

**PRVI POSKUS PREUČEVANJA NAVADNEGA GRAHA (*Pisum sativum* L.)
KOT PRIVABILNEGA POSEVKA ZA ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVOSTI
STRUN (*Agriotes* spp., Coleoptera, Elateridae) NA KROMPIRJU (*Solanum
tuberosum* L.)**

Tanja BOHINC¹, Anja PEPUNIĆ², Filip VUČAJNK³, Matej VIDRIH⁴, Žiga
LAZNIK⁵, Stanislav TRDAN⁶

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Strune (*Agriotes* spp.) prištevamo med gospodarsko najpomembnejše škodljivce krompirja (*Solanum tuberosum*). Med alternativnimi načini varstva krompirja pred strunami so tudi privabilni posevki, katerih namen uporabe je privabiti škodljivce na rastline, ki so zanje dovetnejše od rastlin, ki jih pridelujemo za živež ali krmo. S tem se zmanjša gospodarski pomen škodljivcev na slednjih. Namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali lahko navadni grah (*Pisum sativum*) služi kot privabilni posevek za zmanjševanje škodljivosti strun na krompirju. Zato smo v letu 2015 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani izvedli bločni poskus v treh obravnavanjih (1. kontrola - brez privabilnega posevka, 2. navadni grah, škropljen s sistemskim insekticidom tiametoksamom, 3. neškropljeni navadni grah). V prispevku so predstavljeni rezultati povprečnega pridelka krompirja, in sicer v različnih vrstah na njivi (glede na oddaljenost od roba njive) in po velikostnih frakcijah, ter povprečno število poškodb na posamezen gomolj po vrstah, blokih, obravnavanjih in frakcijah. Z raziskavo nismo uspeli potrditi domneve o privabilni sposobnosti graha za strune ter razlikah v obsegu poškodb med posameznimi obravnavanji. Prav tako nismo mogli potrditi domneve o tem, da naj bi se s povečevanjem razdalje med privabilnim in glavnim posevkom manjšal obseg poškodb na gomoljih. Da bi lahko potrdili učinkovitost graha za privabljanje strun, bodo potrebne še nadaljnje raziskave.

Ključne besede: strune, krompir, navadni grah, privabilni posevki, poljski poskus, poškodbe, pridelek

ABSTRACT

¹ asist. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: tanja.bohinc@bf.uni-lj.si

² mag. inž. hort., Jereslavec 38, SI-8258 Kapele

³ doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

⁴ doc. dr., prav tam

⁵ doc. dr., prav tam

⁶ prof. dr., prav tam

FIRST ATTEMPT OF EFFICACY TESTING OF PEA (*Pisum sativum* L.) AS TRAP CROP FOR DIMINISHING THE DAMAGE CAUSED BY WIREWORMS (*Agriotes* spp., Coleoptera, Elateridae) IN POTATO (*Solanum tuberosum* L.) CROPS

Wireworms (*Agriotes* spp.) are among the most important pests of potato (*Solanum tuberosum*). One of the alternative ways of controlling wireworms are trap crops, that attract pests on plants that are more susceptible for their attacks, so that populations of those organisms are much smaller on the main crops. The purpose of our field trial was to determine if pea (*Pisum sativum*) is suitable as a trap crop for reduction of injuries caused by wireworms on potato tubers. Therefore in 2015, we performed a field trial with three different treatments (control – without trap crop, pea treated with thiametoxam, and untreated pea) in each of the 3 blocks at the Experimental Field of Biotechnical Faculty in Ljubljana. In the present paper we present an average yield of potato tubers on each row and each fraction and the average number of holes/tuber of each row, block, treatment and fraction. The results of our trial did not give us enough information about adequacy of pea as a trap crop for reduction of injuries caused by wireworms on potato tubers. Much more experiments will be needed to determine if wireworms are attracted by easily accessible sugar, released by the roots of pea.

