

UČINKOVITOST PRIPRAVKOV Z NIZKIM TVEGANJEM NA ŠKODLJIVE ORGANIZME V OLJČNIKI

Sara HOBLAJ, Marko DEVETAK, Matjaž JANČAR, Jan ŽEŽLINA

Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Oddelek za varstvo rastlin

POVZETEK

Najpomembnejša škodljiva organizma na oljki sta glivična bolezen pavje oko in oljčna muha. V letih z ugodnimi vremenskimi razmerami za razvoj obeh škodljivih organizmov in ob nezadostnem varstvu, lahko povzročita veliko gospodarsko škodo. Tudi na področju varstva oljk se kot posledica zelenega prehoda manjša nabor fitofarmaceutskih sredstev. V svetu se vse bolj uveljavljajo različne metode z nizkim tveganjem za omejevanja škodljivcev, vendar je njihova učinkovitost v našem okolju in na sortah še vprašljiva. V letih 2022 in 2023 smo izvedli poskus zatiranja pavjega očesa s pripravki na osnovi mikroorganizmov in zatiranje oljčne muhe s pripravki na osnovi talka oz. kaolina, ki jih uvrščamo bodisi med biostimulante ali pa med osnovne snovi za varstvo rastlin. Pri pavjem očesu smo v različnih terminih ocenili delež bolezenskih znamenj na listih, pri oljčni muhi pa delež aktivne in celotne poškodovanosti plodov ter rezultate primerjali z neškropljenim obravnavanjem. Pri pavjem očesu smo v primerjavi s kontrolo (neškropljeno obravnavanje) zaznali statistično značilno razliko v prid mikroorganizmov, pri oljčni muhi pa statistično značilne razlike med kontrolo in obravnavanjem s talkom oz. kaolinom ni bilo.

Ključne besede: pavje oko, oljčna muha, varstvo rastlin, metode z nizkim tveganjem, mikroorganizmi, osnovne snovi

EFFICIENCY OF LOW RISK PLANT PROTECTION PRODUCTS ON PESTS AND DISEASES IN OLIVE ORCHARDS

ABSTRACT

Among the most important pest and disease of olives are the fungal disease peacock leaf spot and the olive fruit fly. In years of favourable weather conditions and of improper pest control the development of both pest and disease can cause significant yield loss. In the field of olive crop protection, the Green Deal also reduces the range available pest control products. There is an increasing emphasis on low-risk methods, but with still questionable efficacy on our environment and on our varieties. In 2022 and 2023, we carried out a trial on the control of peacock leaf spot with microorganism-based products and on the control of olive fruit fly with talc or kaolin-based products, which are classified as either biostimulants or basic plant protection substances. The proportion of leaf symptoms was assessed at different dates for peacock leaf spot and for olive fruit fly, the proportion of active and total fruit damage was assessed and the results compared with the untreated control. For peacock leaf spot, there was a statistically significant difference in favour of the treatment with microorganisms-based

products compared to the untreated, while for olive fruit fly there was no statistically significant difference between the untreated plot and the talc/caolin treatments.

Keywords: peacock leaf spot, olive fruit fly, plant protection, low-risk methods, microorganisms, basic substances

1. UVOD

Na območju Primorske gojenje oljk pridobiva na pomenu. Največje površine lahko najdemo v slovenski Istri, kjer je pomembna tudi z vidika izgleda kulturne krajine. Iz leta v leto se površine oljčnih nasadov povečujejo.

