

ZATIRANJE PLODOVE VINSKE MUŠICE (*Drosophila suzukii* Matsumura) NA VINSKI TRTI Z APLIKACIJO LOJEVCA

Andrej PAUŠIČ¹, Mario LEŠNIK²

^{1,2} Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Hoče

IZVLEČEK

V enoletnem poljskem poskusu smo preverili možnost zatiranja plodove vinske mušice na grozdju vinske trte sorte Zweigelt, z aplikacijo lojevca. Pripravek Invelop (85% talk; magnezijev silikat hidroksid, $Mg_3Si_4O_{10}[OH]_2$) smo nanegli v cono grozdja dvakrat (14. 8., 15 kg/ha in 29. 8., 25 kg/ha). Analizirali smo stopnjo napada ličink na jagodah, količino pridelka in pojav bolezni (*Botrytis cynerea* in *Acetobacterium* sp.). Učinkovitost (% Abbott) dveh aplikacij za zmanjšanje napada je bila 60 %. Izguba pridelka, povzročena od mušice, sive plesni (*B. cynerea*) in očetnega cika (*Acetobacterium* sp.) je pri netretirani kontroli znašala 22 % in pri tretiranem obravnavanju 13,5 %. Glede na razliko v višini izgube je uporaba pripravka Invelop pri občutljivi sorti trte ekonomsko smiselna.

355

Ključne besede: vinska trta, vinska plodova mušica, zatiranje, lojavec

ABSTRACT

CONTROLLING OF SPOTTED WING DROSOPHILA (*Drosophila suzukii* Matsumura) ON GRAPEVINE WITH THE APPLICATION OF TALC

In a one-year field experiment, we analyzed the possibility of controlling the spotted wing drosophila on grapes of the Zweigelt variety with the application of talc clay mineral. Preparation Invelop (85% talc; magnesium silicate hydroxide, $Mg_3Si_4O_{10}[OH]_2$) was applied to the grape cluster zone twice (14. 8., 15 kg/ha and 29. 8., 25 kg/ha). The larval attack rate on berries was analyzed, grape yield, and disease incidence (*Botrytis cynerea* and *Acetobacterium* sp.) The efficiency (% Abbot) of the two applications to reduce the attack rate from larvae was 60%. In the untreated control, yield loss amounted to 22%, and in the treated grape plots, 13.5%. Given the difference in the amount of yield loss, the use of preparation Invelop in a susceptible vine variety certainly is economically feasible.

Key words: grapevine, spotted wing drosophila, suppression, talc clay

¹ viš. pred., dr., Pivola 10, SI-2311 Hoče, e-pošta: andrej.pausic@um.si

² prof. dr., prav tam

1 UVOD

Plodova vinska mušica (*Drosophila suzukii* Matsumura) je polifagna, tujerodna vrsta iz družine Drosophilidae, ki je v zadnjem desetletju postala pomemben škodljivec mnogih gojenih rastlinskih vrst v Sloveniji. Na večini rastlinskih vrst mušice ne moremo zatreti dovolj uspešno zgolj s posamičnimi nanosi insekticidov, ker ima skozi rastno dobo veliko rodov in ker je zelo migratorna med gojenimi rastlinami in številnimi drugimi gostitelji v naravi (Mazzetto s sod., 2020). Velika škoda se pojavi tudi na grozdju, kjer se primarni škodi od prehranjevanja ličink pridruži še škoda od pojava glivičnih (npr. *Botrytis* sp.) in bakterijskih gnilob (npr. *Acetobacter* sp.) (Rombaut s sod., 2017; Hall s sod., 2018). Plodova vinska mušica velja za lokalno pomembnega škodljivca trte, še posebno pri sortah s temno obarvanimi jagodami (Ioriatti s sod., 2015). Poleg uporabe standardnih insekticidov imajo vinogradniki v preskušanju številne alternativne pripravke. Kot ena od možnosti za zmanjšanje napada na grozdju se kaže uporaba različnih mineralov glin, ki delujejo odvrtačno in odvrnejo mušice od odlaganja jajčec (Linder s sod., 2020). Gline je možno uporabiti tudi za zatiranje nekaterih drugih škodljivcev trte (Tacoli s sod., 2017) in tako lahko ob eni aplikaciji glin zatiramo več škodljivcev hkrati. V praktičnem poskusu smo želeli preveriti stopnjo učinkovitosti pripravka na podlagi mineralov glin za zmanjšanje napada od plodove vinske mušice na grozdju.

