

## ALI LAHKO VRSTNO PESTRI POSEVKI POZITIVNO VPLIVAJO NA KORISTNE ORGANIZME V VINOGRADIH?

Špela MODIČ<sup>1</sup>, Primož ŽIGON<sup>2</sup>, Eva PRAPROTNIK<sup>3</sup>, Andrej VONČINA<sup>4</sup>, Andrej  
KAPLA<sup>5</sup>, Patrik KEHRLI<sup>6</sup>, Jaka RAZINGER<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,7</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

<sup>5</sup> Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana

<sup>6</sup> Agroscope, Nyon

### IZVLEČEK

Raznolikost rastlinstva lahko ohranja in daje prednost koristnim organizmom ter s tem pripomore k naravnemu uravnavanju populacije škodljivcev. S tem namenom smo preučevali vpliv vrstno pestrega posevka na koristne in škodljive členonožce. Poskus je potekal v letih 2019 in 2020 na območju zgornje Vipavske doline, v vinogradu z ekološko (Podraga) in integrirano pridelavo grozdja (Manče). V obeh vinogradih smo primerjali tradicionalni (zatravljeno v Podragi oz. gola tla v Mančah) in alternativni (prekrivni posevek) način upravljanja s tlemi v medvrstnem prostoru. Skozi rastno dobo smo spremljali vrstno pokrovnost in pestrost posevka ter vzorčili koristne in škodljive členonožce s talnimi pastmi, rumenimi lepljivimi ploščami, rumenimi vodnimi pastmi in feromonskimi vabami. Izpostavljali smo tudi jajčeca križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana*) v letu 2019 in marmorirane smrdljivke (*Halyomorpha halys*) v letu 2020, da bi ocenili posredni vpliv posevka na parazitiranje in plenjenje jajčec. V dveh letih smo skupno pregledali vzorce iz 432 talnih pasti, 48 rumenih vodnih pasti in 216 rumenih lepljivih plošč. Rezultati analize ulovljenih talnih členonožcev v vipavskih vinogradih so pokazali pogosto zastopanost hroščev *Brachinus crepitans*, *Carabus coriaceus*, *Carabus germarii*, *Harpalus dimidiatus*, *Harpalus rufipes*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus melas*, *Anchomenus dorsalis*, *Calathus fuscipes*, *Ophonus azureus*, *Amara* sp., *Stelidota geminata*, *Urophorus* sp., *Glischrochilus quadrisignatus*, *Carpophilus* sp., *Dermestes* sp., kratkokrilcev (Staphilinidae) in pajkovcev (Arachnida). V obravnavanju, kjer smo sejali posevek, smo v letu 2019 ugotovili značilno večje ulove koristnih členonožcev v vodnih pasteh, medtem ko je bilo plenjenje jajčec škodljivcev neznačilno večje. V obravnavanju, kjer smo sejali prekrivni posevek, se je na rumene lepljive plošče ulovilo neznačilno večje število osebkov ameriškega škržatka (*Scaphoideus titanus*) in zelenega škržatka (*Empoasca vitis*) kot tudi koristnih členonožcev (Chrysopidae, Coccinellidae, Ichneumonidae, Panorpidae,

---

<sup>1</sup>dr., univ. dipl. inž. agr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: spela.modic@kis.si

<sup>2</sup>mag. inž. agr., prav tam

<sup>3</sup>mag. var. nar., prav tam

<sup>4</sup>dr., univ. dipl. inž. agr., prav tam

<sup>5</sup>Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana

<sup>6</sup>dr., univ. dipl. biol., Route de Duillier 50, 1260 Nyon

<sup>7</sup>dr., univ. dipl. biol., prav tam

Syrphidae). Sklepamo, da prekrivni posevki povečajo biotsko raznovrstnost in številčnost členonožcev, vendar ni nujno, da to vpliva na večjo učinkovitost naravnega zatiranja škodljivcev.