Najpomembnejša škodljivka oljk je oljna muha, ki ima na našem območju ugodne pogoje za razvoj. Največjo škodo povzroča na sorti 'Istrska belica', ki je pri nas tudi najbolj razširjena. Vlažna poletja z nižjimi temperaturami ustrezajo razvoju škodljivke, v takih pogojih lahko pride do velikih populacij, ki povzročajo veliko gospodarsko škodo. Muha potrebuje za ugoden razvoj višjo relativno zračno vlažnost in temperature med 9 in 30 °C. Optimalna temperatura se giblje med 24 in 28 °C, temperature nad 35 °C pa so za muho lahko že letalne. Oljna muha povzroča škodo na plodovih. Odrasla samica odloži jajčece v plod, iz njega se razvije žerka, ki ima tri larvalne stopnje. Žerka dela rove v plodu oljke, kjer se v zadnji fazi tudi zabubi. Iz bube se razvije odrasla muha, ki skozi izhodno odprtino zapusti plod oljke. Ob ugodnih razmerah se preko izhodne odprtine v oljki naselijo tudi glive in bakterije, ki povzročajo gnitje plodov, kar ima negativen vpliv na njihovo kakovost in posledično na slabšo kakovost olja. Večje populacije muhe na območju Primorske zaznavamo po prvih padavinah v mesecu avgustu. V letih, ko so populacije velike, se priporoča zgodnje obiranje plodov že v začetku oktobra. Zaradi visokega deleža poškodovanosti plodov lahko pride tudi do večjega odpadanja. Ob ugodnih vremenskih razmerah za oljno muho in v kolikor ne izvajamo primerne varstva oljk, lahko povzroči tudi do 100% škode. Pojav oljne muhe vpliva na količino in kakovost pridelka (Baldi in sod., 2019).

Najpomembnejša glivična bolezen oljk je pavje oko. Največ težav povzroča na nižjih in slabo prevetrenih legah. Tudi na to bolezen je najbolj občutljiva sorta 'Istrska belica'. Gliva povzroča poškodbe na listih. Bolezenska znamenja spominjajo na vzorec na pavjem perju. Od tod tudi ime mikozi. Ob močnih okužbah listi odpadejo, predvsem v spodnjem delu krošnje, kar vpliva na manjši pridelek v naslednjih letih. Za razvoj bolezni so ugodne temperature med 16 in 24 °C. Pomembne so tudi obilne padavine, ki vplivajo na omočenost listov (od 24 do 48 ur). Pojav pavjega očesa se lahko omeji z izvajanjem agrotehničnih ukrepov, ki zmanjšajo vlažnost v oljčniku ter vplivajo na boljšo osvetljenost in zračnost krošnje. Bolezen se zatira z uporabo registriranih fitofarmaceutskih sredstev (Vesel in sod., 2020).

Zaradi zelenega dogovora se na področju varstva rastlin manjša nabor kemičnih sredstev za varstvo rastlin. Vedno večji je poudarek na uporabi metod z nizkim tveganjem, kot so metoda konfuzije, množični ulov, uporaba sredstev na osnovi mikroorganizmov, uporaba osnovnih sredstev za varstvo rastlin, itd.. Tudi na področju varstva oljk se srečujemo s krčenjem nabora fitofarmaceutskih sredstev, zato je pomembno, da se izvedejo poskusi učinkovitosti metod z

nizkim tveganjem, zlasti na najbolj razširjeni sorti 'Istrska belica'. Poskus smo izvedli v letu 2022 in 2023. Za zatiranje pavjega očesa smo uporabili dva pripravka na osnovi mikroorganizmov, za zatiranje oljčne muhe pa pripravek na osnovi talka oz. kaolina. Poskus je bil izveden v dveh vremensko zelo različnih sezonah, 2022 je bilo zelo sušno leto in neugodno za razvoj pavjega očesa in oljčne muhe, 2023 pa je bilo vlažno leto, ki je bilo zelo ugodno za razvoj obeh škodljivih organizmov.