356

2 MATERIAL IN METODE DE LA

2.1 Lokacija in zasnova poskusa

Poskus je bil izveden v vinogradu vinogradniške kmetije Bračko, na lokaciji Hlapje (46°38'32.86"N, 15°44'22.79"E). Namen poskusa je bil ugotoviti, ali škropljenje grozdja z repelentom Invelop (85 % magnezijev silikat hidroksid, $Mg_3Si_4O_{10}[OH]_2$) zmanjša napad grozdja od plodove vinske mušice (*Drosophila suzukii*). Poskus je bil izveden v 15 let starem nasadu trte sorte Zweigelt, požlahtnjene na podlagi Kober 5BB. Razdalja sajenja je bila 1,0 x 2,2 m. Za izračun pridelka smo upoštevali 3950 trt na hektar, čeprav jih je bilo nekaj več. Sistem vzdrževanja je standardni integrirani sistem z mulčenjem v medvrstnem prostoru in z uporabo herbicidov pod trtami v vrsti. Gojitvena oblika je bila enokraki Guyot (reznik / šparon z 8-12 očesi). Nasad je bil v neposredni bližini gozda, kar je večji del rastne dobe vplivalo na nekoliko višjo relativno zračno vlago kot je v okoliških vinogradih. V nasadu niso uporabljali insekticidov in ne fungicidov za zatiranje sive plesni.

Imeli smo dve obravnavaji; trte brez nanosa pripravka Invelop in trte, kjer smo pripravek nanесли dvakrat v obdobju pred obiranjem (prva uporaba 14. 8., v odmerku 15 kg/ha v cono grozdja (BBCH 84-85) in druga uporaba 29. 8., v odmerku 25 kg/ha v cono grozdja (BBCH 85-86)).

Poskus je bil zasnovan v naključnih skupinah s parcelicami (30 m x 2,2 m = ≈ 65 m²) v 4 ponovitvah. Za analizo značilnosti razlik med obravnavanjema je bila izvedena standardna analiza variance in testiranje povprečij z uporabo Tukey HSD testa pri $P < 0,05$.

Pripravek Invelop je bil na trto nanesen z zelo natančnim škropljenjem z nahrbtno tlačno škropilnico, pri porabi vode 500 l/ha (na cono grozdja). Preračunano na celotno steno smo porabili približno 1100 l brozge na hektar. Nanos je bil izveden samo v cono grozdja v pasu širokem 0,50 m. Škropilo se je dvostransko. Grozdje je bilo popolnoma omočeno, brozga je delno zatekla tudi v notranjost grozdov. Zbitost grozdov je bila srednja do precejšnja. Na meteorološki postaji smo preverili količino padavin po aplikaciji pripravka. V obdobju med prvo in drugo aplikacijo je padlo 12,2 mm dežja in v obdobju od druge aplikacije do trgatve 133,2 mm dežja. Obloga lojevca se je obdržala vse do trgatve, dež je do trgatve ni mogel popolnoma izprati.

2.2 Izvedba ocenjevanja stopnje napada od ličink plodove vinske mušice in pojava gnilob grozdja

Stopnjo napada od plodove vinske mušice smo analizirali tako, da smo izvedli natančne preglede 150 naključno izbranih grozdov na vsaki parcelici. Grozd smo pregledali iz vseh strani in iskali jagode s spremembami, ki se pojavijo ob napadu plodove vinske mušice. Te spremembe so: luknja v kožici, izcejanje soka, padec turgorja, sprememba tona modre barve v roza barvo in podobno. Na začetku smo za trening določeno število jagod tudi odprli in poiskali ličinke. Vsak naključno izbran grozd smo natančno pregledali z vseh strani. Za vsak analizirani grozd smo pridobili podatek o številu napadenih jagod glede na našete zunanje znake. Pri večjem številu grozdov smo analizirali število jagod v grozdu in ugotovili, da imajo grozdi povprečno 90 jagod. Potem smo delež (%) napadnih jagod izračunali tako, da smo število napadenih jagod na grozd podelili s celotnim številom jagod v analiziranih 150 grozdih. Zgled: v 150 grozdih smo našli 170 napadenih jagod. Stopnja napada (%) znaša $((170 / (150 * 90)) * 100) = 1,25 \%$. S takšnim nedestruktivnim poenostavljenim pristopom smo omogočili, da ocenjevanje ni vplivalo na razvoj škodljivca in bolezni.