**Ključne besede:** prekrivni posevki, obdelava tal, varovalno biotično varstvo, vinograd

## ABSTRACT

### CAN COVER CROPS PROMOTE BENEFICIALS IN VINEYARDS?

Plant diversity can promote and conserve beneficials and thus positively contribute to the natural control of pests. The aim of our study was to evaluate the influence of a species-rich cover crop on beneficial and pest arthropods. A two-year field trial (2019-2020) was therefore conducted in the upper Vipava valley, in an organic (Podraga) as well as an Integrated Pest Managed vineyard (Manče). Both vineyards were divided into a traditional (grass in Podraga or bare soil in Manče) and an innovative (cover crop) production system. Throughout the growing season, we monitored the development of cover crops and sampled for the presence of arthropods using pitfall traps, yellow sticky traps, yellow water traps and pheromone traps. Sentinel eggs of *Lobesia botrana* (2019) and *H. halys* (2020) were exposed to naturally present entomofauna in order to assess how cover crop affects parasitism and predation. In the two-year experiment we checked a total of 432 pitfall traps, 48 yellow water traps and 216 yellow sticky traps. The ground arthropod assemblage in Vipava vineyards was dominated by *Brachinus crepitans*, *Carabus coriaceus*, *Carabus germarii*, *Harpalus dimidiatus*, *Harpalus rufipes*, *Harpalus distinguendus*, *Pterostichus melas*, *Anchomenus dorsalis*, *Calathus fuscipes*, *Ophonus azureus*, *Amara* sp., *Stelidota geminata*, *Urophorus* sp., *Glischrochilus quadrisignatus*, *Carpophilus* sp., *Dermestes* sp., rove beetles (Staphilinidae) and spiders (Arachnida). In both treatments, we found significantly higher catches of beneficial arthropods within yellow water traps in 2019, while egg predation was insignificantly higher. Yellow sticky traps indicated insignificantly higher captures of two pest leafhoppers *Scaphoideus titanus* and *Empoasca vitis* as well as beneficial arthropods (Crysopidae, Coccinellidae, Ichneumonidae, Panorpidae, Syrphidae) in the innovative treatment. Cover crops therefore seem to favor arthropod biodiversity and abundance but without necessarily increasing efficacy of natural pest suppression.

**Key words:** cover crops, ground cover, conservation biological control, vineyards

## 1 UVOD

Ovladovanje škodljivcev in boleznih vinske trte je pomembno in hkrati eno zahtevnejših tehnoloških opravil v ekološkem vinogradništvu, kjer je uporaba kemičnih sredstev za varstvo rastlin omejena. Biotska pestrost ima v kmetijstvu velik pomen, saj vpliva na uravnavanje zastopanosti škodljivih in koristnih vrst organizmov ter s tem na zdravje rastlin in okolje (Gurr in sod., 2003). Zastopanost, številčnost in raznolikost koristnih členonožcev znotraj agroekosistema so v veliki meri odvisne od rastlinske združbe na danem območju. Eden od načinov povečanja raznovrstnosti rastlin v trajnih nasadih je setev enoletnih ali večletnih prekrivnih rastlin. Raziskave kažejo, da setev