2. MATERIALI IN METODE

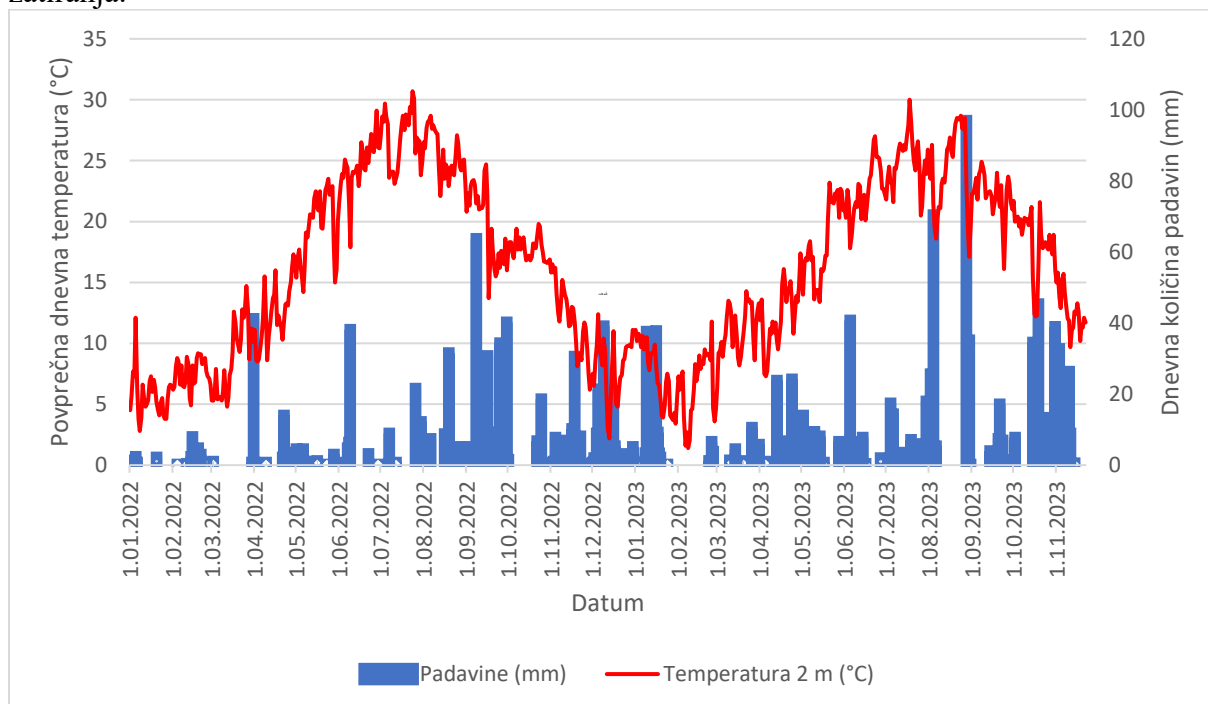
Poskus zatiranja pavjega očesa in oljčne muhe s pripravki z nizkim tveganjem je bil izveden v oljčniku na Beneši (nad Ankaranom). Velikost oljčnika, kjer je potekal poskus, znaša 5644 kvadratnih metrov in je del večjega kompleksa, ki ga sestavlja oljčni nasad s skupno površino 13 ha. Gre za sončno in zračno lego odprto proti morju. Parcela, kjer je potekal poskus, meji na gozd, zato so tukaj ugodnejši pogoji za razvoj pavjega očesa in oljčne muhe (večja vlažnost, senca), kot v ostalem delu oljčnika. V letu 2022 smo začeli s poskusom zatiranja pavjega očesa, v letu 2023 pa smo dodali še zatiranje oljčne muhe.