Stopnja okužbe jagod z glivami in bakterijami (*Botrytis*, *Acetobacter*) je bila ocenjena po standardni vizualni metodi z opazovanjem napadene površine grozdja (EPPO metodologija). Ocetnega cika in sive plesni nismo ločevali med seboj. Na vsaki parcelici smo analizirali 150 naključno izbranih grozdov. Izračun učinkovitosti (UČ) škropljenja s pripravkom Invelop (stopnje zmanjšanja okužb zaradi dodajanja repelenta), je bil izveden po standardni Abbottovi formuli, ki upošteva razmerje med stopnjo okužbe pri škropljenih in neškropljenih parcelicah. $UČ \text{ (Abbott \%)} = 100 \times ((\text{stopnja okužbe kontrola} - \text{stopnja okužbe škropljeno}) / \text{stopnja okužbe kontrola})$.

Ocenjevanje se je izvajalo neposredno v vinogradu. Grozdja s trt nismo odstranjevali. V času trgatve smo grozdje potrgali in pri vsaki trti stehali zdravo grozdje, okuženo grozdje in uvelo grozdje.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Rastna doba 2019 se je začela s hladnim in bolj deževnim majem. Poletje je bilo srednje toplo in ugodno za razvoj trte. Avgust in september sta bila srednje ugodna za razvoj gnilob grozdja, tako sive plesni, kot ocetnega cika (kvasovke in bakterije). Pokanja jagod zaradi izmenjave daljših sušnih in deževnih obdobij ni bilo. Plodovo vinsko mušico smo lovili na standardne vabe rdeče barve s tekočino za privabljanje mušic. Do 10. avgusta ulova praktično ni bilo, šele v sredini avgusta so se začeli prvi večji ulovi. Do sredine avgusta tudi ni bilo vidnih poškodb na grozdju. Temperature v avgustu in v

septembru so bile ugodne za razvoj plodove vinske mušice. Zadnje tri tedne pred trgatvijo razmere za razvoj gnilob niso bile posebno ugodne, ker smo že imeli znižane temperature in padavin ni bilo toliko, da bi imeli hiter razvoj gnilob. To je vplivalo, da je bila škoda od gnilob manjša, kot bi bila sicer ob bolj obilnih padavinah.

3.1 Analiza stopnje napada in pojava grozdne gnilobe

Tako pri prvem, kot pri drugem obdobju ocenjevanja stopnje napada smo ugotovili, da ima pripravek Invelop statistično značilno repelentno delovanje. Učinkovitost (% Abbott) za zmanjšanje deleža od ličink napadenih jagod se je gibala med 55 in 60 %. Stopnja napada je sicer bila nizka, a kljub temu ocenjujemo, da bi učinkovitost bila vsaj 50 % tudi pri nekaj večjem napadu. Seveda bi pri večjem napadu bila smiselna še kakšna dodatna aplikacija pripravka.

Preglednica 1: Stopnja napada jagod (% napadenih jagod od ličink) in stopnja okužbe od sive plesni (*Botrytis* sp.) in povzročiteljev kisle gnilobe - cika (*Acetobacter* sp.).

	Prva ocena 29. 8. 2019 (%)	Učinkovitost Abbot (%)	Druga ocena 3. 10. 2019 (%)	Učinkovitost Abbot (%)	Ocena stopnje napada <i>Botrytis</i> + <i>Acetobacter</i> (% napadenih jagod) 3.10.2019
Kontrola	1,01 a		3,54 a		4,64 a
Invelop 2x	0,41 b	59,0 %	1,46 b	58,7 %	1,47 b (68 % Abbot)

* Povprečja označena z enako črko znotraj enega obdobja ocenjevanja se ne razlikujejo med seboj statistično značilno glede na rezultate Tukey-evega testa ($P < 0,05$).