posevkov v sadovnjake in vinograde le-te preoblikuje v agroekosisteme, ki povečajo ekološko raznovrstnost in stabilnost (Altieri, 1999). Setev prekrivnih posevkov je eden od okoljsko sprejemljivih načinov zmanjševanja gospodarskega pomena škodljivih organizmov na gojenih rastlinah. Prekrivni posevki imajo tudi številne druge koristne vplive na okolje, kot je zmanjšanje erozije tal zaradi vetra in vode, povečanje mikrobiološke aktivnosti tal, povečanje vsebnosti humusa v tleh, izboljšanje rodovitnosti in strukture tal, zaviranje rasti plevela, idr. (Olmstead, 2006). Vrsta pestrost rastlin lahko v vlogi prekrivnega posevka zagotavlja različne koristi za agroekosistem, zato je pri tem izredno pomembna izbira ustreznih rastlinskih vrst, katerim je potrebno prilagoditi tudi način oskrbe po setvi. Rastline, ki zagotavljajo bogate vire nektarja, poleg opraevalcev privabljajo tudi druge koristne členonožce, kot so plenilci in parazitoidi in s tem posledično vplivajo tudi na zatiranje škodljivcev (Hoffmann in sod., 2017; Winkler in sod., 2006; Ranca in sod., 2022). Cvetni prah in nektar sta pomembna v prehrani večine plenilskih pršic, tenčičaric, parazitoidov, hrčic, muh goseničark in muh trepetavk (Thomson in Hoffmann, 2009). V literaturi navajajo, da sta ajda (*Fagopyrum esculentum*) in facelija (*Phacelia congesta*) najpogostejši cvetoči rastlini, posejani v medvrstni prostor vinograda z namenom, da zagotovita hrano in življenjski prostor (habitat) koristnim žuželkam (Sommaggio in sod., 2018). Druge raziskave kažejo, da ajda in sončnice (*Helianthus annuus*) zmanjšujejo številčnost škrtatkov (Cicadidae) in resarjev (Thysanoptera) v vinogradih (Nicholls in sod., 2000). Tudi plenilske stenice iz rodu *Orius*, ki so pomembni makrobiotični agensi v biotičnem zatiranju škodljivcev, najdemo pretežno na ajdi in divjem korenju (Altieri in sod., 2010). Rastline iz družin kobulnic (Apiaceae), nebinovk (Asteraceae), klinčnic (Caryophyllaceae) in metuljnic (Fabaceae) predstavljajo pomemben vir cvetnega prahu, zato se na njih večkrat prehranjujejo opraevalci (Pétremand in sod., 2017). Muhe trepetavke (Diptera: Syrphidae) privlači zlasti koriander (*Coriandrum sativum*), obmorska grobeljnica (*Lobularia maritima*), facelija (*Phacelia* sp.), ajda (*Fagopyrum esculentum*), bela gorjušica (*Sinapis alba*) in komarček (*Foeniculum vulgare*) (Hickman in Wratten 1996; Colley in Luna, 2000; Burgio in sod., 2016). Setev prekrivnega posevka v medvrstni prostor vinograda lahko poveča aktivnost koristnih organizmov ter s tem posredno vpliva na naravno obvladovanje rastlinskih škodljivcev (varovalno biotično varstvo). Ker so v vrstno pestrih posevkih zastopane rastline, ki rastejo in cvetijo v različnih časovnih obdobjih, lahko koristnim organizmom omogočajo tudi stalen vir hrane (pelod in nektar), življenjski prostor ter prisotnost alternativnega plena, ki omogoča njihovo preživetje. Glavni cilj raziskave je bil s setvijo vrstno pestrega posevka v medvrstnem prostoru vinograda vzpodbuditi naselitev domorodnih koristnih organizmov ter s tem omogočiti naravno uravnavanje populacije škodljivcev.

## 2 MATERIAL IN METODE DELA

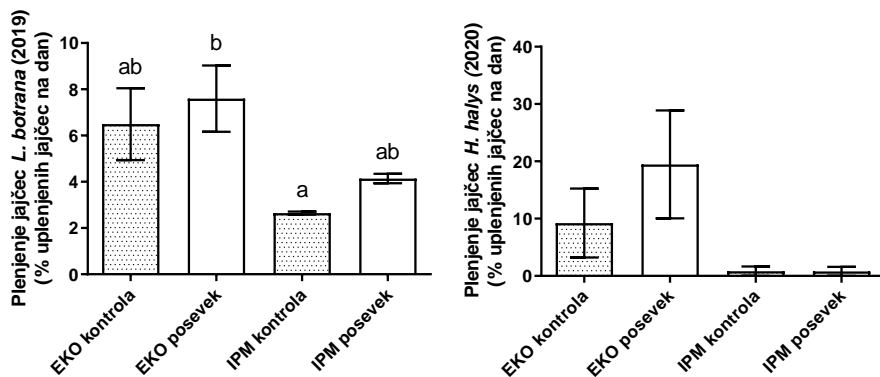
Na podlagi pregleda strokovne in znanstvene literature smo preučili vrste rastlin, ki so za koristne organizme (Chrysopidae, Coccinellidae, Ichneumonidae, Panorpidae, Syrphidae) vir hrane (pelod in nektar), življenjski prostor ter nudijo alternativni plen.