Slika 1: Shema oljčnika, v katerem je potekal škroplini poskus

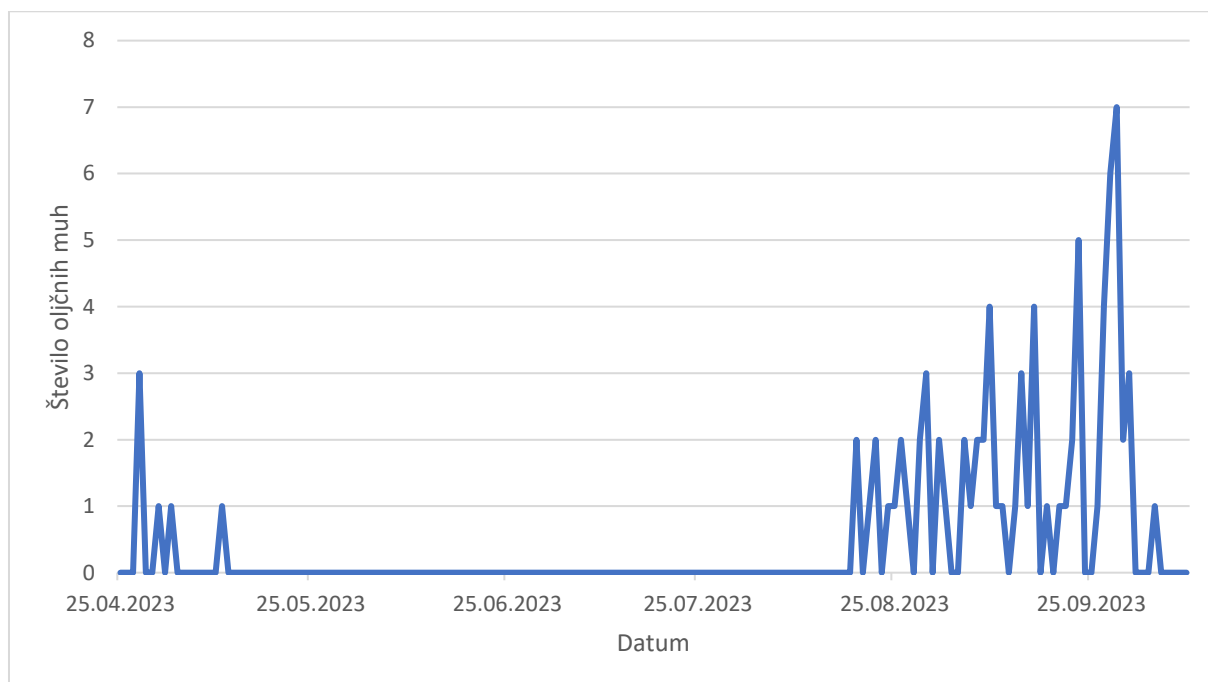
Na sliki 2 so predstavljene vremenske razmere za leto 2022 in 2023 na območju Beneše (agrometeorološka postaja se nahaja v oljčniku, kjer je bil izveden poskus). Kot smo že omenili, je bilo leto 2022 izrazito sušno z visokimi poletnimi temperaturami, do septembra ni bilo padavin. Takšne vremenske razmere niso bile ugodne za razvoj bolezni pavje oko poleg tega nismo beležili večjega ulova oljčne muhe. V letu 2023 so bile večje količine padavine razporejene čez celotno sezono. Tudi temperature so bile nekoliko nižje, kar je že v začetku leta omogočilo razvoj bolezni pavjega očesa. Ravno tako so bili ugodni pogoji za razvoj glive v jesenskem času, saj sta bila mesec september in oktober nadpovprečno topla. Za oljčno muho so bili najbolj ugodni pogoji od avgusta dalje, ko so se pojavile prve večje padavine, temperature pa so se nekoliko spustile. V septembru in oktobru smo lahko spremljali že velike

populacije škodljivke, od septembra dalje pa je delež poškodovanih plodov začel strmo naraščati, zato smo v začetku oktobra priporočali zgodnje obiranje oljk. Zaradi neprestanih padavin je bilo izrazito izpiranje škropilne obloge, kar je dodatno zmanjšalo učinkovitost zatiranja.



Slika 2: Vremenski podatki za leti 2022 in 2023 v oljčniku na Beneši (vir: Agrometeorološki portal RS, agrometeorološka postaja Beneša)

Na sliki 3 je prikazan dnevni ulov oljčne muhe na elektronski vabi Trapview podjetja Efos d.o.o. Zaradi ugodnih vremenskih razmer se je populacija oljčne muhe močno povečala v avgustu. Vabo smo v oljčnik namestili 24.4.2023.



Slika 3: Dnevni ulov oljčne muhe na elektronski vabi Trapview.

Poskus je bil izveden bločno v treh ponovitvah. V vsako ponovitev so bila vključena tri drevesa. Prvo obravnavanje je bilo tretirano proti pavjemu očesu z dvema pripravkoma na osnovi mikroorganizmov, in sicer Taegro (*Bacillus amyloliquifaciens* sev FZB24) ter Serenade aso (*Bacillus amyloliquifaciens* QST 713), proti oljčni muhi pa je bil uporabljen pripravek Invelop White Protect (85% talk živilske kakovosti E553b), ki se uvršča med osnovne snovi in biostimulante. Drugo obravnavanje ni bilo škropljeno in je predstavljalo kontrolo. V preglednici 1 so predstavljeni termini škropljenja z naštetimi pripravki v letih 2022 in 2023, v zadnjem stolpcu je zapisan škodljivi organizem, proti kateremu je bilo izvedeno varstvo.

Preglednica 1: Datumi izvedenih škropljenj z navedenimi pripravki in odmerki, ter škodljiv organizem proti kateremu navaden pripravek deluje oz. ga zatira (pavje oko ali oljčna muha).

