

OBVLADOVANJE IN SPREMLJANJE OREHOVE MUHE (*Rhagoletis completa*) V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI

Rok VEBER¹, Jože MIKLAVC², Leonida LEŠNIK³, Boštjan MATKO⁴, Miro MEŠL⁵, Urška ŠKRABAR⁶, Alenka FERLEŽ RUS⁷, Aljaž MEDIČ⁸, Tomaž PLIBERŠEK⁹, Anita SOLAR¹⁰, Vesna ZALOKAR¹¹

¹⁻⁶Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor

⁷Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

⁸⁻¹⁰Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo, Poskusno polje za lupinarje
Biotehniške fakultete v Mariboru

¹¹Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Celje

IZVLEČEK

Orehova muha (*Rhagoletis completa* Cresson) je glavni škodljivec orehov v Sloveniji, ki povzroča veliko škodo na plodovih, kar lahko vodi do 80 % izgube pridelka. Strategija obvladovanja orehove muhe temelji na spremljanju populacije z vabami, ki so sestavljene iz rumene lepljive plošče in atraktanta amonijevega karbonata. S spremljanjem populacije lahko pridelovalci določijo čas uporabe fitofarmaceutskih sredstev, da zmanjšujejo populacijo orehove muhe in tako preprečijo večjo gospodarsko škodo. Sezonsko dinamiko in število orehove muhe smo spremljali na štirih lokacijah in sicer, Pesniški Dvor, Petrovče, Buče in poskusnem polju lupinarjev v Mariboru. Vabe so bile postavljene na dveh različnih višinah (2 m in 6 m) med leti 2020 – 2023. Rezultati kažejo, da so bile populacije muh največje leta 2021 na vseh spremljanih lokacijah. Na vabah, obešenih na višini 6 m, je bilo ujetih do 12-krat več muh kot v vabah, obešenih na višini 2 m. Na treh lokacijah smo zabeležili populacijski vrh: v tretji dekadi julija (Buče), v prvi dekadi avgusta (Pesniški Dvor) ali v drugi dekadi avgusta (Petrovče). Na lokaciji Maribor smo zabeležili dva populacijska vrhova: v drugi dekadi avgusta in v prvi dekadi septembra. Število orehove muhe je bilo manjše ob vznožju hriba kot na vrhu hriba (Pesniški Dvor). Poskus obvladovanja orehove muhe v letu 2023 je pokazal, da je zatiranje orehove muhe, ko sta na voljo samo dva pripravka z isto aktivno snovjo, zelo oteženo. Poskus smo izvajali z različno velikostjo kapljic.

197

¹ mag. inž. agr., Oddelek za varstvo rastlin, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

² mag. znanosti, prav tam

³ mag. inž. hort., prav tam

⁴ mag. znanosti, prav tam

⁵ univ. dipl. inž. kmet., prav tam

⁶ mag. inž. agr., prav tam

⁷ mag. inž. agr., Oddelek za varstvo rastlin, Cesta žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

⁸ dr., Oddelek za agronomijo, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁹ inž., prav tam

¹⁰ dr., prav tam

¹¹ mag. inž. hort., Oddelek javne službe kmetijskega svetovanja, Trnoveljska cesta 1, SI-3000 Celje

Še posebej v vremenskih razmerah, kot so bile v poletju 2023, se je pokazalo, da zatiranje ni dovolj učinkovito. Možni vzroki za visok delež napadenih plodov v kontroli kot tudi v obeh postopkih je dolga karenca obeh pripravkov (30 dni) in kratko trajanje delovanja pripravkov.