Podoben rezultat, kot pri ocenjevanju neposrednega napada plodove vinske mušice, smo dobili tudi pri ocenjevanju okužbe od sive plesni in pri kisli gnilobi. Aplikacija pripravka Invelop je značilno znižala stopnjo gnitja grozdja. Učinkovitost je znašala 68 %. Raziskovalci v Švici so ob uporabi 24 kg kaolina na hektar v cono grozdja pri porabi vode približno 1200 l/ha dosegli še nekaj višjo učinkovitost v pogledu zmanjšanja odlaganja jajčec, tudi prek 85 % (Linder s sod., 2020). Po njihovi oceni uporaba 2 % škropilne brozge 2 do 3 x v rastni dobi v času največjega odlaganja jajčec omogoča doseganje zelo visoke učinkovitosti, skoraj primerljive tisti pri uporabi klasičnih FFS. Švicarski raziskovalci so analizirali tudi vnos aluminija v vinograd in v grozdje. Pri treh uporabah 2 % škropilne brozge ne povzročimo nesprijemljivega vnosa aluminija v vinograd in tudi v vino ne. Vino vsebuje Al v koncentracijah daleč pod MRL vrednostjo. Pripravek Invelop vsebuje zelo majhne količine aluminija (glej formulo za lojevec – talk $Mg_3Si_4O_{10}[OH]_2$). Iz formule za klasični kaolin se vidi, da vsebuje aluminij ($Al_2Si_2O_5[OH]_4$). V pogledu majhne vsebnosti Al ima lojevec prednost pred običajnim kaolinom. Drugače pa sta po učinku na plodovo vinsko mušico glini med seboj primerljivi.

3.2 Analiza količine in kakovosti pridelka

Preglednica 2 prikazuje podatke o količini in kakovosti pridelka. Aplikacija pripravka Invelop je značilno znižala pojav gnilobe in povečala delež zdravega grozdja. Tako smo pri kontroli zaradi sive plesni in cika izgubili 22,89 % pridelka (= 6463 kg/ha) in na tretiranih parcelah 13,54 % pridelka (= 3646 kg/ha). Razlika med višino prihodka pri tretiranih in netretiranih parcelah je znašala 1788 €/ha in je bila statistično značilna. Če bi upoštevali, da je cena grozdja 0,5 €/kg, potem je aplikacija pripravka Invelop omogočila povečanje prihodka za 1788 €/ha. Pri tolikšnem povečanju prihodka gospodarnost uporabe pripravka ni vprašljiva. Če bi imeli večjo stopnjo napada in tudi, če bi bil pridelek nekaj manjši, bi bila uporaba pripravka ekonomsko gotovo smiselna.

Preglednica 2: Podatki o pridelku in kakovosti pridelka. Za ekonomski izračun smo upoštevali ceno grozdja 0,5 €/kg.

ANALIZIRANI PARAMETRI: Trgatev 8. 10. 2019	Kontrola	Prapravek Invelop 2 x aplikacija letno
Masa grozdja na trto skupaj v kg	6,956 a	6,908 a
Skupni pridelek v kg na ha	27128 a	26944 a
Masa zdravega grozdja na trto v kg	3,029 b	3,946 a
Masa zdravega pridelka kg na hektar	11816 b	15393 a
Masa uvelega grozdja na trto v kg	2,269 a	2,027 a
Masa uvelega pridelka kg na hektar	8849 a	7904 a
Masa okuženega grozdja na trto v kg	1,657 a	0,935 b
Masa okuženega grozdja kg na hektar	6463 a	3646 b
Delež zdravo grozdje (%)	44,32 % b	57,63 % a
Delež uvelo grozdje (%)	32,79 % a	28,83 % a
Delež okuženo grozdje (%)	22,89 % a	13,54 % b
Vrednost zdravega grozdja €/ha	5907 b	7696 a
Izguba uvelo grozdje €/ha	4424 a	3952 a
Izguba okuženo grozdje €/ha	3231 a	1823 b
Razlika v vrednosti pridelka: 7696 €/ha - 5907 €/ha = 1788 €/ha		

* Povprečja označena z enako črko znotraj posameznega parametra se ne razlikujejo med seboj statistično značilno glede na rezultate Tukey-evega testa ($P < 0,05$).

Preglednica 3: Podatki o doseženi sladkorni stopnji in o vsebnosti skupnih titracijskih kislin.

Trgatev 8. 10. 2019	Kontrola	Invelop 2 X
Sladkorna stopnja °Oe	80,1 a	80,5 a
Vsebnost skupnih kislin (g/l)	6,50 a	6,20 a

* Povprečja označena z enako črko pri posameznem parametru se ne razlikujejo med seboj statistično značilno glede na rezultate Tukey-evega testa ($P < 0,05$).

Podatki glede vsebnosti sladkorja (skupnih suhih topnih snovi) in skupnih titracijskih kislin kažejo, da aplikacija pripravka Invelop ni imela vpliva na osnovne parametre mošta. To je bilo pričakovano, saj pripravek nima vpliva na fotosintetsko aktivnost listja, če je apliciran zgolj v cono grozdja. Teoretično bi pripravek morda lahko vplival na vsebnost kisline v moštu, a to pri običajnem stisku in pripravi mošta brez maceracije po naši oceni ni za pričakovati. Glede na rezultate raziskave, izvedene v Švici, ni za pričakovati, da bi standardni odmerki kaolinitnih glin vplivali na senzorične lastnosti

vina (Linder s sod., 2020). Po podatkih Conibertija s sod. (2013) pa ima lahko aplikacija velike količine gline manjši merljiv vpliv na senzorične lastnosti vina.