Nadalje smo pregledali ponudbe vrstno pestrih posevkov za setev v vinograde, ki so dostopni na tržišču. Izbrali smo semensko mešanico Artenreiche Spezial-Dauerbegrünung (Biohelp, Avstrija), ki vsebuje semena rastlin iz osmih družin, kot so metuljnice (Fabaceae), košarnice (Asteraceae), dresnovke (Polygonaceae), kobulnice (Apiaceae), križnice (Brassicaceae), trave (Poaceae), srhkolistnice (Boraginaceae) in slezenovke (Malvaceae) v različnih deležih. Poskus je potekal na območju Zgornje Vipavske doline v vinogradu z ekološko pridelavo grozdja (EKO-lokacija Podraga) in z integrirano pridelavo grozdja (IPM-lokacija Manče). Prvo leto smo posevek sejali oktobra 2018, nato pa ponovno februarja 2020. Gostota setve je bila 20 kg na 0,4 ha. Zračna razdalja med EKO in IPM vinogradoma je bila približno 500 m. V obeh vinogradih smo v medvrstnem prostoru primerjali vpliv tradicionalnega (zatravljena tla v Podragi oz. gola/preorana tla v Mančah) in alternativnega (prekrivni posevek) načina upravljanja s tlemi na vrstno zastopanost in številčnost izbranih koristnih in škodljivih členonožcev. Skozi rastno dobo smo spremljali tudi pokrovnost in vrstno pestrost posevka. Žuželke smo vzorčili z rumenimi lepljivimi ploščami, rumenimi vodnimi in talnimi pastmi. V začetku aprila (2019, 2020) smo v obeh vinogradih (EKO, IPM) začeli s spremljanjem koristnih in škodljivih členonožcev. Osredotočili smo se na žuželke (razred Insecta) in pajkovce (razred Arachnida); med njimi na pršice (Acari) in pajke (Araneae). Koristne talne členonožce, kot so krešiči (Carabidae), kratkokrilci (Staphylinidae) in pajkovci (Arachnida), smo ugotavljali s talnimi pastmi. Te smo nastavljali vsak prvi teden v mesecu od aprila naprej, v času od fenološke faze razvoja socvetij vinske trte (BBCH 53-57), do trgatve (BBCH 89). Zastopanost koristnih krilatih (Syrphidae, Neuroptera, Apidae, Coccinellidae, Ichneumonidae, Braconidae, ipd.) in škodljivih žuželk (*Empoasca vitis*, *Scaphoideus titanus*) smo spremljali dvakrat mesečno v letu 2019 oziroma enkrat mesečno v letu 2020 z rumenimi lepljivimi ploščami (Trécé). Te smo nastavljali prav tako od aprila do trgatve. V času fenološke faze razvoja socvetij vinske trte BBCH (53-57) smo za ulov koristnih krilatih žuželk za 14 dni nastavili tudi rumene vodne pasti. Po vsakem pregledu smo zbrane vzorce ulovljenih členonožcev ustrezno označili in jih do analize shranili v 70 % etanol ali v 9 % alkoholni kis. V EKO in IPM vinogradu smo v letu 2019 ocenjevali vpliv posejane vrstno pestre mešanice posevka na parazitiranost in plenjenje jajčec križastega grozdnega sukača (*Lobesia botrana*) ter v letu 2020 na marmorirano smrdljivko (*Halyomorpha halys*). V ta namen smo znano število jajčec škodljivca za 2 do 3 dni izpostavljali naravni favni členonožcev. Analize so bile opravljene s programskim orodjem GraphPad Prism 5.00 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, CA, ZDA).