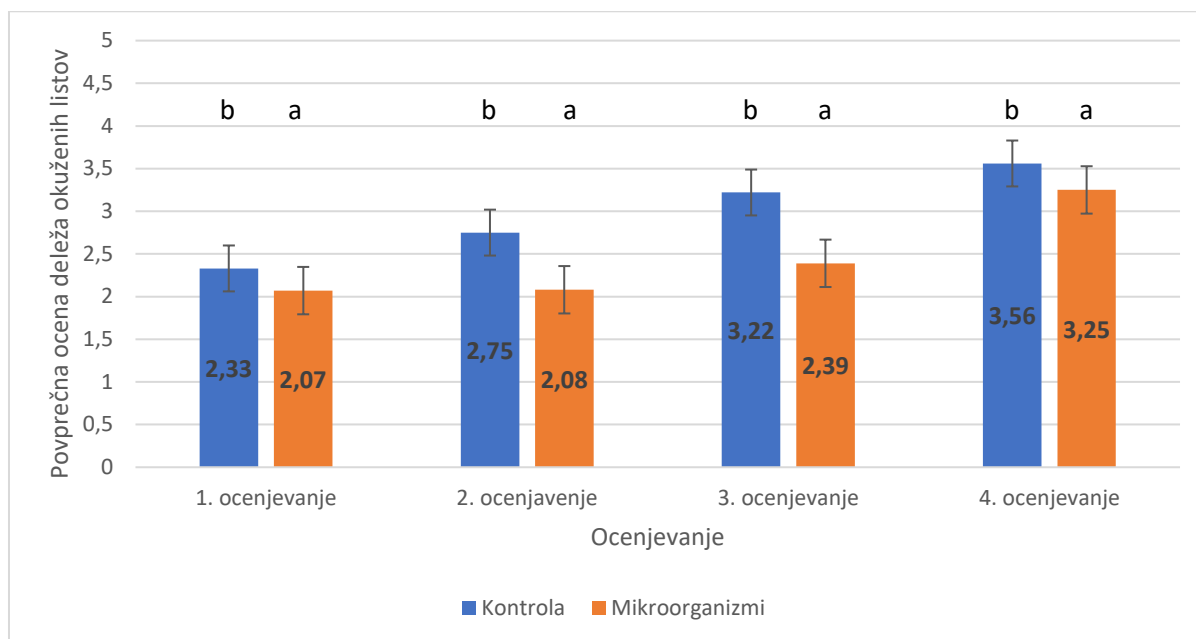
Datum škropljenja	Pripravek	Odmerek	Škodljiv organizem
28.03.2022	Taegro	9 g/14 l vode	pavje oko
5.04.2022	Serenade Aso	240 ml/12l vode	pavje oko
5.05.2022	Serenade Aso	240 ml/10 l vode	pavje oko
26.08.2022	Taegro	9 g/10 l vode	pavje oko
22.09.2022	Serenade Aso	240 ml/10l vode	pavje oko
25.11.2022	Taegro	9 g/12 l vode	pavje oko
18.04.2023	Taegro	9 g/14 l vode	pavje oko
4.05.2023	Serenade Aso	240 ml/12l vode	pavje oko
15.05.2023	Serenade Aso	240 ml/10 l vode	pavje oko
7.07.2023	Invelop White Protect	900 g/12 l vode	oljčna muha
27.07.2023	Invelop White Protect	720 g/12 l vode	oljčna muha
8.08.2023	Invelop White Protect	720 g/12 l vode	oljčna muha

8.08.2023	Taegro	9 g/10 l vode	pavje oko
4.09.2023	Invelop White Protect	720 g/12 l vode	oljčna muha
4.09.2023	Serenade Aso	240 ml/10 l vode	pavje oko
25.09.2023	Invelop White Protect	720 g/12 l vode	oljčna muha
25.09.2023	Taegro	9 g/12 l vode	pavje oko
14.11.2023	Taegro	9g/12 l vode	pavje oko