Ključne besede: orehova muha, *Rhagoletis completa*, oreh, *Juglans regia*, rumene lepljive plošče

ABSTRACT

CONTROL AND MONITORING OF WALNUT HUSK FLY (*Rhagoletis completa*) IN NORTHEASTERN SLOVENIA

The walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson) (WHF) is a major pest of walnuts in Slovenia, causing significant damage to the fruit, leading to crop losses and reducing the market value by up to 80%. The control strategy of WHF is based on monitoring the population with special traps consisting of a yellow sticky plate and an attractant of ammonium carbonate. By monitoring population density, farmers can determine the need for control measures that reduce pest population and damage. Seasonal dynamics and density of the WHF population was observed on four sites. In Pesniški Dvor, Petrovče, Buče and Maribor orchards, two plates were placed at two different heights (2 m and 6 m) in the period 2020-2023. The results show that populations of WHF were greatest in 2021 at all sites surveyed. Plates hung at 6 m height had up to 12 times the number of flies trapped compared to plates hung at 2 m height. At three sites we recorded a population peak: in the third decade of July (Buče) or in the first decade of August (Pesniški Dvor) or in the second decade of August (Petrovče). At the Maribor site, there were two population peaks: in the second decade of August and in the first decade of September. The number of WHF was lower at the foot of the hill than at the top of the hill (Pesniški Dvor). A pest control trial in 2023 showed that WHF control is very difficult when only two products with the same active substance are available. The experiment was conducted with different droplet sizes. Especially in weather conditions such as in the summer of 2023, it has been shown that protection is not effective enough. Possible reasons for the high proportion of fruit attacked in the control as well as in both treatments are the long withdrawal period of both products (30 days) and the short duration of action of the products.

Key words: walnut husk fly, *Rhagoletis completa*, walnut, *Juglans regia*, yellow sticky plates

1 UVOD

Orehova muha (*Rhagoletis completa* Cresson) je glavni škodljivec oreha tako v Sloveniji, kot v svetu. Izvira iz ZDA in skrajnega severnega dela Mehike. V Evropi so jo prvič determinirali leta 1991 v Švici, leta 2005 pa v Sloveniji na Goriškem. Danes je razširjena po vsej Evropi in velja za edino muho, ki napada oreh. Odrasla muha je rumenkasto rjava z blede rumenim ščitkom, rumenimi nogami in velika do 5 mm. Od ostalih muh jo najlažje ločimo po štirih širokih prečnih črtah na krilih. Muha prezimi v

tleh kot buba pod drevesi, na katerih se je prehranjevala v prejšnjem letu kot ličinka. Prvi odrasli osebki se pojavijo v sredini julija, zadnji pa začetek oktobra. Najpogosteje se zadržuje v višjih, senčnih delih krošenj, kjer je veliko plodov. Samica 10 dni po izletanju iz tal odloži do 15 jajčec na zeleno lupino ploda. Ličinke žerke se razvijejo v petih dneh in se hranijo z mezokarpom. Napadene plodove prepoznamo po zmehčani in počrneli lupini na mestu, kjer je samica orehove muhe odložila jajčeca. Povrhnjica ostane nepoškodovana, meso pa se zaradi delovanja ličink spremeni v črno zdrizasto gmoto. Ko žerke zapustijo plod, se počrnela lupina prilepi na luščino. Največ škode povzročajo muhe, ki izletavajo na začetku sezone (od sredine julija do sredine avgusta), ker žerke povzročajo škodo na olesneli luščini in jedrcu. Takšni orehi niso primerni za na trg, ker so jedrca grenka. Jedrca so velikokrat zakrnela, ker žerke prizadenejo tudi prevodno tkivo v peclju in je napaden plod slabše prehranjen. Muhe, ki odlagajo jajčeca od konca avgusta povzročajo manjšo škodo, ker napadeni plodovi običajno dozoriyo še preden se konča razvoj žerk in odpadejo skupaj s plodovi.

2 MATERIALI IN METODE

Spremljanje pojava in dinamike populacije orehove muhe se izvaja že vrsto let. V tem članku so predstavljeni podatki med leti 2021 do 2023, na dveh višinah za lokacije Petrovče, Buče, Maribor in Pesniški Dvor. Za spremljanje smo uporabili rumene lepljive plošče z dodanim atraktantom (amonijev bikarbonat). V letu 2023 smo v začetku avgusta na lokacijo Pesniški Dvor izobesili dodatne vabe, kjer smo zraven atraktanta dodali še lakton. Gre za agregacijski feromon, ki ga izločajo samci odraslih muh na glavi. Spremljanje se je izvajalo enkrat tedensko od začetka julija do konca oktobra.

