

**PREIZKUŠANJE UČINKOVITOSTI AKARICIDNIH SREDSTEV ZA
ZATIRANJE PARADIŽNIKOVE RJASTE PRŠICE (*Aculops lycopersici* Tryon,
1917) PRI PRIDELAVI PARADIŽNIKA V ZAVAROVANEM PROSTORU**

Marko DEVETAK¹, Sara HOBLAJ², Jan ŽEŽLINA³

Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Oddelek za varstvo rastlin, Nova Gorica

IZVLEČEK

Paradižnikova rjasta pršica (*Aculops lycopersici*) je polifagna vrsta, ki parazitira predstavnike iz družine razhudnikovk (Solanaceae). Najpomembnejša gostiteljska rastlina je paradižnik (*Solanum lycopersicum*), do večje škode prihaja predvsem pri pridelavi paradižnika v zavarovanih prostorih. Na Primorskem pršica ni omejena zgolj na rastlinjake ampak povzroča škodo tudi pri pridelavi paradižnika na prostem. Paradižnikova rjasta pršica je izrazito termofilna vrsta, ki napada vse nadzemne dele rastline paradižnika. Večje izpade pridelka beležimo predvsem v sezonah z vročim poletjem. Omejevanje škode je kompleksno in temelji na izvajanju preventivnih ukrepov. Izjemnega pomena je higiena na pridelovalni površini, saj je priporočljivo odstranjevanje rastlinskih ostankov in prizadetih rastlin. Pomembno je tudi odstranjevanje nekaterih plevelov kot so pasje zelišče (*Solanum nigrum*) ali predstavnikov iz družine slakovk (Convolvulaceae). Učinkovitost kemičnega zatiranja je pogojena s pravočasnim odkrivanjem napada pršice. Za omejevanje paradižnikove rjaste pršice so trenutno registrirani izključno pripravki na osnovi žvepla, stransko delovanje pa imajo tudi nekatera druga akaricidna sredstva, ki so registrirana za zatiranje navadne pršice (*Tetranychus urticae*) na paradižniku. Da bi preverili učinkovitost različnih programov zatiranja paradižnikove rjaste pršice, smo v letih 2022 in 2023 opravili škropilni poskus z več obravnavanji na paradižniku gojenem v zavarovanih prostorih. Ocena učinkovitosti zatiranja je temeljila na številu najdenih pršic na posameznih delih stebela rastlin. Dobljene podatke smo ovrednotili s pomočjo analize variance.

Ključne besede: paradižnik, paradižnikova rjasta pršica, *Aculops lycopersici*, škropilni poskus, sredstva na osnovi žvepla

ABSTRACT

**EFFICACY TRIAL OF ACARICIDAL PRODUCTS FOR THE CONTROL OF
TOMATO RUSSET MITE (*Aculops lycopersici* Tryon, 1917) IN GREENHOUSE
TOMATO CULTIVATION**

¹ dr., Pri hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica, e-mail: marko.devetak@go.kgzs.si

² mag. inž. hort., prav tam

³ mag. inž. hort., prav tam

Tomato russet mite (*Aculops lycopersici*) is a polyphagous species that feeds on plants belonging to the family of Solanaceae. Tomato (*Solanum lycopersicum*) is the species main host. The major yield loss occurs in greenhouse tomato production. In the region of Primorska the pest is not related only to greenhouse cultivation but can spread in field crops too. It feeds on the plant shoot system and prefers warm temperatures. As a result, the major yield loss occurs in years with hot summers. Yield loss delimitation is complex and is based on the implementation of prevention measures. Hygiene on the cultivated area is very important because of that plant debris or infected plants should be removed. It is very important to control weeds such the common nightshade (*Solanum nigrum*) or other species belonging to the Convolvulaceae family too. The effectiveness of the chemical control depends on the pest detection time. For the control of the tomato russet mite in Slovenia there are registered only products based on sulphur. However, some acaricidal products that are registered against the glasshouse red spider mite (*Tetranychus urticae*) on tomatoes can be implemented too. In order to determine the efficacy of different acaricidal programs for the control of the tomato russet mite we performed an efficacy trial with several treatments by using different products in the years 2022 and 2023 on tomatoes cultivated in greenhouse. The trial efficacy rate was based on the number of mites found on stem clippings. The results were then evaluated by using the analysis of variance (ANOVA).

