

POSKUS ZATIRANJA PAVJEGA OČESA (*Spilocaea oleagina*) NA OLJKI (*Olea europaea*) Z REGISTRIRANIMI FUNGICIDI

Sara HOBLAJ¹, Marko DEVETAK², Matjaž JANČAR³, Jan ŽEŽLINA⁴

¹⁻⁴ KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica

IZVLEČEK

Pavje oko ali oljkova kozavost (*Spilocaea oleagina*) je najpomembnejša glivična bolezen oljk na celotnem območju njihove pridelave. V Sloveniji je na bolezen zelo občutljiva naša najpomembnejša in številčno najbolj zastopana sorta 'Istrska belica'. Za pojav bolezni so ugodna deževna pomladanska in jesenska obdobja. Najbolj so izpostavljeni oljčniki na nižjih in manj prevetrenih legah. Močne okužbe privedejo do odpadanja listov, oslabele dreves in manjšo pridelavo v naslednjih sezonah. Namen poskusa je bilo preizkušanje učinkovitosti razpoložljivih fungicidov. Posebno nas je zanimala učinkovitost novo registriranih sredstev na osnovi antagonistične bakterije *Bacillus amyloliquefaciens*. Poskus je potekal dve leti in zajemal štiri različna obravnavanja (neškropljeno obravnavanje, ekološko varstvo, integrirano varstvo in uporaba sredstev na osnovi mikroorganizmov). Skupno smo izvedli 4 ocenjevanja in ugotovili, da obstajajo med posameznimi škropilnimi programi statistično značilne razlike. Najbolj učinkovito je bilo obravnavanje kjer je potekal integriran način varstva oljk.

Ključne besede: oljka, pavje oko, varstvo oljk, škropilni poskus

ABSTRACT

TRIALS ON THE CONTROL OF PEACOCK LEAF SPOT (*Spilocaea oleagina*) ON OLIVE TREE (*Olea europaea*) WITH REGISTERED FUNGICIDES

Peacock leaf spot (*Spilocaea oleagina*) is the most important fungal disease of olive trees in the entire olive-growing area. In Slovenia, our most important and most spread variety, 'Istrska belica', is highly susceptible to the disease. The rainy spring and autumn periods are favourable for the disease development. Olive groves at lower altitudes and less well-ventilated locations are most exposed. Heavy infections lead to leaf drop, weakened trees, and reduced production in the following seasons. The aim of the experiment was to test the effectiveness of available fungicides. We were particularly interested in the efficacy of newly registered products based on the antagonistic bacterium *Bacillus amyloliquefaciens*. The trial was carried out over a period of two years and included four different treatments (non-sprayed treatment, organic protection,

¹ mag. inž. hort., Pri hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica, e-pošta: sara.hoblaj@go.kgzs.si

² dr., prav tam

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁴ mag. inž. hort., prav tam

integrated protection, and the use of products based on micro-organisms). In total, we carried out 4 evaluations and found that there were statistically significant differences between the individual spray programmes. The most effective treatment was the one where IPM was applied.

Key words: olive, peacock leaf spot, olive protection, spray trial

1 UVOD

Pavje oko ali oljkova kozavost je najbolj znana in razširjena bolezen oljk na celotnem območju Sredozemlja. Največje težave povzroča predvsem na nižjih, vlažnih in slabo prevetrenih legah. Pri nas je na bolezen najbolj dovzetna sorta 'Istrska Belica'. Na drugih sortah, kot so toskanske, ne povzroča večje škode (Vesel in sod., 2020).

Gliva povzroča poškodbe predvsem na listih. Najprej se pojavijo okrogli madeži sive barve, ki se nato širijo in jih obda rumenkast rob. Na koncu postane sredina madeža rumena, koncentrična cona pa ostane siva, kar spominja na obliko očesa na pavjem perju. Madeži se lahko pojavijo tudi na pecljih in plodovih. V primeru vlažnega poletja so možne tudi poletne okužbe. Ob močnem napadu listi odpadejo in to predvsem v spodnjem delu krošnje. Posledice močne okužbe so v oljčniku v obliki manjšega pridelka prisotne tudi v naslednjih letih (Gonzales – Lamothe in sod., 2002).