Preglednica 1: Osnovni podatki o škropilne programu v letu 2022.

Obravnavanje	Preparat	Odmerek	Čas škropljenja
1	KONTROLA		
	Laser Plus + Nutrel	Spinosad 220 g/L + čiste hidrolizirane beljakovine 302,4 g/L	22. 7. 2022
	Laser Plus + Nutrel		5. 8. 2022
	Laser Plus + Nutrel		17. 8. 2022
2	Laser Plus + Nutrel	Fosmet 500 g/kg + čiste hidrolizirane beljakovine 302,4 g/L	2. 9. 2022
	Laser Plus + Nutrel		
	Imidan + Nutrel		
	Laser Plus + Combi	Spinosad 220 g/L + čiste hidrolizirane beljakovine	22. 7. 2022
3	Laser Plus + Combi		5. 8. 2022
	Laser Plus + Combi		17. 8. 2022
	Plus + Combi	Fosmet 500 g/kg + čiste hidrolizirane beljakovine	2. 9. 2022
	Imidan + Combi		
	Combi		

Predstavljena sta tudi dva poskusa, ki smo ju izvedli v letu 2022 in 2023. Leta 2022 smo primerjali uporabo dveh različnih atraktantov, 2023 pa uporabo različnih škropilnih tehnik (velikost kapljic in pritisk). Poskusa smo izvedli zaradi pomanjkanja pripravkov, ki

so registrirani za zatiranje orehove muhe. V obeh letih smo izvedli poskus na Poskusnem polju za lupinarje Biotehniške fakultete v Mariboru. Vsako obravnavanje je zajemalo tri drevesa. V letu 2022 smo poskus izvedli z bencinsko nahrbtno škropilnico Stihl, v letu 2023 pa z baterijsko nahrbtno škropilnico Villager. Poskus smo vizualno ocenili tako, da smo plodove razdelili v tri skupine: zdrave, napadene vendar še uporabne in neuporabne plodove ter jih prešteli. Leta 2022 smo oceno izvedli 26. 9., leta 2023 pa 19. 10. Pred tem smo vse plodove stresli z drevesa.

Preglednica 2: Osnovni podatki o škropilne programu v letu 2023.

Obravnavanje	Pripravek	Odmerek	Čas škropljenja
1	KONTROLA		
	Laser Plus + Nutrel	Spinosad 220 g/L + čiste hidrolizirane beljakovine 302,4 g/L	24. 7. 2023 8. 8. 2023
2	Laser Plus + Nutrel		7. 9. 2023
	Laser Plus + Nutrel		
3	Laser Plus + Nutrel	Spinosad 220 g/L + čiste hidrolizirane beljakovine 302,4 g/L	24. 7. 2023 8. 8. 2023
	Laser Plus + Nutrel		
	Laser Plus + Nutrel		
	Laser Plus + Nutrel		7. 9. 2023