Key words: tomato, tomato russet mite, *Aculops lycopersici*, spray efficacy trial, sulphur-based products

380

1 UVOD

V letih 2022 in 2023 je v sklopu strokovnih nalog integriranega varstva rastlin potekalo preizkušanje različnih škropljivih programov za omejevanje populacije paradižnikove rjaste pršice (*Aculops lycopersici* Tryon). Vrsto je prvi opisal Massee leta 1937 v Avstraliji (Haque in Kawai, 2002). Predstavnik pršic šiškaric (Prostigmata: Eriophyidae) spada med pomembnejše škodljive organizme, ki povzročajo gospodarsko škodo pri pridelavi paradižnika (*Solanum lycopersicum*) po svetu (Perring in Farrar, 1986, cit. po Park, Shipp in Buitenhuis, 2010). Glede na večletno spremljanje zdravstvenega stanja gojenih rastlin ugotavljamo, da je paradižnikova rjasta pršica najpomembnejši škodljivec pri pridelavi paradižnika v zavarovanih prostorih na Primorskem. Do škode prihaja na listih, steblih, cvetovih in plodovih. Dodatno smo v sezonah z vročim poletjem pomembno gospodarsko škodo beležili tudi na paradižniku gojenem na prostem tako v slovenski Istri kot na Goriškem. Ugotavljamo tudi, da do škode prihaja zlasti v času razvoja plodov. Paradižnikova rjasta pršica se v Sloveniji stalno pojavlja, prvič pa o njeni prereznožitvi poročata Celar, F. in Valič, N. na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (2003).

V primeru večje napadenosti prihaja do rumeno-rjave obarvanosti stebel in sušenja listov (Park *et al.*, 2010). Poškodbe sprva zaznamo na spodnjem delu rastline in šele kasneje na zgornjem delu, saj se pršice pomikajo navzgor po rastlini (Haque in Kawai, 2002). Znamenja poškodb so vidna tudi na plodovih. Predvsem v letu 2022 smo v nekaterih zavarovanih prostorih na območju slovenske Istre z večjo prisotnostjo pršice

našli nezrele, oplutenele, »bronasto« obarvane plodove, ki so bili prekriti z razpokami. Omenjeni plodovi seveda niso tržni.

Kot že omenjeno se škodljivca pogosto povezuje s paradižnikom, med primarne gostitelje pa sodijo še sladki krompir (*Ipomoea batatas*), jajčevac (*Solanum melongena*), krompir (*Solanum tuberosum*) in tobak (*Nicotiana tabacum*) (Škerbot *et al.*, 2019). Celar in Valič (2003) še poročata, da se med sekundarne gostitelje uvršča tudi paprika (*Capsicum annuum*), možni gostitelji pršice pa so še grozdni paradižnik (*L. pimpinellifolium*), pasje zelišče (*Solanum nigrum*), navadni kristavec (*Datura stramonium*), velecvetni kristavec (*D. innoxia*) in njivski slak (*Convolvulus arvensis*). Paradižnikova rjasta pršica se prehranjuje s pomočjo bodala, ki meri v dolžino cca. 10 µm in s katerim sesa na povrhnjici med žlezastimi trihomi listov, pecljev in na stebelu rastlin paradižnika (van Houten *et al.*, 2013). Za vrsto je značilno podolgovato (valjasto) telo, ki se zaključuje z dlačicami. Podobno kot drugi predstavniki iz rodu pršic šiškaric imajo vse mobilne faze škodljivca dva para nog. Odrasli organizmi merijo od 150 do 200 µm (Vervaet *et al.*, 2021, cit. po Marcossi *et al.*, 2024). Velikost nimf pa znaša do 100 µm (Yusupov *et al.* (2023).

Optimalni razvoj organizma poteka pri temperaturi zraka 27 °C in relativni zračni vlagi 30 %. V omenjenih razmerah se razvoj od jajčeca, preko ličink in nimfe do odraslega osebka odvije v šestih do sedmih dneh (Škerbot *et al.*, 2019). Posamezna samica odloži od 30 do 50 jajčec, pršice pa se lahko v zavarovanem prostoru prenašajo z dotikanjem rastlin med seboj; dodaten prenos lahko poteka tudi z vetrom, preko žuželk ali zaposlenih med opravili (Gerson in Weintraub, 2012).