Sledilo je ocenjevanje poskusa. Okuženost listov s pavjim očesom smo ocenjevali po Unterstehofferjevi letvici od 0 do 5: 0 – brez okužbe, 1 – okuženo do 5 % površine lista, 2 – okuženo 5-10 % površine, 3 – okuženo 10-25 %, 4 – okuženo 25-50 % površine in 5 – okuženo več kot 50 % površine lista. Okužbe smo vrednotili po obravnavanjih in ponovitvah. V oljčniku smo nabrali po 200 listov na ponovitev na srednjem drevesu. Prvo nabiranje listov in ocenjevanje smo izvedli 15.12.2022, drugo 16.1.2023, tretje 13.3.2023 in četrto 5.10.2023. Ravno tako smo 5.10.2023, v oljčniku pobrali reprezentativne vzorce 100 plodov oljk po obravnavanjih in po ponovitvah iz sredinskega drevesa. Vzorce smo nato natančno pregledali pod stereomikroskopom v laboratoriju. Na plodovih smo spremljali sterilne vbode, jajčeca, žerke (L1, L2 in L3), bube ter izhodne odprtine. Na podlagi teh podatkov smo izračunali delež aktivne in celotne poškodovanosti plodov oljk zaradi oljčne muhe. Sledila je statistična (Enosmerna anova – Tukey test) in grafična obdelava podatkov (R commander in Excel).

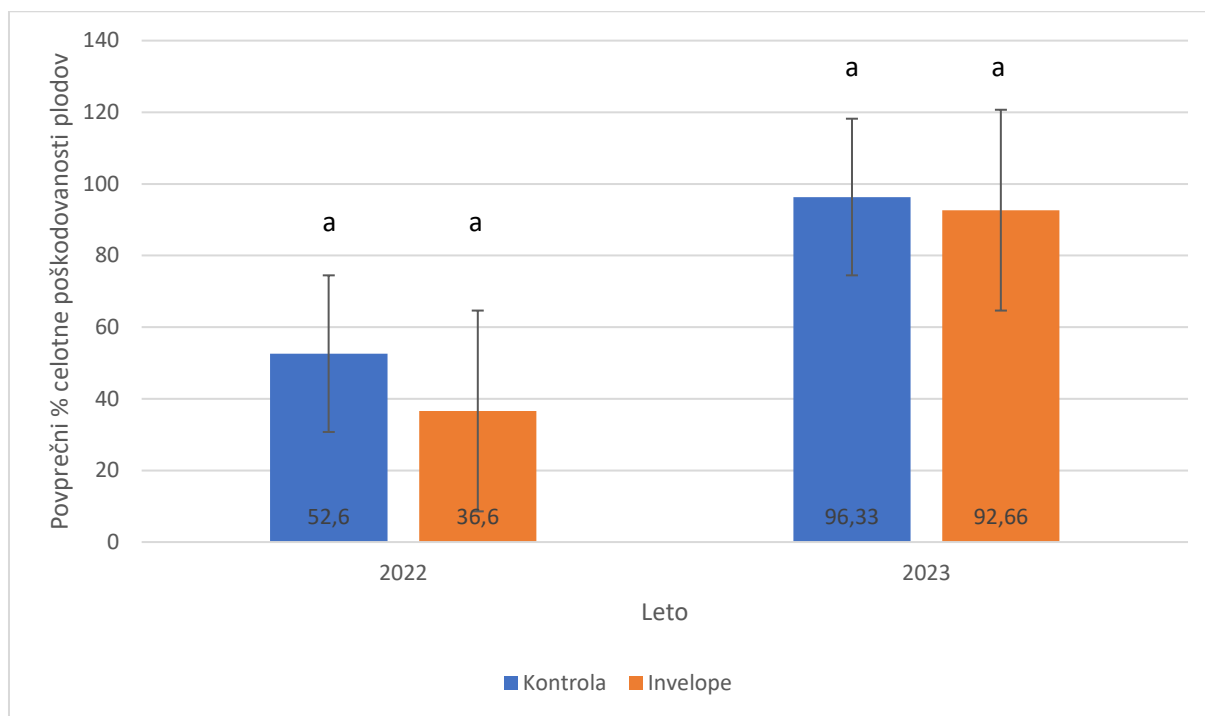
3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Iz rezultatov je razvidno, da so v vseh štirih terminih ocenjevanja statistično značilne razlike med kontrolo in obravnavanjem z mikroorganizmi. Za vsa štiri ocenjevanja je značilno, da je bil pri obravnavanju z mikroorganizmi delež okuženosti listov v primerjavi s kontrolo manjši. Delež okuženosti listov se je s časom večal, saj so bili kasneje pogoji za razvoj boleznij ugodnejši. Kljub zahtevnim vremenskim razmeram (spiranje fungicidne obloge) in ugodnim pogojem za razvoj boleznij, je bilo stanje rastlin škropljenih s pripravki na osnovi mikroorganizmov statistično značilno boljše v primerjavi s kontrolo. Kljub temu smo v oljčniku zaznali večje odpadanje listov na obravnavanju z mikroorganizmi kot na kontroli. Na sliki 4 so predstavljeni rezultati povprečnih ocen deleža okuženosti listov po Unterstehofferjevi letvici v vseh štirih ocenjevanjih pri obeh obravnavanjih.