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

V dveh letih (2019 in 2020) smo skupno pobrali 432 talnih pasti; 216 rumenih lepljivih plošč in 48 rumenih vodnih pasti.

Rezultati opazovanj plenjenja jajčec križastega grozdnega sukača na vinski trti v letu 2019 prikazujejo značilno večje plenjenje jajčec v obravnavanju, kjer smo v EKO vinogradu sejali posevek, v primerjavi z golimi tlemi v IPM vinogradu z integrirano pridelavo (slika 1, levo). Rezultati opazovanj plenjenja jajčec marmorirane smrdljivke na vinski trti pa v letu 2020 prikazujejo neznačilno večje plenjenje jajčec v obravnavanju, kjer smo v ekološkem vinogradu sejali prekrivni posevek, v primerjavi z ostalimi obravnavanji (slika 1, desno).

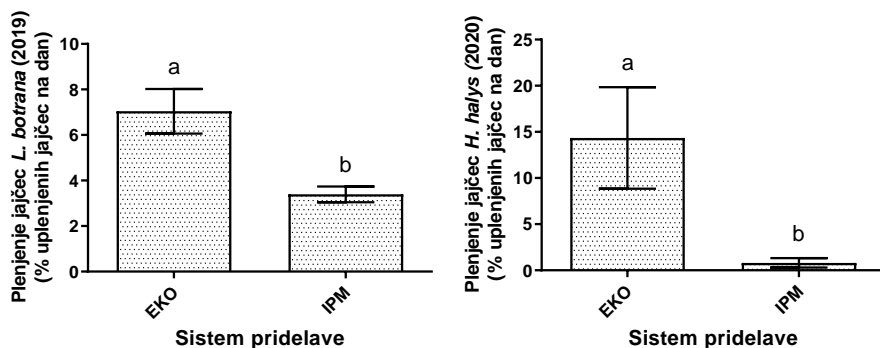


Slika 1: Plenjenje jajčec *L. botrana* (levo) in *H. halys* (desno) (% ± standardna napaka) po posameznih obravnavanjih v letih 2019 in 2020. Stolpci označeni z različnimi malimi črkami se statistično razlikujejo.

Glede na spodbudne rezultate plenjenja jajčec škodljivcev v vinogradih menimo, da posevek privablja in omogoča zatočišče koristnim organizmom, kar se odraža tudi v povečanem številu plenjenja jajčec v obravnavanjih s posevkom.

350

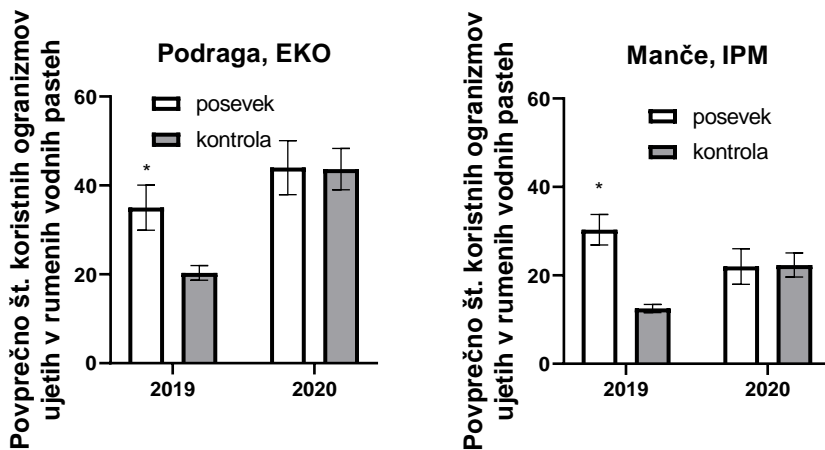
Rezultati opazovanj glede na način pridelave grozdja v letu 2019 (slika 2, levo) prikazujejo značilno večje plenjenje jajčec križastega grozdastega sukača v EKO vinogradu, v primerjavi z IPM vinogradom. Prav tako rezultati v letu 2020 prikazujejo značilno večje plenjenje jajčec marmorirane smrdljivke v EKO vinogradu, v primerjavi z IPM vinogradom (slika 2, desno).