Key words: wireworms, potato, pea, trap crops, field experiment, injuries, yield

1 UVOD

407

Strune (*Agriotes* spp.) so pomembni škodljivci krompirja, ki največkrat ne zmanjšujejo pridelka, ampak le kakovost in posledično tržno vrednost gomoljev. Za kemično zatiranje strun na njivah s krompirjem imamo v Sloveniji registriran le piretroid teflutrin in ni prav verjetno, da se bo v prihodnje število talnih insekticidov povečalo. Zato je potrebno preučevati nove, našim ravnim razmeram ustrezne alternativne načine zatiranja strun (Bohinc in Trdan, 2013). V tej zvezi smo doslej na njivah s krompirjem preučevali insekticidno delovanje apnenega dušika, peletov križnic in melase (Bohinc in sod., 2015) ter različnih vrst križnic kot biofumigantov (Laznik in sod., 2013). Zdi se, da nekateri od doslej preizkušanih načinov (predvsem v kombinirani uporabi) imajo potencial za uporabo v praksi, pa vendar je potrebno stalno razvijati in za naše razmere optimizirati nove načine alternativnega zatiranja škodljivcev.

V pričujoči raziskavi smo želeli preučiti učinkovitost navadnega graha (*Pisum sativum* L.) kot privabilnega posevka za zmanjševanje škodljivosti strun na krompirju. Naš namen je bil preučiti, ali koreninski izločki navadnega graha privabljajo strune, ali obstajajo razlike med navadnim graham, škropljenim s sistemskim insekticidom ter neškropljenim graham, in ali bi lahko navadni grah kot privabilni posevek uporabljal pri pridelavi krompirja kot glavnega posevka. Zanimalo nas je tudi, na kakšno razdaljo delujejo izločki preučevanih rastlinskih vrst privabilno na strune.

2 MATERIALI IN METODE

Poljski poskus smo izvedli v rastni dobi 2015 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. V sredini aprila smo posadili krompir cv. Toscana, v začetku julija pa posejali navadni grah, in sicer mešanico štirih sort ('Progress No. 9', 'Senator', 'Kelvedon' in 'Čudo Amerike').

Poskus je bil izveden v treh blokkih, pri čemer je vsak blok zajemal tri obravnavanja: kontrolo - brez privabilnega posevka, neškropljeni navadni grah in navadni grah, škropljen s sistemskim insekticidom tiametoksamom (pripravek Actara 25 WG) (slika 1). Navadni grah smo posejali v tri vrste, in sicer na levo in desno stran njive s krompirjem ter na sredini njive. Širina pasu, kjer je bil posejan grah, je znašala približno 0,5 m. Celotna dolžina parcele je bila 45 m, razdeljena pa je bila na 15 metrske odseke, ki so določali posamezna obravnavanja.

V poskusu smo uporabili fungicide Melody Duo WG 66,8, Ortiva, Infinito, Antracol Combi WP 62,8, Shirlan 500 SC in Acrobat MZ WG, insekticide Bulldock EC 25, Alverde ter Actara 25 WG, herbicide Plateen WG 41,5 in Sencor SC 600 in pripravek Algoplasmin.

Med rastno dobo krompirja smo štirikrat naredili tudi talne izkope, z namenom pridobitve informacij o številčnosti strun v tleh. Po pobiranju krompirja (1. september) smo stehтали pridelek po posameznih frakcijah vsake vrste krompirja (torej glede na oddaljenost vrst od roba travnika oz. sosednje njive), ter vzeli vzorce (po 7 gomoljev vsake frakcije), pozneje pa smo s štetjem izvrtin določili tudi poškodovanost le teh. Gomolje smo sortirali s strojem Krukowiak Strzelec M637 (proizvajalec: Brzesc Kujawski, Poljska) v tri frakcije: gomolje z najkrajšo stranico večjo od 5 cm, gomolje z najkrajšo stranico med 4 in 5 cm ter gomolje z najkrajšo stranico krajšo od 4 cm.

408

VRSTE KROMPIRJA										VRSTE KROMPIRJA																	
Škropljeni grah		Neškropljeni grah	Brez-kontrola	Privabilni posevek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Neškropljeni grah	Brez-kontrola	Privabilni posevek	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
					3. BLOK					2. BLOK								2. BLOK					1. BLOK				
Škropljeni grah		Neškropljeni grah	Brez-kontrola	Privabilni posevek											Škropljeni grah	Brez-kontrola	Privabilni posevek										

Slika 1: Shema bločnega poskusa s tremi obravnavanji (kontrola, škropljeni in neškropljeni grah).