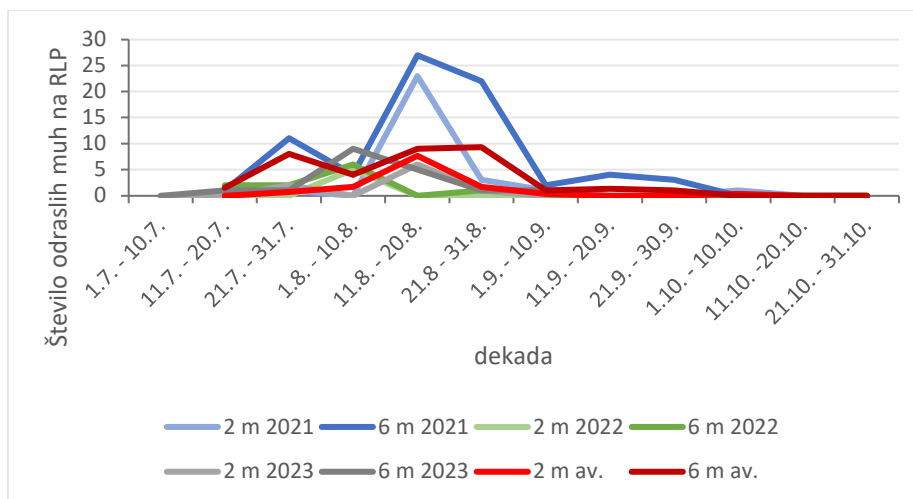
200

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Iz Slik (1, 2, 3 in 4) je razvidno, da je bila populacija orehove muhe na vseh lokacijah največja v letu 2021. Prav tako lahko iz teh slik vidimo, da je bil večji ulov na rumenih lepljivih ploščah, ki so bile izobešene višje v krošnji.

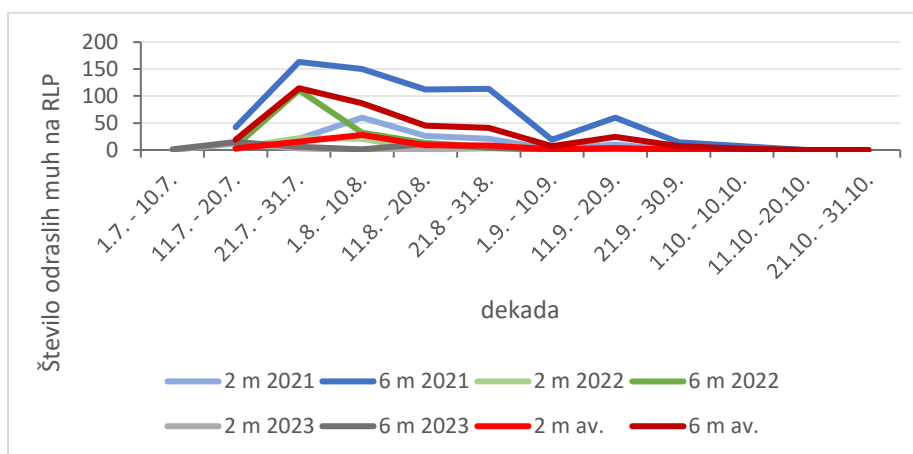
V Petrovčah je bil leta 2021 vrh ulova dosežen v drugi dekadi avgusta (Slika 1). Leta 2022 in 2023 je bil vrh dosežen v prvi polovici avgusta. Na dveh metrih pa je bil leta 2023 vrh v drugi dekadi avgusta.

Na lokaciji Buče (Slika 2) je bil vrh leta 2021 na šestih metrih dosežen v tretji dekadi julija, na dveh metrih pa v prvi dekadi avgusta. Leta 2022 sta na obeh višinah bila vrhova ulovov orehovi muh zabeležena v 3 dekadi julija, leta 2023 pa je bil ulov v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za to lokacijo zelo nizek. Iz Slike 5 lahko razberemo, da se je na vabah, kjer je sta bila amonijev bikarbonat in lakton ulovilo več orehovi muh, kot pri vabi, kjer je bil dodan samo amonijev bikarbonat. Razlika je bila tudi v tem, da smo vabo z atraktantom in feromonom postavili šele na začetku avgusta, ko smo prejeli lakton. Lakton smo na tri tedne ponovno nanašali, ker ni dolgo obstojen. Medtem smo atraktant amonijev bikarbonat izobesili na začetku julija in je bil izobešen do sredine oktobra.