Slika 2: Plenjenje jajčec *L. botrana* (levo) in *H. halys* (desno) (% ± standardna napaka) glede na sistem pridelave v letih 2019 in 2020. Stolpci označeni z različnimi malimi tiskanimi črkami se statistično razlikujejo.

V letu 2019 smo v obeh vinogradih, kjer smo sejali prekrivni posevek (EKO-Podraga in IPM-Manče), v rumenih vodnih pasteh zabeležili značilno večje ulove koristnih členonožcev v primerjavi s kontrolo. V letu 2020 pa se povprečno število koristnih

organizmov ujetih v rumenih vodnih pasteh med obravnavanji ne razlikuje, ne glede na način pridelave (EKO, IPM) (slika 3).

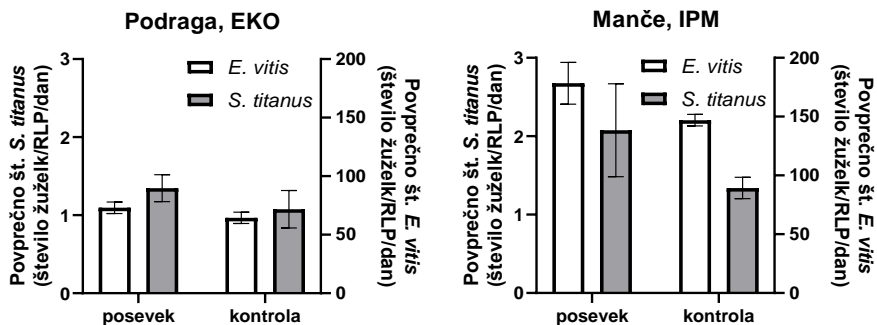


Slika 3: Povprečno število koristnih organizmov ujetih v rumenih vodnih pasteh v vinogradu EKO–Podraga (levo) in IVR–Manče (desno). Rezultati prikazujejo povprečje ± standardno napako.

351

Neznačilna razlika v povprečnem številu koristnih organizmov med obravnavanji v letu 2020 morda nakazuje na t.i. časovni 'spill-over' učinek prekrivnega posevka. Z drugimi besedami, morda smo s setvijo prekrivnega posevka na nivoju celega vinograda pozitivno vplivali na sestavo in številčnost koristnih organizmov, ki so se v drugem letu poskusa razmnožili in migrirali po celotnem vinogradu.

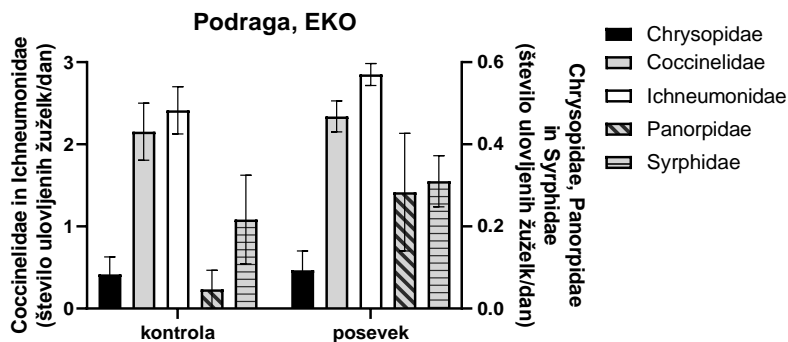
Rezultati povprečnega ulova ameriškega in zelenega škrdatka na rumene lepljive plošče v letih 2019 in 2020 prikazujejo neznačilno večje ulove škodljivih členonožcev v obravnavanju, kjer smo sejali prekrivni posevek (slika 4).