4 SKLEPI

V rastni dobi 2019 smo na sorti Zweigelt ugotovili zmeren napad plodove vinske mušice. Aplikacija pripravka Invelop dvakrat v avgustu, ko se začne obdobje glavnega napada škodljivca, ima merljivi repelentni učinek. Stopnja napada se lahko zmanjša za približno 50 %, kar se značilno odrazi v količini pridelka oziroma v obsegu izgub zaradi sive plesni in očetnega cika, bolezni, ki sta neposredno povezani z napadom plodove vinske mušice.

Ocenjujemo, da se aplikacija pripravka ekonomsko izplača, tudi če bi imeli bistveno manjše pridelke na hektar, kot smo jih dosegli v našem poskusu. V našem primeru smo pri pridelku zdravega grozdja malo nad 15 ton na hektar z aplikacijo pripravka ustvarili povečanje prihodka za več kot 1700 evrov na ha (če upoštevamo ceno grozdja 0,5 €/kg). Tolikšno povečanje prihodka lahko pokrije še kakšno dodatno aplikacijo gline, če bi bil napad škodljivca še močnejši. Izpostaviti je potrebno tudi dejstvo, da lojavec praktično vsebuje zelo malo aluminija in ima zelo nizko vsebnost prašnega silicijevega oksida. Zaradi tega je pripravek Invelop ustrezen za sodobno varstvo, kjer se omejuje vnos težkih kovin in skrbimo tudi za zmanjšanje dihalne izpostavljenosti delavcev, ki v vinogradih izvajajo zelena dela. To je lahko pomembna prednost proti nekaterim, po namenu uporabe sorodnim pripravkom (npr. kaolinitne glive z večjo vsebnostjo aluminija).

360

5 ZAHVALA

Vinogradništvu Bračko se zahvaljujemo, da so nam dali na razpolago vinograd za izvedbo raziskave. Podjetju Metrob d.o.o. se zahvaljujemo za sofinanciranje raziskave.

6 LITERATURA

- Coniberti, A., Ferrari, V., Dellacassa, E., Boido, E., Carrau, F., Gepp, V., Disegna, E. 2013. Kaolin over sun-exposed fruit affects berry temperature, must composition and wine sensory attributes of Sauvignon Blanc. *European Journal of Agronomy*, 50: 75-81.
- Hall, M. E., Loeb, G. M., Cadle-Davidson, L., Evans, K. J., Wilcox, W. F. 2018. Grape Sour Rot: A Four-Way Interaction Involving the Host, Yeast, Acetic Acid Bacteria, and Insects. *Phytopathology*, 108, 12: 1429-1442.
- Ioriatti, C., Walton, V., Dalton, D., Anfora, G., Grassi, A., Maistri, S., Mazzoni, V. 2015. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) and its potential impact to wine grapes during harvest in two cool climate wine grape production regions. *Journal of Economic Entomology*, 108, 1148-1155.
- Linder, C., Rösti, J., Lorenzini, F., Deneul, P., Badertscher, R., Kehrli, P. 2020. Efficacy of kaolin treatments against *Drosophila suzukii* and their impact on the composition and taste of processed wines. *Vitis*, 59: 49-52.
- Mazzetto, F., Lessio, F., Giacosa, S., Rolle, L., Alma, A. 2020. Relationships between *Drosophila suzukii* and grapevine in North-western Italy: seasonal presence and cultivar susceptibility. *Bulletin of Insectology*, 73, 1: 29-38.
- Rombaut, A., Guilhot, R., Xuéreb, A., Benoit, L., Chapuis, M. P., Gibert, P., Fellous, S. 2017. Invasive *Drosophila suzukii* facilitates *Drosophila melanogaster* infestation and sour rot outbreaks in the vineyards. *Royal Society Open Science*. DOI: 10.1098/rsos.17011.
- Tacoli, F., Pavan, F., Carnagus, E., Tilatti, E., Pozzebon, A., Zandigiacomo, P. 2017. Efficacy and mode of action of kaolin in the control of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Hemiptera: Cicadellidae) in vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 110: 1164-1178.