Zatiranje paradižnikove rjaste pršice je izjemno zahtevno, saj je kemično varstvo omejeno zgolj na registrirane pripravke na osnovi močljivega žvepla. Slednji pa imajo stransko delovanje na biotične agense, ki se uporabljajo v zavarovanih prostorih (Bostanian *et al.*, 2009, Pijnakker *et al.*, 2009, Zappala *et al.*, 2012 cit. po Pijnakker *et al.*, 2021). Trenutno ni registriranih drugih kemičnih akaricidnih sredstev (Seznam registriranih fitofarmaceutskih sredstev, 2024). Da bi lažje ovrednotili učinkovitost škropilnega programa za omejevanje škode, ki jo povzroči organizem, smo v letih 2022 in 2023 izvedli škropilni poskus, v katerem smo poleg sredstev na osnovi žvepla uporabili tudi druge pripravke, ki so pri nas registrirani za zatiranja navadne pršice (*Tetranychus urticae* Koch).

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Škropilni poskus izveden leta 2022

V sezoni 2022 smo poskus zastavili na lokaciji Bertoki v zavarovanem prostoru, kjer poteka integrirana pridelava paradižnika (GERK: 3629484). Bločni poskus je zajemal štiri obravnavanja, ki so si naključno sledila v dveh ponovitvah. Posamezna ponovitev je vključevala po deset rastlin (dolžina ponovitve: 4,5 m; širina vrste je 1 m). Skupno je bilo v poskusu uporabljenih 80 rastlin. Ker trenutno še ni znan prag škodljivosti za zatiranje paradižnikove rjaste pršice, smo prvo škropljenje izvedli v času, ko smo v rastlinjaku zaznali prve poškodbe na gojenih rastlinah. Tako smo sušenje listov v

zavarovanem prostoru zaznali 15.6.2022 na rastlinah, ki niso bile zajete v poskus. Torej prvo škropljenje je bilo opravljeno 16.6.2022.

V prvem obravnavanju smo uporabili sredstvo na osnovi olja pomarančevca (Prev-Gold), v drugem obravnavanju pripravek Naturalis (*Beauveria bassiana* sev ATCC 74040), tretje pa je bilo škropljeno s sredstvom na osnovi žvepla (Biotip Sulfo 800 SC). Četrto obravnavanje ni bilo škropljeno. Da bi izboljšali učinkovitost zatiranja smo uporabili večjo prostornino vode (raba vode na ha je znašala 1000 l). Škropili smo z električno nahrbtno škropilnico SOLO 417. Podroben opis uporabljenih sredstev z odmerki in s termini škropljenj je predstavljen v preglednici št.1.

Preglednica 1: Zasnova poskusa s termini škropljenj.

Št. obravnavanja	Pripravek	Odmerek	Termin škropljenja			
			16.6.2022	24.6.2022	7.7.2022	22.7.2022
1	Prev Gold	4 l/ha	16.6.2022	24.6.2022	7.7.2022	22.7.2022
2	Naturalis	2 l/ha	16.6.2022	24.6.2022	7.7.2022	22.7.2022
3	Biotip Sulfo 800 SC	5 l/ha	16.6.2022	24.6.2022	7.7.2022	22.7.2022
Negativna kontrola	Neškropljeno					

382

V poskusu smo spremljali številčnost pršic (nimfe in odrasle pršice) na izrezanih delih stebela dolžine 20 mm in širine 8 mm. Izrezane dele stebela iz vseh obravnavanj/ponovitev smo izbirali naključno na dveh višinah; torej od tal do 120 cm in med 120 do 200 cm višine rastline. Posamezen izrezek smo nato s pomočjo stereomikroskopa Nikon SMZ-2B pregledali in prešteli število pršic. Ocena je bila opravljena v dveh terminih, in sicer 4.8. in nato še 19.8.2022. Dobljene rezultate smo statistično obdelali (ANOVA).



Slika 1:
Neškropljeno
obravnavanje.



Slika 2: Prvo
obravnavanje.



Slika 3: Drugo
obravnavanje.



Slika 4: Tretje
obravnavanje.