Rezultate poskusa (povprečni pridelek krompirja v posameznih vrstah na njivi ter na posamezno frakcijo, povprečno število lukenj v krompirjevih gomoljih vsake izmed treh

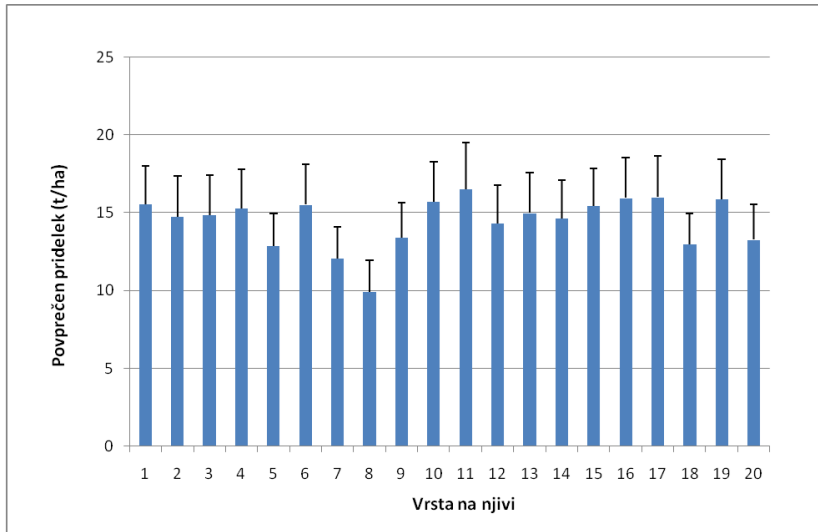
frakcij na posamezno vrsto ter povprečno število lukenj v krompirjevih gomoljih v posameznem bloku) smo obdelali z analizo variance za slučajne bloke s programom Statgraphics Plus for Windows 4.0.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Landl in Glauninger (2011) sta v prvi raziskavi tematike, ki jo obravnava naša raziskava, ugotovila, da navadni grah privablja strune bolj kot pšenica in oljna redkev. Opozorila pa sta, da če želimo doseči želeni učinek graha pri privabljanju strun, ga moramo posaditi približno dva tedna pred pobiranjem krompirja. Naš poskus je bil zastavljen nekoliko drugače, saj smo vanj vključili le navadni grah kot privabilni posevek ter imeli tri obravnavanja, in sicer kontrolo, netretirani navadni grah ter navadni grah, ki smo ga tretirali z insekticidom tiametoksamom.

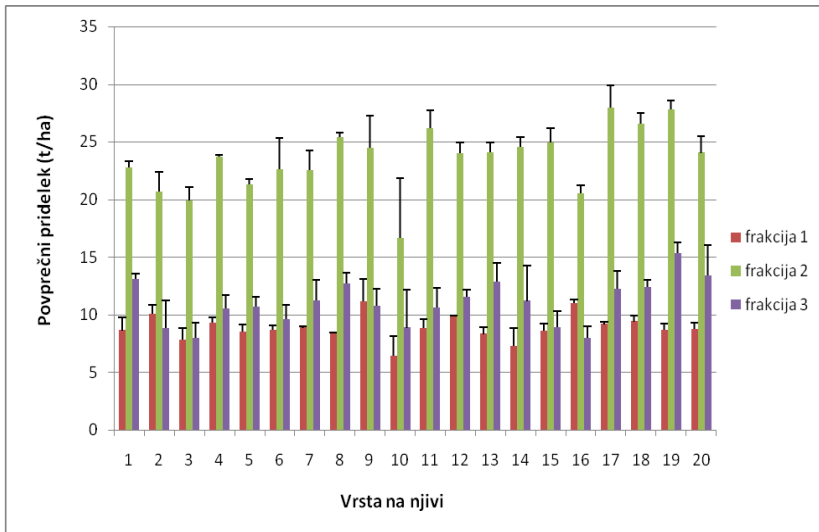
V sklopu poskusa smo štirikrat izvedli talne izkope, katerih namen je bil pridobiti informacije o številčnosti strun v tleh. V času izvedbe prvih talnih izkopov, smo največ strun našli na travniku ob robu njive (v primerjavi z njivo, kjer še ni bilo posevka). To lahko pojasnimo z dejstvom, da so se strune gibale na območju, kjer so imele na voljo dovolj hrane. Literatura navaja (Landl in Glauninger, 2011), da strune privablja CO₂, ki ga rastline v okolje izločajo prek korenin, poleg tega pa jih grah privablja še z izločanjem lahko topnih sladkorjev. Ob drugi izvedbi talnih izkopov, smo imeli na njivi že posajen grah, vendar smo kljub temu našli ličinke le na travniku ob robu njive. To lahko pojasnimo s tem, da takrat rastline še niso razvile korenin, ter niso izločale snovi, ki bi privabile strune. Ob izvedbi tretjih talnih izkopov pa smo našli strune na območjih različnih obravnavanj, tako v bližini tretiranega kot tudi netretiranega graha, ter prav tako na travniku. Pri zadnjih talnih izkopih pa smo našli ličinke le v osrednjem delu njive, na območju škropljenega privabilnega posevka. Ta ugotovitev se ne ujema z navedbami iz literature, kjer poročajo, da se strune, po tem ko grah preneha iz korenin izločati atraktivne snovi, vrnejo v najbližjo vrsto krompirja (Landl in Glauninger, 2011).