Slika 4: Povprečna ocena deleža okuženih listov s pavjim očesom po obravnavanju v štirih ocenjevanjih.

Pri zadnjem vzorčenju okuženosti listov s pavjim očesom smo nabrali tudi reprezentativen vzorec 100 plodov na obravnavanje na ponovitev, ki smo jih uporabili za oceno deleža poškodovanosti plodov zaradi oljčne muhe. Določili smo povprečni delež aktivne in celotne poškodovanosti plodov. V letu 2023 je bil delež poškodovanosti plodov v kontroli in pri obravnavanju s talkom izjemno velik, blizu 100 %. Zaradi ugodnih vremenskih pogojev je muha razvila številčno populacijo, ki je povzročila ogromno škodo v oljčnikih. Zaradi velike količine padavin je prišlo do spiranja talka iz dreves in slabše učinkovitosti pripravka. Talk naj bi imel na muho odvratalni učinek, s svojim tankim filmom na plodu pa naj bi otežil tudi prepoznavanje oljke. V sušnih letih, kot je bilo leto 2022, ima sredstvo tudi funkcijo hlajenja rastline. Bela barva odbija sončno svetlobo od rastline in s tem delno preprečuje segrevanje njene površine, kar je lahko odločilnega pomena, ali bo rastlina nadaljevala s transpiracijo in posledično s fotosintezo ali pa bo šla v mirovanje. Talk preprečuje tudi sončne ožige na povrhnjici plodov. Kot je razvidno iz slike 5, je bil v letu 2023 v povprečju celotni delež poškodovanih plodov zaradi oljčne muhe v kontroli 96,33 %, v obravnavanju s talkom pa 92,66 %. Med obravnavanjema ni statistično značilne razlike. V letu 2022, ko oljčna muha zaradi sušnih razmer ni imela ugodnih pogojev za razvoj, pa je bil povprečni delež celotne poškodovanosti plodov manjši, in sicer pri kontroli 52,6 %, pri obravnavanju s talkom pa 36,6 %. Tudi v tem primeru ni bilo statistično značilnih razlik med obravnavanjema. V letih, kot je bilo 2022, ko je bila nizka relativna zračna vlaga in temperature nad 35 °C, muha ni razvila velikih populacij in so bile lahko snovi na osnovi talka bolj učinkovite. Tudi spiranja je bilo manj, tako da ni bilo potrebe po pogostih obnovitvenih škropljenjih. V mokrih letih pa so snovi na osnovi talka ponavadi manj učinkovite.



Slika 5: Povprečni delež celotne poškodovanosti plodov zaradi oljčne muhe po obravnavanjih v letih 2022 in 2023.

Glede na pridobljene rezultate lahko sklepamo, da so sredstva na osnovi mikroorganizmov manj učinkovita od kemičnih pripravkov za zatiranje pavjega očesa. Uporaba talka za omejevanje oljčne muhe se je izkazala kot sredstvo, katerega je v programih varstva potrebno kombinirati z drugimi registriranimi pripravki. Uporaba talka je smiselna v zelo sušnih sezonah in v zgodnjih fazah pojava oljčne muhe, ko so njene populacije še maloštevilne. Po prvih padavinah v mesecu avgustu, ko se populacija oljčne muhe poveča, pa je smiselna uporaba registriranih fitofarmaceutskih sredstev proti škodljivki.