Slika 4: Povprečno število ujetih škodljivih škrdatkov na rumene lepljive plošče v vinogradu EKO–Podraga (levo) in IPM–Manče (desno). Rezultati prikazujejo povprečno število ujetih žuželk na rumeno lepljivo ploščo (RLP) na dan ± standardno napako.

Glede na nekoliko povečano številčnost ulova škodljivih žuželk na rumene lepljive plošče v obravnavanih s posevkom, je ena od možnih razlag, da posevek poleg koristnih vrst privablja tudi nekatere škodljive žuželke, kot so škržatki.

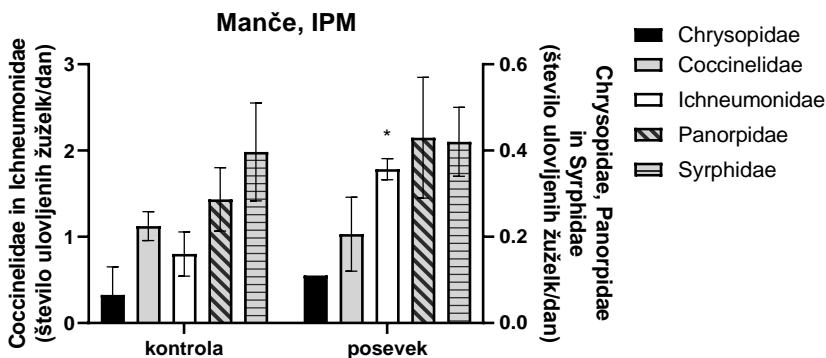
Povprečno število koristnih organizmov ulovljenih v rumene vodne pasti v vinogradu EKO-Podraga se ne razlikuje značilno med kontrolo in posevkom, čeprav smo zabeležili neznačilno večje ulove koristnih členonožcev, kot so najezdniki, škorpionke in muhe trepetavke na površini s posevkom (slika 5).



352

Slika 5: Povprečno število ulovljenih koristnih členonožcev v rumene vodne pasti v vinogradu EKO–Podraga. Rezultati prikazujejo povprečno število ulovljenih žuželk v rumeno vodno past na dan ± standardno napako.

Povprečno število najezdnikov ulovljenih v rumene vodne pasti je bilo značilno višje v vinogradu IPM-Manče, kjer smo sejali prekrivni posevek v primerjavi s kontrolo. Opazili pa smo tudi neznačilen trend porasta tenčičaric in škorpijonskih muh na posevku, vendar bi za zanesljivejše sklepe morali opraviti več vzorčenj (slika 6).



Slika 6: Povprečno število ulovljenih koristnih členonožcev v rumene vodne pasti v vinogradu IVR–Manče. Rezultati prikazujejo povprečno število ulovljenih žuželk v rumeno vodno past na dan ± standardno napako.

V dveh letih smo s talnimi pastmi ujeli, preparirali in določili več kot 29 vrst hroščev, ki se lahko pojavljajo v vinogradih Zgornje Vipavske doline. Večina ulovljenih vrst hroščev je plenilcev. Jagodni semenar (*H. rufipes*), ki je bil pogosto zastopan in se prehranjuje s semeni, v vinogradih ne povzroča škode.

Preglednica 1: Seznam vrst hroščev ulovljenih v talne pasti v vinogradu EKO-Podraga in IPM-Manče na območju Zgornje Vipavske doline v letih 2019 in 2020.