Landl in Glauninger (2011) sta ugotovila, da je populacija strun največja na območju tako privabilnega posevka kot na območju tiste vrste krompirja, ki se nahaja v njegovi neposredni bližini. Naše ugotovitve se s tem ne skladajo. Poškodovanost gomoljev je bila sicer nekoliko večja ob desnem robu njive (v bližini navadnega graha) (sliki 4-5), vendar pa tega efekta ni bilo opaziti pri ostalih vrstah krompirja, ki so bile locirane blizu graha, da bi lahko rekli, da gre za posledico vračanja strun h glavnemu posevku (zaradi zmanjšanja atraktivnosti graha). Ugotovili smo, da obstajajo statistično značilne razlike v povprečnem številu poškodb na gomolj med prvim in drugim ter med prvim in tretjim blokom. Največ poškodb smo na gomoljih ugotovili v prvem bloku, saj je le ta mejil na zapleveljeno njivo s korenjem, kar je strunam odgovarjalo in so se na tem območju dobro počutile. Barsics in sod. (2013) navajajo korenje (*Daucus carota*) kot pogosto gostiteljsko rastlino za strune. Vsak blok v naši raziskavi je vseboval vsa tri obravnavanja, vendar pa naši rezultati kažejo, da ni povezave med posameznimi obravnavanji in poškodovanostjo gomoljev.



Slika 2: Povprečni pridelek krompirja v posameznih sadilnih vrstah krompirja na njivi.

410

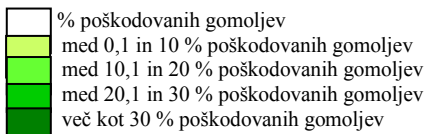


Slika 3: Povprečni pridelek krompirja po frakcijah v posameznih sadilnih vrstah krompirja na njivi.

Poleg naštetega smo v raziskavi preučevali tudi, ali obstajajo razlike med povprečnim številom poškodb na posamezen gomolj med različnimi frakcijami. Ugotovili smo, da se povprečno število izvrtin na gomolj statistično značilno razlikuje med prvo in tretjo ter med drugo in tretjo frakcijo. Za tretjo frakcijo, to je za največje gomolje, je bilo

značilno v povprečju večje število poškodb na gomolj kot v ostalih dveh frakcijah. Večjo poškodovanost večjih gomoljev krompirja so sicer v eni od sorodnih raziskav potrdili Laznik in sod. (2013).

Vrste krompirja											Vrste krompirja												
Privabilni posevek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Privabilni posevek	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Privabilni posevek	
Brez-kontrola											Brez-kontrola												Brez-kontrola
Neškropljeni grah											Škropljeni grah												Neškropljeni grah
Škropljeni grah											Neškropljeni grah												Škropljeni grah