Za razvoj bolezni so ugodne temperature med 16 in 24 °C ter obilne padavine, ki povzročajo dolgotrajno omočenost listov (od 24 do 48 ur). Gliva je dejavna v širokem temperaturnem razponu med 2 in 30 °C. Inkubacijska doba je od treh tednov do dveh mesecev. Ugodni pogoji za pojav bolezni so v deževnih obdobjih, predvsem zgodaj spomladi in jeseni. Najbolj so izpostavljeni oljčniki na nižjih in manj prevetrenih legah (Obronor in sod., 2011).

Pojav pavjega očesa se lahko omeji z izvajanjem agrotehničnih ukrepov, ki zmanjšajo vlažnost ter vplivajo na boljšo osvetljenost in zračnost krošnje. Najpomembnejši agrotehnični ukrepi so: izbira ustrezne lege in sorte, gostota sajenja, uravnoteženo gnojenje in pravilna rez (Vesel in sod., 2020).

Bolezen se zatira z uporabo registriranih fitofarmaceutskih sredstev. Ob močnejši okužbi je priporočljivo škropljenje takoj po končani rezi s sredstvi na osnovi bakra, s katerim razkužimo nastale rane. V deževnih razmerah je škropljenje potrebno ponoviti še pred cvetenjem v maju. Pojav jesenskih okužb se omeji s preventivnim škropljenjem konec avgusta ali v začetku septembra (Vesel in sod., 2020).

Da bi preverili učinkovitost škropilnih programov smo v 4 različnih obravnavanjih izvedli poskus zatiranja pavjega očesa z razpoložljivimi fitofarmaceutskimi sredstvi. Prvo obravnavanje je bilo sestavljeno iz FFS-jev, ki so dovoljeni v ekološki pridelavi, v drugem obravnavanju smo uporabili pripravke na osnovi mikroorganizmov, tretje obravnavanje je vključevalo sredstva, ki so dovoljena v integrirani pridelavi. Škropljenim obravnavanjem je sledilo še neškropljeno obravnavanje oz. kontrola.

2 MATERIALI IN METODE

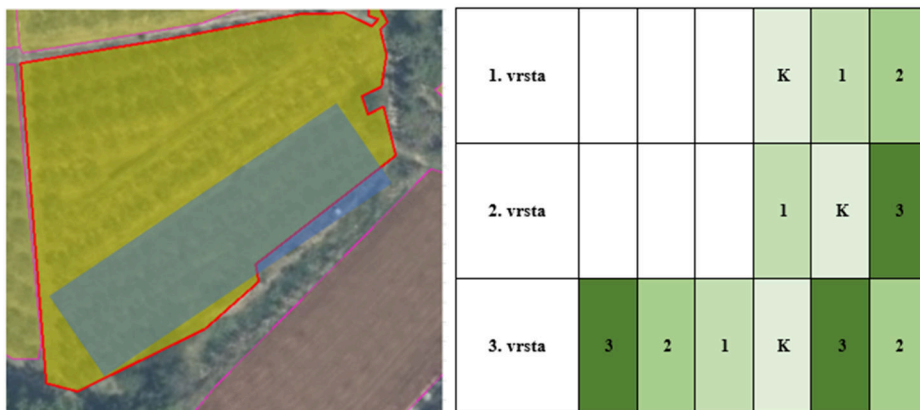
V oljčniku na lokaciji Beneša (Ankaran) v Slovenski Istri smo v letih 2022 in 2023 izvedli poskus, kjer smo med seboj primerjali tri različne programe varstva oljk. Poleg integriranega programa smo preizkušali učinkovitost zatiranja pavjega očesa s sredstvi na osnovi mikroorganizmov (*Bacillus amyloliquefaciens*) in kombinacije škropljenj s pripravki na osnovi bakra in mikroorganizmov. Bločni poskus je bil izveden v treh ponovitvah (3 drevesa na ponovitev), kot je prikazano v preglednici 1.

Preglednica 1: Obravnavanja v poskusu, načini varstva in imena uporabljenih pripravkov z aktivnimi snovmi.