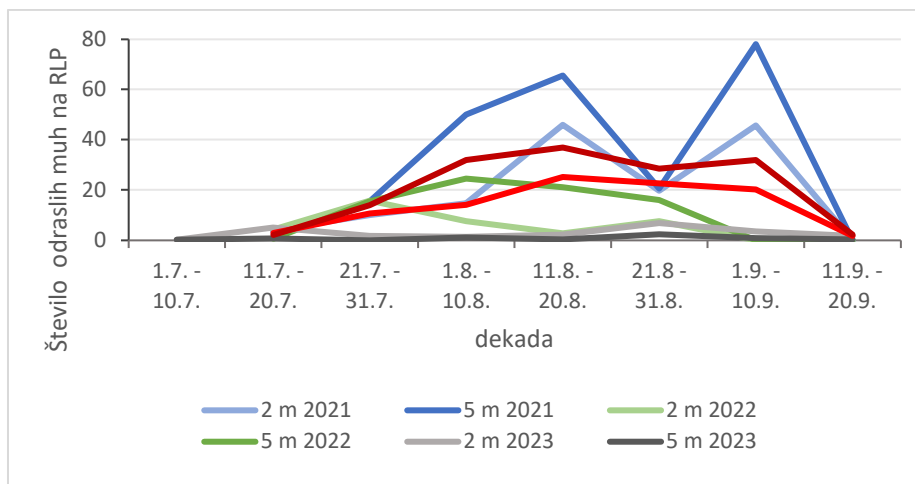
Slika 1: Lokacija Petrovče, spremljanje populacije orehove muhe med leti 2021 in 2023 na višini dveh in šestih metrov.

201



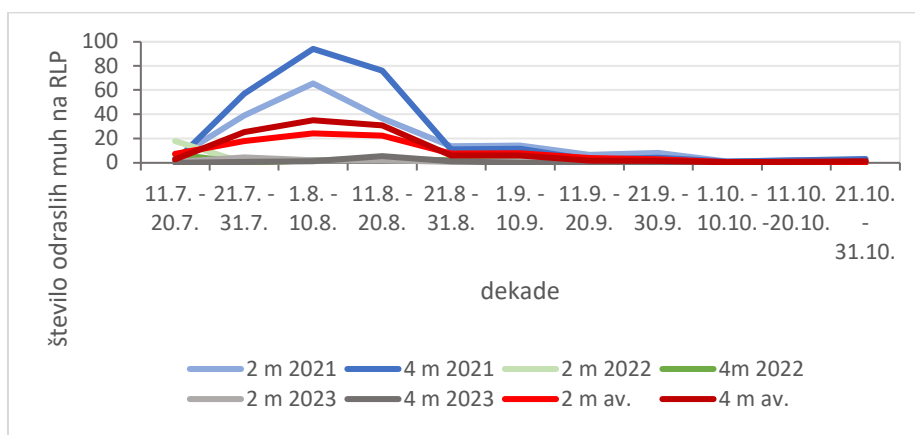
Slika 2: Lokacija Buče, spremljanje populacije orehove muhe med leti 2021 in 2023 na višini dveh in šestih metrov.

Na Sliki 3 lahko vidimo, da imamo na lokaciji Poskusno polje lupinarjev v Mariboru v letu 2021 dva vrhova nekoliko kasneje in sicer v drugi dekadi avgusta ter prvi dekadi septembra. Kot na prejšnjih dveh lokacijah je tudi na tej večji ulov na rumenih lepljivih ploščah, ki so bile izobešene na višini petih metrov. Leta 2022 je bil vrh na petih metrih dosežen v prvi dekadi avgusta, na nižje postavljene plošči pa že v tretji dekadi julija. V letu 2023 je bil ulov orehove muhe na tej lokaciji zelo majhen.



Slika 3: Lokacija Poskusno polje lupinarjev v Mariboru. Spremljanje populacije orehove muhe med leti 2021 in 2023 na višini dveh in petih metrov.