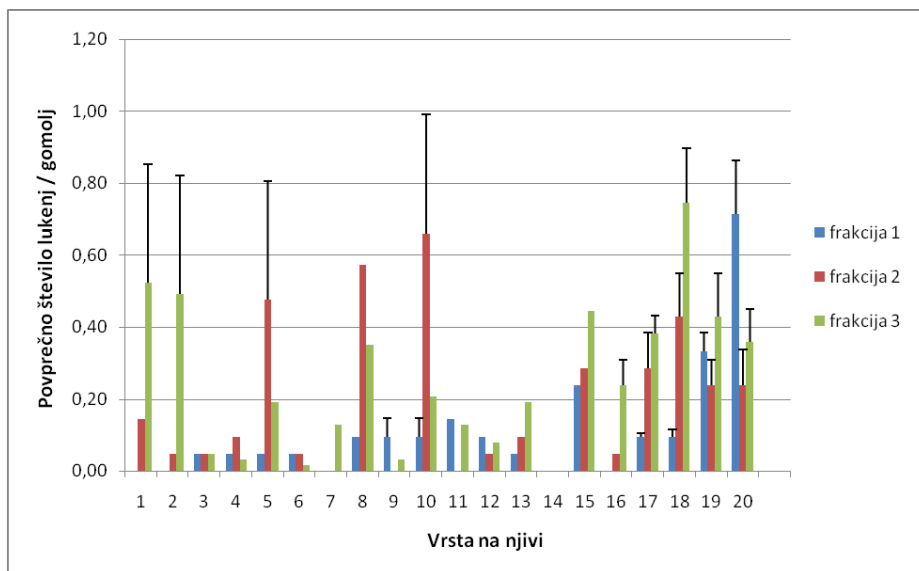


Slika 4: Odstotek poškodovanih gomoljev po posameznih obravnavanjih.

Bohinc in sod. (2015) so preučevali učinkovitost treh alternativnih načinov za zatiranje strun, in sicer peletov križnic, apnenega dušika ter melase. Insekticidno učinkovitost naštetih sredstev so primerjali z učinkovitostjo piretroida teflutrina. Rezultati dveletnega poskusa so pokazali, da je bilo povprečje poškodb na krompirjevih gomoljih nekoliko večje pri obravnavanju brez uporabe pripravkov, povprečni pridelek pa je bil nekoliko večji pri obravnavanju s peleti križnic, vendar razlika ni bila statistično značilna. Na podlagi naše raziskave pa smo ugotovili, da

obstajajo razlike v poškodovanosti gomoljev med posameznimi frakcijami, navzgor nekoliko odstopa tretja frakcija, medtem ko v pridelku po posameznih vrstah (ter s tem oddaljenostjo od privabilnega posevka) ni bilo statistično značilnih razlik.

Poleg preučevanja odvisnosti poškodovanosti gomoljev od frakcije ter vrste krompirja na njivi, smo preučevali tudi odvisnost pridelka od naštetih dejavnikov. Ugotovili smo, da se povprečni pridelok ni statistično značilno razlikoval med posameznimi vrstami krompirja (slika 2), obstajale pa so statistično značilne razlike med povprečnimi pridelki po frakcijah (slika 3). Najvišji povprečni pridelok gomoljev smo ugotovili pri drugi frakciji, kar je nekoliko presenetljivo, saj spada sorta 'Toscana' med visoko produktivne sorte.



Slika 5: Povprečno število izvrtin na krompirjev gomolj po posameznih vrstah na njivi glede na frakcijo.

4 SKLEPI

Prve delovne hipoteze z rezultati naše raziskave nismo potrdili, saj nismo potrdili, da koreninski izločki graha privabljajo strune, prav tako tudi nismo mogli potrditi, ali obstajajo razlike med privabilno sposobnostjo s sistemskim insekticidom škropljenega in neškropljenega navadnega graha. Tudi druge delovne hipoteze nismo potrdili, saj s poskusom nismo ugotovili, ali se z oddaljenostjo krompirja od privabilnega posevka, zmanjšuje obseg poškodb na gomoljih. Med vzroki za nezadovoljivo privabilno delovanje koreninskih izločkov navadnega graha na strune lahko izpostavimo počasno kalitev in rast te vrtnine/poljščine, zato v poskusih, ki bodo sledili, predlagamo hitrejšo setev in skrb za rastline, ki bo omogočila hitrejši razvoj koreninskega sistema.

5 LITERATURA

- Barsics F., Haubruge E., Verheggen F. J. 2013. Wireworm's Management: An Overview of the existing Methods, with Particular Regards to *Agriotes* spp. (Coleoptera: Elateridae). *Insects*, 4: 117-152
- Bohinc, T., Trdan, S. 2013. Alternativni načini zatiranja strun (Coleoptera, Elateridae) na njivah. *Acta agriculturae Slovenica*, 101, 1: 137-147.
- Bohinc, T., Rupnik, J., Prša, I., Vučajnk, F., Trdan, S. 2015. Preučevanje učinkovitosti okoljsko sprejemljivih načinov zatiranja strun (*Agriotes* spp.) v krompirju. V: Trdan, S. (ur.). Zbornik predavanj in referatov 12. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Ptuj, 3.-4. marec 2015. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 277-283.
- Landl M., Glauning J. 2011. Preliminary investigations into the use of trap crops to control *Agriotes* spp. (Coleoptera, Elateridae) in potato crops. *Journal of Pest Science*, 86: 85-90.
- 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.