Obravnavanje	Način varstva	Uporabljeni pripravki in aktivne snovi
1. Obravnavanje	Ekološko varstvo (bakrovi pripravki in pripravki na osnovi mikroorganizmov)	Nordox 75 WG (baker), Serenade ASO (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>), Biotip Slufo (žveplo), Taegro (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)
2. Obravnavanje	Ekološko varstvo (samo pripravki na osnovi mikroorganizmov)	Taegro (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>), Serenade ASO (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)
3. Obravnavanje	Integrirano varstvo	Nordox 75WG (baker), Syllit 400 SC (dodin), Nativo (tebukonazol in trifloksistrobin), Score 250 EC (difenokonazol)
4. obravnavanje	Kontrola	Ni tretirano

174

Na Sliki 1 je shematski prikaz poskusa. Poskus je bil izveden na lokaciji Beneša nad Ankaranom.



Slika 1: Shema poskusa (vir: Javni pregledovalnik grafičnih podatkov MKGP, 2023).

Velikost oljčnika, kjer je potekal poskus znaša 5644 kvadratnih metrov in je del kompleksa, ki ga sestavlja več oljčnih nasadov ter skupno znaša 13 ha. Gre za sončno

in zračno lego odprto proti morju. Parcela, kjer je potekal poskus meji z gozdom, zato so tukaj ugodnejši pogoji za razvoj pavjega očesa (višja vlaga, senca), kot v ostalem delu oljčnika. Bločni poskus je bil zasnovan v 4 obravnavanjih v treh ponovitvah. V vsako ponovitev so bila vključena 3 drevesa. V tabeli 2 so datumi škropljenj in pripravki, ki so bili takrat uporabljeni za posamezno obravnavanje ter njihov odmerek in poraba vode. V letu 2022 smo prvo škropljenje opravili 28.3.2022 in sicer takoj po rezi, nato je sledilo še 5 škropljenj, zadnje škropljenje je bilo 25.11.2022 po pobiranju. Za termine škropljenja smo se odločali na podlagi fenofaz rastline. V letu 2023 smo prvo škropljenje opravili 18.4.2023, nato je sledilo še 6 škropljenj, zadnje škropljenje je bilo izvedeno 14.11.2023.

Preglednica 2: Seznam škropljenj, uporabljeni pripravki po obravnavanjih in njihov odmerek (*Količina pripravka glede na površino poskusne parcele/ porabljena voda).

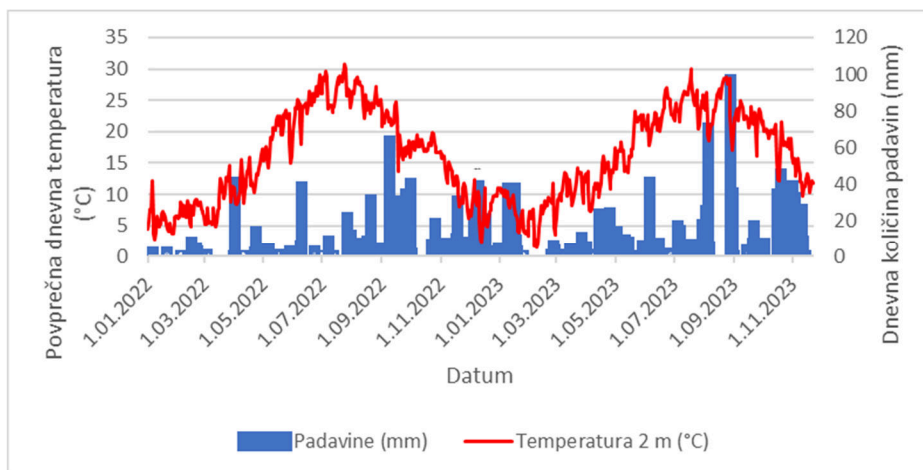
Škropljenje	Datum škropljenja	Fenofaza rastline	Obravnavanje	Pripravek	Odmerek*
1. škropljenje	28.03.2022	BBCH 00-05	1	Nordox 75 WG	25g/12 l
			2	Taegro	9g/14 l
			3	Nordox 75 WG	25g/12 l
2. škropljenje	5.04.2022	BBCH 00-05	1	Serenade Aso	240ml/12l
			2	Serenade Aso	240ml/12l
			3	Syllit 400 SC	67,5ml/12l
3. škropljenje	5.05.2022	BBCH 55	1	Nordox 75 WG+Biotip sulfo	35g +162 ml/10 l
			2	Serenade Aso	200 ml/10 l
			3	Nativo	6,4 g/10 l
4. škropljenje	26.08.2022	BBCH 77-79	1	Serenade Aso	240ml/10l
			2	Taegro	9g/10 l
			3	Nordox 75 WG	25g/10 l
5. škropljenje	22.09.2022	BBCH 79-81	1	Taegro	9g/10 l
			2	Serenade Aso	240ml/10l
			3	Score 250 EC	13,5 ml/10l
6. škropljenje	25.11.2022	BBCH 92	1	Taegro	9g/14 l
			2	Taegro	9g/14 l
			3	Syllit 400 SC	67,5ml/12l
7.škropljenje	18.04.2023	BBCH 09	1	Nordox 75 WG	25g/12 l
			2	Taegro	9g/14 l
			3	Nordox 75 WG	25g/12 l