2.2 Škropilni poskus v letu 2023

V istem objektu smo v naslednji pridelovalni sezoni poskus ponovili. Glede na rezultate iz leta 2022 smo se odločili za tri obravnavanja, in sicer smo za prvo obravnavanje izbrali sredstvo na osnovi žvepla (Biotip Sulfo 800 SC) v drugem obravnavanju pa smo uporabili na paradižniku registriran akaricid Nissorun 10 WP (aktivna snov: heksitiazoks; pripravek se lahko uporabi le enkrat na sezono proti navadni pršici). Tretje obravnavanje ni bilo škropljeno - kontrola. Podobno kot v sezoni 2022 smo tudi tokrat bločni poskus opravili v dveh ponovitvah na obravnavanje; v posamezno obravnavanje pa smo vključili dvajset rastlin (deset na ponovitev). V preglednici št. 2 so predstavljeni termini škropljenj in odmerki.

Preglednica 2: Zasnova poskusa s termini škropljenj.

Št. obravnavanja	Pripravek	Odmerek	Termin škropljenja	
1	Biotip Sulfo 800 SC	5 l/ha	26.6.2023	7.7.2023
2	Nissorun 10 WP	1 kg/ha	26.6.2023	
Negativna kontrola	Neškropljeno			

383

Kot je razvidno iz preglednice, je pojav paradižnikove rjaste pršice v letu 2023 v zavarovanem prostoru nastopil nekoliko kasneje, tako da smo prvo škropljenje izvedli 26.6.2023. Podobno kot v predhodnem letu smo v dveh terminih opravili oceno številčnosti organizmov, in sicer 10.8. in 24.8.2023. Tudi tokrat smo naključno vzorčili izrezane dele stebela na različnih višinah rastline in prešteli pršice. Podatke smo ponovno obdelali s pomočjo analize variance.

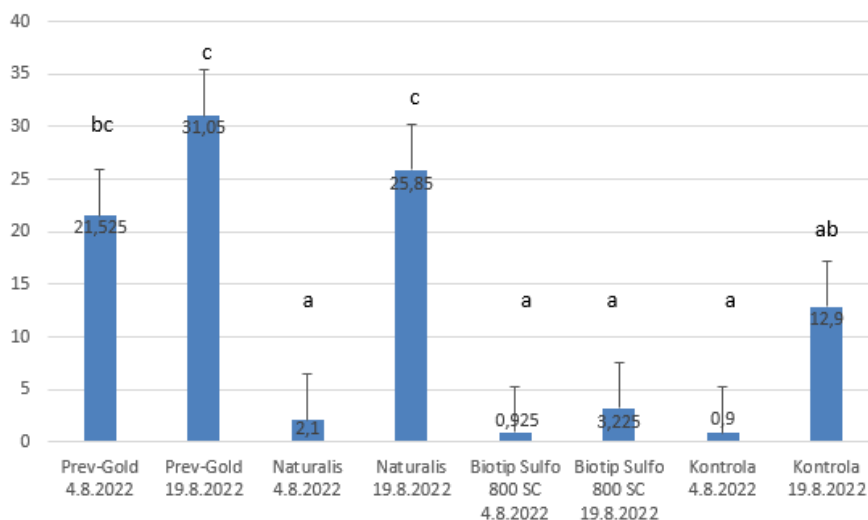


Slika 5: Izrezovanje delov stebela na različnih višinah rastline. Na izrezanih delih smo v letih 2022 in 2023 primerjali številčnost pršic po obravnavanjih.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