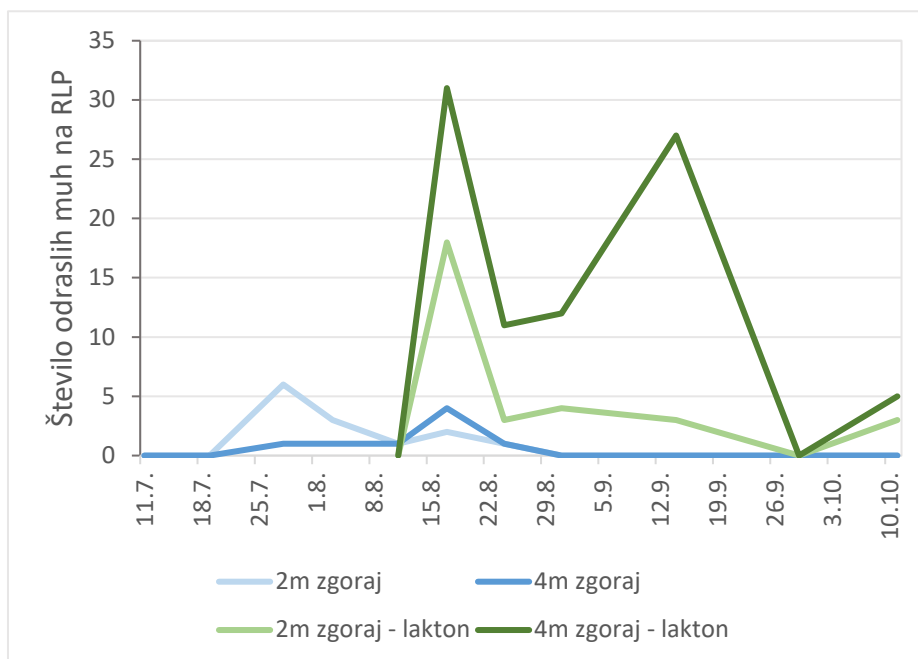
202



Slika 4: Lokacija Pesniški Dvor, spremljanje populacije orehove muhe med leti 2021 in 2023 na višini dveh in štirih metrov.

V Pesniškem Dvoru (Slika 4) je bil prav tako kot na ostalih lokacijah nadpovprečen ulov v letu 2021 z vrhom na višini dveh in štirih metrov v prvi dekadi avgusta. V letih 2022 in 2023 pa je bil ulov zelo nizek. V Letu 2023, smo v prvi dekadi avgusta izobesili tudi rumene lepljive plošče, katerim smo ob atraktantu (amonijev bikarbonat) dodan še lakton. Na teh ploščah smo zabeležili večje ulove orehovitih muh (Slika 5). Muhe so se

na plošče lovile tudi dlje v sezoni (september in oktober), ko se na vabe brez laktone niso ujele.



203

Slika 5: Lokacija Pesniški Dvor, spremljanje populacije orehove muhe v letu 2023 na višini dveh in štirih metrov. Z zelenima črtama sta označeni vabi, kjer smo ob atraktantu (amonijev bikarbonat) uporabili še lakton.

Preglednica 3: Učinkovitosti med obravnavanji in po sortah v letu 2022.

Obravnanje	Sorta	Učinkovitost (%)
K/II	Lara	
2/II Nutrel	Lara	63,93
3/II Combi	Lara	62,5
K/I	Feradam	
2/I Nutrel	Feradam	91,07
3/I Combi	Faradam	81,77
K/III	Fernor	
2/I Nutrel	Fernor	41,11
3/III Combi	Fernor	52,23

Iz preglednice 3 lahko vidimo, da sta oba atraktanta oz. beljakovinski vabi dokaj primerljivi. Večje razlike se pojavijo med samimi sortami orehov. Učinkovitost škropljenj je bila največja pri sorti Faradam 80 – 90 %, najmanjša učinkovitost pa pri sorti Fernor.

Preglednica 4 prikazuje učinkovitost dveh škropilnih tehnik z istimi pripravki in termini škropljenja. Iz preglednice je razvidno, da je bilo v letu 2023 več napadenih plodov kot v letu 2022. Zatiranje orehove muhe, ko sta na voljo samo dva pripravka z isto aktivno snovjo je zelo oteženo. Še posebej v vremenskih razmerah, kot v poletju 2023, se je pokazalo, da zatiranje ni dovolj učinkovito. Mogoči vzroki za visok delež napadenih plodov v kontroli kot tudi v obeh postopkih je tudi dolga karenca obeh pripravkov (30 dni) in majhna perzistenost. Po tretjem škropljenju (7. 9. 2023) je nastopilo dolgo obdobje (12 dni) brez padavin z visokimi zračnimi temperaturami, kar je po našem mnenju vplivalo na hitro razgradnjo aktivne snovi, medtem ko je let orehove muhe trajal do konca meseca septembra. Zato je bil v letu 2023 pozen napad orehove muhe bistveno večji kot poletnem obdobju - zgođen napad. Tudi zaradi zelo spremenljivih vremenskih razmer v obdobju izvajanja poskusa, ni bilo mogoče zaključiti, ali je škropljenje z večjimi kapljicami (obr. 3), bolj učinkovito kot škropljenje s standardno velikostjo kapljic (obr. 2), čeprav se zaradi preprečevanja zanašanja priporoča škropljenje z velikimi kapljicami. Vsekakor bi bilo za uspešno zatiranje orehove muhe registrirati vsaj še vsaj en pripravek s kratko karenco.