8. škropljenje	4.05.2023	BBCH 11	1	Serenade Aso	240ml/12l
			2	Serenade Aso	240ml/12l
			3	Syllit 400 SC	67,5ml/12l
9. škropljenje	15.05.2023	BBCH 54	1	Nordox 75 WG+Biotip sulfo	35g +162 ml/10 l
			2	Serenade Aso	240 ml/10 l
			3	Nativo	6,4 g/10 l
10. škropljenje	8.08.2023	BBCH 80	1	Nordox (+GF120)	35g/14 l
			2	Taegro (+ Invelope)	9g/10 l
			3	Nordox	35g/14 l
11. škropljenje	4.09.2023	BBCH 80	1	Nordox	35g/14 l
			2	Serenade Aso	240ml/10l
			3	Score 250 EC	13,5 ml/10l
12. škropljenje	25.09.2023	BBCH 81	1	Taegro	9g/12 l
			2	Taegro	9g/12 l
			3	Score 250 EC	13,5 ml/12 l
13. škropljenje	14.11.2023	BBCH 92	1	Taegro	9g/12 l
			2	Taegro	9g/12 l
			3	Syllit 400 SC	67,5 ml/12 l

176

Okužbo smo ocenjevali po Unterstenhofferjevi lestvici 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 ocenjevali 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. Sledila je statistična (Enosmerna anova – Tukey test) in grafična obdelava podatkov (R commander in Excel).

Vremenske podatke na lokaciji Beneša spremljamo z agrometeorološko postajo, ki je postavljena v samem oljčniku. Glede razvoja bolezni so bile vremenske razmere v letu 2023 bolj ugodne kot v sezoni 2022. Za leto 2022 so bile značilne sušne razmere, saj do septembra ni bilo padavin. V septembru smo beležili pojav obilnih padavin, ki so omogočili ugodne pogoje za razvoj mikoze. Poleg padavin so na hiter razvoj glive vplivale tudi visoke jesenske temperature. Torej v začetnih fazah poskusa pogoji niso bili ugodni za razvoj bolezni, so se pa v zadnjem delu leta 2022 izrazito spremenili. Tako je v sezoni 2023 zaradi ugodnih temperatur in večje količine padavin prišlo do večjega pojava bolezni. Večje količine padavin so se pojavile avgusta in se nadaljevale v jesenskih mesecih. Meseca september in oktober sta bila nadpovprečno topla, kar je pripomoglo k boljšemu razvoju glive.