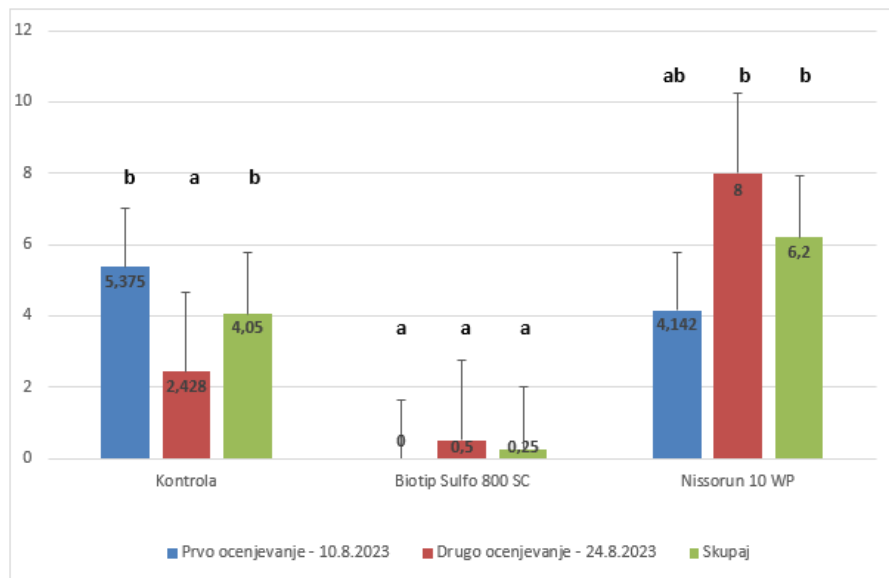
Zaradi nizke zračne vlage in visokih temperatur so bile vremenske razmere poleti leta 2022 zelo ugodne za razvoj paradižnikove rjaste pršice. V škropilnem poskusu je po slabši učinkovitosti v obeh terminih spremljanja izstopalo obravnavanje, kjer smo štirikrat škropili s sredstvom na osnovi olja pomarančevca. V omenjenem obravnavanju je prišlo do statistično značilnih razlik pri obeh terminih ocenjevanja v primerjavi z obravnavanjem, kjer smo štirikrat tretirali s pripravkom na osnovi žvepla. Dodatno smo leta 2022 ugotovili, da pri prvem vzorčenju (4.8.2022) ni bilo statistično značilnih razlik med obravnavanji 2 (štirikratna uporaba sredstva na osnovi *Beauveria bassiana* sev ATCC 74040) in 3 (pripravek na osnovi žvepla) ter neškropljenim obravnavanjem. Pri drugem terminu ocenjevanja (19.8.2022) pa smo zaznali izrazite statistično značilne razlike med obravnavanji 2, 3 in neškropljenim obravnavanjem. Na sliki 1 so prikazane statistično značilne razlike med obravnavanji in termini ocenjevanja.

384



Slika 1: Povprečno število paradižnikovih rjastih pršic (odrasli in nimfe skupaj) po obravnavanju pri prvem in drugem ocenjevanju v letu 2022.

V sezoni 2023 smo v bločnem poskusu primerjali učinkovitost dveh škropilnih programov. Za razliko od prvega leta poskusa so bile poleti pogoste padavine z zmernimi temperaturami. Poskus je zajemal obravnavanje v katerem smo dvakrat tretirali s sredstvom na osnovi žvepla ter obravnavanje, kjer smo enkrat v sezoni uporabili sredstvo na osnovi heksitiazoksa. Pri obeh terminih ocenjevanja je prišlo do statistično značilnih razlik med kontrolo in škropljenima obravnavanjenoma. Kot najbolj učinkovito se je namreč izkazalo obravnavanje v katerem smo uporabili sredstvo na osnovi žvepla. Na sliki 2 so prikazane statistično značilne razlike med obravnavanji in termini ocenjevanja.



Slika 2: Povprečno število paradižnikovih rjastih pršic (odrasli in nimfe skupaj) po obravnavanju pri prvem in drugem ocenjevanju v letu 2023.

385

4 SKLEPI

Zatiranje paradižnikove rjaste pršice je izjemno zahtevno, saj se populacija v primeru visokih temperatur in nizke zračne vlage v zavarovanem prostoru prekomerno namnoži v zelo kratkem času. Dodatno težavo predstavlja tudi dejstvo, da trenutno ne razpolagamo z dovolj učinkovitimi akaricidnimi pripravki. V poskusu se je sicer izkazalo, da s preventivno večkratno uporabo sredstev na osnovi žvepla lahko omejimo populacijo škodljivca vendar je učinkovitost zatiranja odvisna od različnih dejavnikov. Poleg fizikalnih dejavnikov (temperatura in vlaga) na razvoj populacije vplivajo tudi preventivni ukrepi s katerimi lahko omejimo škodo na pridelku. Med pomembne nekemične metode sodijo sajenje rastlin brez škodljivca, odstranjevanje gostiteljskih plevelov, higiena pri odstranjevanju zalistnikov in spraviu pridelka ter drugi ukrepi. Kot se je izkazalo v dvoletnem poskusu pravočasna uporaba sredstev na osnovi žvepla, torej pred pojavom prvih znakov poškodb kot so rahla bledica listov ali začetno rjavenje stebel, lahko omeji nadaljnji razvoj populacije. Kljub temu pri večkratnem škropljenju s pripravki na osnovi žvepla obstaja nevarnost ostankov na pridelku; škropljenje z omenjenimi pripravki v rastlinjakih pa je lahko problematično tudi v primeru izvajanja biotičnega varstva.