4. LITERATURA

- Baldi, A., Biagiotti, G., Dalla Marta, A., Fabbri, C., Guidi, R., Mancini, M., Nencioni, A., Orlandini, S., Rosi, M. C., Sacchetti, P. in Vivoli, R. 2019. LA MOSCA DELLE OLIVE *Bactrocera oleae* (Rossi) Manuale pratico per il controllo della specie in Toscana. Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze. 41 str.
- Burrack, H., Bingham, R., Price R., Connell, J., Phillips, P., Wunderlich, L., Vossen, P., O'Connell, N., Ferguson, L. in Zalom, F. 2011. Understanding the seasonal and reproductive biology of olive fruit fly is critical to its management. *Calif Agr* 65(1):14-20. <https://doi.org/10.3733/ca.v065n01p14>.
- Collier, T. in Van Steenwyk, R. 2003. Prospects for integrated control of olive fruit fly are promising in California. *Calif Agr* 57(1):28-32. <https://doi.org/10.3733/ca.v057n01p28>.
- Dias, N. P., Zotti, M. J., Montoya, P., Carvalho, I. R. in Nava, D. E. 2018. Fruit fly management research: A systematic review of monitoring and control tactics in the world. *Crop Protection* 112 (2018) 187–200. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.05.019>.

- Gonzales-Lamothe, R., Segura, R., Trapero, A., Baldoni, L., A Botella, M. in Valpuesta, V. 2002. Phylogeny of the fungus *Spilocaea oleagina*, the causal agent of peacock leaf spot in olive. FEMS Microbiology Letters, Volume 210, Issue 1. Str. 149-155.
- Miranda, M. A., Barcelo, C., Valdes, F., Feliu, J. F., Nestel, D., Papadopoulos, N., Sciarretta, A., Ruiz, M. in Alorda, B. 2019. Developing and Implementation of Decision Support System (DSS) for the Control of Olive Fruit Fly, *Bactrocera Oleae*, in Mediterranean Olive Orchards. Agronomy 2019, 9, 620; doi:10.3390/agronomy9100620.
- Obanor, F. O., Walter, M., Eirian, J. E. in Jaspers, M. V. 2007. Effect of temperature, relative humidity, leaf wetness and leaf age on *Spilocaea oleagina* conidium germination on olive leaves. Eur J Plant Pathol (2008) 120:211–222. DOI 10.1007/s10658-007-9209-6
- Obanor, F. O., Walter, M., Jones, E. E. in Jaspers, M. V. 2011. Effects of temperature, inoculum concentration, leaf age, and continuous and interrupted wetness on infection of olive plants by *Spilocaea oleagina*. Plant Pathology (2011) 60, 190–199. Doi:10.1111/j.13653059.2010.02370.x
- Pontikakos, C. M., Tsiligirdis, T. A., Yialouris, C. P. in Kontodimas, D. C. 2012. Pest management control of olive fruit fly (*Bactrocera oleae*) based on a location-aware agro-environmental system. Computers and Electronics in Agriculture. 87 (2012): 39–50.
- Rice, R., Phillips, P., Stewart-Leslie, J. in Sibbett, G. 2003. Olive fruit fly populations measured in Central and Southern California. Calif Agr 57(4):122-127. <https://doi.org/10.3733/ca.v057n04p122>.
- Sanei, S. J. in Razavi, S. E. 2011. Survey of *Spilocaea oleagina*, causal agent of olive leaf spot, in North of Iran. Journal of Yeast and Fungal Research Vol. 2(3), pp. 33 – 38. DOI: 10.5897/JYFR11.004
- Vesel, V., Vrhovnik, I., Jančar, M., Bandelj, D., Devetak, M. in Baruca Arbeiter, A. 2020. Oljka. Kmečki glas, Ljubljana. 216 str.
- Viruega, J. R., Moral, J., Roca, F., Navarro, N. in Trapero, A. 2013 *Spilocaea oleagina* in olive groves of southern Spain: Survival, inoculum production, and dispersal. Plant Dis. 97:1549-1556.
- Yokoyama, V. Y., Miller, G. T., Stewart-Leslie, J., Rice, R. E. in Phillips, P. A. 2006. Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Populations in Relation to Region, Trap Type, Season, and Availability of Fruit. J. Econ. Entomol. 99(6): 2072–2079 (2006).