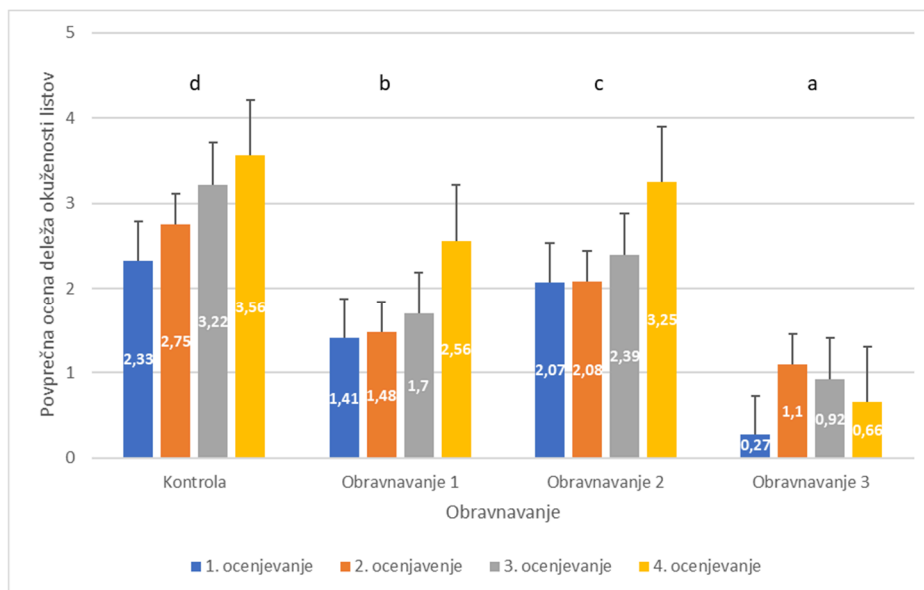


Slika 1: Agrometeorološki podatki v času poskusa na agrometeorološki postaji Beneša (vir: agrometeorološki portal, 2023).

177

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Kot je bilo že opisano v poglavju materiali in metode smo na območju poskusa izvedli 4 ocenjevanja deleža okuženosti listov po Unterstehofferjevi lestvici od 0 do 5 in opravili statistično analizo podatkov. Že pri prvem ocenjevanju so se med obravnavanji izkazale statistično značilne razlike. Najvišja povprečna ocena deleža okuženosti listov zaradi pavjega očesa je bila v kontroli in sicer 2,33, sledilo je obravnavanje 2, kjer smo uporabili samo pripravke na osnovi mikroorganizmov (2,07). Nato je sledilo obravnavanje kjer smo uporabili pripravke na osnovi bakra in na osnovi mikroorganizmov (1,41). Najnižja povprečna ocena deleža okuženosti listov pa je bila ugotovljena pri obravnavanju št.3, kjer smo izvedli integrirano varstvo proti pavjemu očesu (0,27). V naslednjih treh ocenjevanjih so se statistično značilne razlike med obravnavanji ohranile, se pa je delež okuženosti pri vseh obravnavanjih povečeval, razen pri 3. obravnavanju, kjer je pri drugem (1,1) ocenjevanju bil zaznan rahel dvig okuženosti. Pri tretjem (0,92) in četrtem (0,66) ocenjevanju pa celo padec okuženosti. Podatki so predstavljeni na spodnjem grafu.



178

Slika 2: Primerjava povprečne ocene deleža okuženosti listov zaradi pavjega očesa po obravnavanjih v 4 ocenjevanjih (črke označujejo statistično značilno razliko med obravnavanji); obravnavanje 1 – ekološko varstvo, obravnavanje 2 – pripravki na osnovi mikroorganizmov, obravnavanje 3 – integrirano varstvo.

Kot lahko vidimo se je v dveh letih poskusa najbolje izkazalo obravnavanje z integriranim varstvom proti pavjemu očesu (obravnavanje 3). Sledi mu obravnavanje z ekološkim varstvom (obravnavanje 1) kjer je bila uporabljena kombinacija bakrovega pripravka in pripravkov na osnovi mikroorganizmov. Statistično značilno se je boljše kot kontrola izkazalo tudi obravnavanje 2, kjer smo uporabili pripravke na osnovi mikroorganizmov. Med ocenjevanjem poskusa smo opazili tudi večje odpadanje listov v kontroli (neškropljenem obravnavanju) in pri obravnavanju št.2.

4 SKLEPI

Glede na dobljene rezultate poskusa lahko sklepamo, da so vsa tri obravnavanja učinkovita v primerjavi s kontrolo. Najučinkovitejši je integriran način varstva, nato sledi ekološki način varstva, kjer je bila uporabljena kombinacija bakra, žvepla in pripravkov na osnovi mikroorganizmov. Sledi ekološki način varstva, kjer smo škropili zgolj s pripravki na osnovi mikroorganizmov. Poskus je potekal v dveh vremensko zelo različnih letih. Leto 2022 je bilo sušno in neugodno za razvoj bolezni, leto 2023 pa je bilo zaradi večje količine padavin in zmernih temperatur ugodno za razvoj bolezni pavje oko. Poskus bomo nadaljevali tudi v letu 2024. V januarju in marcu načrtujemo še dve ocenjevanji, konec marca (po rezi), pa prvo škropljenje v letu 2024.

5 LITERATURA

- 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.
- 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
- 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.