostjo pričakovano pojavljala navadna ajda (*Fagopyrum esculentum*), nekaterih plevelov (*Lamium purpureum*, *Viola arvensis*, *Erigeron annuus*) pa v tem obravnavanju nismo našli (slika 6).

NMDS ordinacijski diagram kaže veliko floristično podobnost med različnimi tretmaji in tudi veliko heterogenost plevelne vegetacije znotraj posameznega tretiranja. V tem kontekstu nekoliko odstopa le negativna kontrola (slika 7).



Slika 7: NMDS ordinacijski diagram poletnega popisa rastlinstva pred sajenjem krompirja: 1 Negativna kontrola, 2 Rasti soil tonic, 3 *Brassica juncea*, 4 *Brassica carinata*, 5 Nemakil.

Preglednica 2: Rezultati analize vzorcev tal v obravnavanjih 1. reda.

Obravnavanje	pH v tleh (v KCl)	Organska snov (humus) (g/kg)	Fosfor (mg/100 g)	Kalij (mg na 100 g)	Magnezij v tleh (mg na kg)	Natrij (mg/kg)	Železo (mg/kg)	Kalcij (AA) (g/kg)
<i>Brassica carinata</i>	5,7	35,8	19,5	21,6	270,7	19,6	149,3	2,42
Pozitivna kontrola	6,1	34,1	20,4	23,8	301,8	22,8	146,0	2,82
<i>Brassica juncea</i>	5,8	36,1	21,6	27,1	277,9	21,6	167,5	3,45
Rasti Soil Tonic G	5,9	39,9	24,2	24,5	263,2	20,3	174,4	3,80
Nemakil 330	6,1	43,0	26,6	22,3	271,7	22,4	178,3	4,3

629

Po spravilu krompirja smo v talnih vzorcih parcel, kjer smo pred sajenjem uporabili pripravek Nemakil 330, ugotovili najvišji pH in najvišjo vsebnost organske snovi, fosforja, železa, natrija in kalcija, relativno nizke vrednosti teh parametrov pa smo ugotovili v obravnavanju pozitivna kontrola, kjer je bil uporabljen talni insekticid Force Evo in v obravnavanju *Brassica carinata*.

4 SKLEPI

Na podlagi enoletnih rezultatov poljskega poskusa ugotavljamo, da v letu naše raziskave v tleh ni bilo preseženo kritično število strun v krompirju, ki znaša 6 osebkov/m², med petimi obravnavanji 1. reda pa nismo ugotovili significantnih razlik v njihovem številu. Največ strun smo sicer našli parcelah, kjer je bil uporabljen talni insekticid, kar bi sicer lahko nakazovalo tudi na popuščanje učinkovitosti tega talnega insekticida, ki se v zadnjih letih v Sloveniji večinsko uporablja za zatiranje strun na njivah. Zaradi nizkega števila obravnavanih talnih škodljivcev ne želimo izpostavljati najučinkovitejše od 25 preučevanih kombinacij okoljsko sprejemljivih načinov

njihovega zatiranja, ampak bomo to storili, ko bomo pridobili še rezultate drugega in tretjega leta raziskave.

Največji povprečni pridelek gomoljev smo ugotovili na parcelah, kjer smo v tla zaorali rjavo gorjušico (*Brassica juncea*), ki je za razliko od vrste *Brassica carinata* pred mulčenjem in zaoravanjem v tla, razvila precej več nadzemske gmote in tam, kjer smo tik pred sajenjem v tla rahlo zadelali pripravek Rasti Soil Tonic (okrog 16 oz. 14 t/ha). Razlike v pridelku so bile v pričujočem poskusu precej večje kot v našem predhodnem sorodnem obravnavanju, kjer med več vrstami potencialno biofumigantno delujočih rastlinskih vrst nismo ugotovili večjih razlik (Laznik in sod., 2013). Pridelek gomoljev je bil sicer najnižji v obravnavanju z dvakratno aplikacijo talnega insekticida in samostojno uporabo Nematikila 330, ki je sicer vplival na povečanje večine talnih parametrov.

Med petimi obravnavami 1. reda v našem poskusu nismo ugotovili herbicidnega delovanja potencialno biofumigantno delujočih križnic, čeprav nekateri viri (Lefebvre in sod., 2019) omenjajo to možnost.

5 ZAHVALA

Raziskava je bila izvedena v okviru aplikativnega projekta L4-4554 »Preučevanje sinergizma med različnimi okoljsko sprejemljivimi načini zatiranja škodljivcev poljščin in vrtnin«, ki ga sofinancirata Javna agencija za raziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS.

6 LITERATURA

- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziole. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien.
- Curk, M., Trdan, S. 2024. Benefiting from complexity: exploring enhanced biological control effectiveness via the simultaneous use of various methods for combating pest pressure in agriculture. *Agronomy*, 14, 1, art. 199, 9 str.
- Lefebvre, M., Leblanc, M.L., Watson, A.K. 2019. Impact of Indian mustard growth and incorporation on annual weed population dynamics and communities. *Weed Research*, 59, 4: 324-338.
- Laznik, Ž., Bohinc, T., Vidrih, M., Vučajnk, F., Radišek, S., Trdan, S. 2013. Preučevanje učinkovitosti biofumigacije za zatiranje strun (*Agriotes* spp., Coleoptera, Elateridae) v krompirju V: Trdan, S. (ur.), Maček, J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 11. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo (in Okrogle mize o zmanjšanju tveganja zaradi rabe FFS v okviru projekta CropSustain), Bled, 5.-6. marec 2013. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 295-302.
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solyomos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., Wagner, H., 2015. *Vegan: Community ecology package*.
- R Core Team (2023). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- Steinberg, S., Cayol, J.P. 2009. Synergism between biological control and sterile insect technique: Can commercial mass production of biocontrol agents and sterile insects be integrated within the same industrial entity? *Biocontrol Science and Technology*, 19: 271-275.
- Tichý, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13, 451-453.
- Trdan, S., Laznik, Ž., Bohinc, T. 2020. Thirty years of research and professional work in the field of biological control (predators, parasitoids, entomopathogenic and parasitic nematodes) in Slovenia: A review. *Applied sciences*, 10, 21, art. 7468: 1-12.
- Trdan, S., Valič, N., Žežlina, I., Bergant, K., Žnidarčič, D. 2005b. Light blue sticky boards for mass trapping of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), in onion crops: fact or fantasy? *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 112, 2: 173-180.