204

Preglednica 4: Učinkovitosti med obravnavanji in po sortah v letu 2023.

Obravnanje	Sorta	Zdravi plodovi (%)	Napadeni plodovi (%)
K/II	Lara	18	82
2/II Nutrel	Lara	19	81
3/II Combi	Lara	41	59
K/I	Feradam	20	80
2/I Nutrel	Feradam	50	50
3/I Combi	Faradam	20	80
K/III	Fernor	17	83
2/I Nutrel	Fernor	63	38
3/III Combi	Fernor	-	-

4 SKLEPI

Monitoring populacije in dinamike orehove muhe se spremlja od leta 2010, ko so v Sloveniji odkrili prve odrasle osebkke orehove muhe. Pri našem spremljanju smo opazili, da se prvi odrasli osebki na rumene lepljive plošče z dodanim privabilom (amonijev bikarbonat) lovijo od začetka junija in vrh dosežejo v povprečju v SV Sloveniji v drugi dekadi julija do prve dekade avgusta. Sama številčnost naleta orehove muhe je odvisna

od velikosti populacije in zatiranju orehove muhe v prejšnjem letu ter vremenskih razmer v letu, ki se spremlja. Za dober razvoj potrebujejo ličinke v tleh dovolj vlage, ki je ključna za njihovo preživetje, dokler se ne zabubijo. Iz poskusa v letu 2022 lahko vidimo, da beljakovinska privabila Combo in Nutrel nista igrala pomembne vloge pri napadenosti plodov, ker med obravnavami ni bilo statistično značilnih razlik. Večji vpliv je imela sorta oreha. Poskus izveden v letu 2023 je pokazal, da ni razlik med tehnikami škropljenja, še posebej, v takšnih letih, ko je v poletnih mesecih veliko padavin, ki izperejo škropilno brozgo z listov in plodov oreha. Težava se v letu 2023 pojavila tudi, ker je pripravku na osnovi fosmeta, ki so ga pridelovalci uporabljali proti koncu rastle dobe dvakrat v sezoni, potekla registracija. Varstvo je bilo zato zaradi dolge karence pripravka Laser 240 SC in Laser plus (a.s. spinosad) oteženo, kar kažejo tudi rezultati številčnosti napadenih plodov v samem poskusu v vseh obravnavanjih. Za zatiranje orehove muhe sta sedaj dovoljena samo ta dva pripravka z isto aktivno snovjo, kar ni dobro zaradi možnega nastanka odpornosti na to aktivno snov.

5 ZAHVALA

Naloga je bila izvedena v okviru strokovnih nalog integriranega varstva rastlin, ki jih financira Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Avtorji se vsem, ki so sodelovali pri izvajanju poskusov najlepše zahvaljujemo.

6 LITERATURA

- Medič, A., Veberič, R., Hudina, M., Solar, A. 2022. Walnut Husk Fly (*Rhagoletis completa* Cresson), the Main Burden in the Production of Common Walnut (*Juglans regia* L.)
- Miklavc, J., Matko, B., Mešl, M., Štampar, F., Solar, A. 2010. Walnut Husk Fly (*Rhagoletis completa* Cresson) in Slovenia - seasonal dynamics as followed in Maribor (NE).
- Seljak G., Žežlina I. 1999. Pojav in razširjenost orehove muhe (*Rhagoletis completa* Cresson) v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov s 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, 3.-4. marec 1999. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 231-238 str.