V poskusu so se nekatera uporabljena sredstva izkazala za manj učinkovita v primerjavi z žveplom (statistično značilne razlike med obravnavanji). Med slednje spada tudi pripravek na osnovi olja pomarančevca, kjer smo zasledili pojav fitotoksičnosti.

Tuja literatura kot možno metodo zatiranja škodljivega organizma navaja tudi biotično varstvo. Med bolje raziskanimi vrstami spadajo predstavniki iz družine Phytoseiidae (Brodeur *et al.*, 1997, Park *et al.*, 2010, Al-Azzazy *et al.*, 2018, cit. po Marcossi *et al.*, 2024), ki pa veljajo za slabo učinkovite pri zatiranju paradižnikove rjaste pršice, saj njihovo delovanje omejujejo žlezaste dlačice na paradižniku.

Glede na pomembnost škodljivega organizma za pridelavo paradižnika v zavarovanih prostorih in na trenutni nabor sredstev za varstvo rastlin bo potrebno v prihodnje podrobneje preučiti dodatne možnosti zatiranja, ki temeljijo na uporabi različnih akaricidnih pripravkov oz. razpoložljivih biotičnih agensov.

5 ZAHVALA

Avtorji se za možnost izvedbe raziskave zahvaljujemo kmetiji Parovel in Upravi za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin za financiranje poskusov v okviru strokovne naloge integriranega varstva rastlin.

6 LITERATURA

- Celar, F., Valič, N., 2003. Paradižnikova rjasta pršica (*Aculops lycopersici*) (Tryon, 1917) (Eriophyidae) v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Zreče, 4.-6. Marec 2003. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 2003: 489-492.
- Gerson, U., Weintraub, P., G., 2012. Mites (Acari) as a Factor in Greenhouse Management. *Annu. Rev. Entomol.* 57: 229–47.
- Haque, M., M., Kawai, A., 2002. Population Growth of Tomato Russet Mite, *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae) and Its Injury Effect on the Growth of Tomato Plants. *J. Acarol. Soc. Jpn.*, 11(1): 1-10.
- Marcossi, I., Francesco, L., S., Fonseca, M., M., Pallini, A., Groot, T., De Vis, R., Janssen, A., 2024. Predatory mites as potential biological control agents for tomato russet mite and powdery mildew on tomato. *Journal of Pest Science.* <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-024-01802-0> (14.5.2024)
- Masten Milek, T., Šimala, M., 2016. Koprivna grinja *Tetranychus urticae* (Koch) i hrdasta grinja rajčice *Aculops lycopersici* (Masse). *Glasilo zaštite bilja* 16/5: 461-466.
- Van Houten, Y., M., Glass, J., J., [Hoogerbrugge](#), H., Rothe, J., Bolckmans, K., F., J., Simoni, S., van Arkel, J., Alba, J., M., Kant, M., R., Sabelis, M., W., 2013. Herbivory-associated degradation of tomato trichomes and its impact on biological control of *Aculops lycopersici*. *Experimental and applied acarology* 60 (2): 127-138.
- Park, H., H., Shipp, L., Buitenhuis, R., 2010. Predation, Development, and Oviposition by the Predatory Mite *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) on Tomato Russet Mite (Acari: Eriophyidae). *J. Econ. Entomol.* 103(3): 563-569.
- Pijnakker, J., Moerkens, R., Vangansbeke, D., Duarte, M., Bellinkx, S., Benavente, A., Merckx, J., Stevens, I., Wäckers, F., 2021. [Dual protection: A tydeoid mite effectively controls both a problem pest and a key pathogen in tomato \(wiley.com\)](#) (14.5.2024)
- Seznam registriranih fitofarmaceutskih sredstev; <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (26.7.2024)
- Škerbot, I., Škerbot, I., Rak Cizej, M., Žveplan, S., 2019. Ali lahko paradižnikova rjasta pršica (*Aculops lycopersici* (Tryon)) ogrozi pridelavo paradižnika v Sloveniji? Zbornik predavanj in referatov 14. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Maribor, 5.-6. Marec 2019. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 2019: 186-193.
- Yusupov., A., Nuralieva, D., Kholliiev, A., 2023. Bioecology of russet mites in tomatoes and their control. *BIO Web of Conferences* 65, 01019; https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/abs/2023/10/bioconf_ebwff2023_01019/bioconf_ebwff2023_01019.html (14.5.2024)