Družina	Rod / vrsta
Carabidae	<i>Abax carinatus</i>
Carabidae	<i>Abax parallelipedus</i>
Carabidae	<i>Amara Bonelli</i>
Carabidae	<i>Anchomenus dorsalis</i>
Carabidae	<i>Brachinus crepitans</i>
Carabidae	<i>Brachinus explodens</i>
Carabidae	<i>Calathus fuscipes</i>
Carabidae	<i>Carabus catenulatus</i>
Carabidae	<i>Carabus coriaceus</i>
Carabidae	<i>Carabus germari</i>
Carabidae	<i>Chlaenius nigricornis</i>
Carabidae	<i>Diachromus germanus</i>
Carabidae	<i>Parophonus mendax</i>
Carabidae	<i>Pterostichus melanarius</i>
Carabidae	<i>Pterostichus melas</i>
Carabidae	<i>Harpalus dimidiatus</i>
Carabidae	<i>Ophonus azureus</i>
Carabidae	<i>Zuphium olens</i>
Dermestidae	<i>Dermestes Linnaeus</i>
Lucanidae	<i>Dorcus parallelipedus</i>
Nitidulidae	<i>Eपुरaea Erichson</i>
Nitidulidae	<i>Glischrochilus quadrisignatus</i>
Carabidae	<i>Harpalus distinguendus</i>
Carabidae	<i>Harpalus rufipes</i>
Nitidulidae	<i>Stelidota geminata</i>
Nitidulidae	<i>Urophorus Murray</i>
Staphylinidae	<i>Paederus Fabricius</i>
Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>
Pyrochroidae	<i>Pyrochroa Geoffroy</i>

Glede na spodbudne rezultate plenjenja jajčec škodljivcev v vinogradih s posevkom, ne glede na sistem pridelave grozdja, ter glede na večje ulove koristnih organizmov v rumene vodne pasti menimo, da posevek v medvrstnem prostoru vinograda privablja in omogoča življenjski prostor koristnim členonožcem. S setvijo prekrivnega posevka v IPM vinogradu se je celo povečalo število najezdnikov. Eden od razlogov je lahko tudi



vpliv travnika, ki je mejil na IPM-vinograd, saj so koristni organizmi hitreje in lažje prehajali na cvetoče rastline v posevku.

#### 4 SKLEPI

Na podlagi naših rezultatov sklepamo, da vrstno pestri posevki v monokulturah, kot je vinograd, povečajo biotsko raznovrstnost in številčnost členonožcev v vinogradu, vendar ni nujno, da posevki neposredno vplivajo na naravno zatiranje nekaterih škodljivcev, kot se je izkazalo v naši raziskavi na primeru škržatkov.

#### 5 ZAHVALA

Raziskava je bila opravljena v okviru Programa strokovnih nalog OVR KIS, ki ga financira MKGP, UVHVVR in v okviru projekta CORE Organic Cofund, BIOVINE ter programske skupine - Kmetijstvo naslednje generacije (ARRS P4-0431).

#### 6 LITERATURA

- Altieri, M. A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems Environment*, 74, 1-3: 19-31.
- Altieri, M. A., Nicholls, C.I., Wilson, H., Miles, A. 2010. *Habitat Management in Vineyards: a growers manual for enhancing natural enemies of pests*. Laboratory of Agroecology/University of California, Berkeley, 1-21.
- Burgio, G., Marchesini, E., Reggiani, N., Montepaone, G., Schiatti, P., Sommaggio, D. 2016. Habitat management of organic vineyard in Northern Italy: The role of cover plants management on arthropod functional biodiversity. *Bull. Entomol. Res.* 106: 759-768.
- Colley, M. R., Luna, J. M. 2000. Relative Attractiveness of Potential Beneficial Insectary Plants to Aphidophagous Hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Environ. Entomol.*, 29, 5: 1054-1059.
- Gurr, G. M., Wratten, S. D., Luna, J. M. 2003. Multi-function agricultural biodiversity: pest management and other benefits. *Basic and Applied Ecology*, 4, 2: 107-116.
- Hickman, J. M., Wratten, S. D. 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* Strips To Enhance Biological Control of Aphids by Overfly Larvae in Cereal Fields. *Journal of Economic Entomology*, 89, 4: 832-840.
- Hoffmann, C., Köckerling, J., Biancu, S., Gramm, T., Michl, G., Entling, M. H. 2017. Can flowering greencover crops promote biological control in German vineyards? *Insects*, 8: 1-16.
- Nicholls, C. I., Parrella, M. P., Altieri, M. A. 2000. Reducing the abundance of leafhoppers and thrips in a northern California organic vineyard through maintenance of full season floral diversity with summer cover crops. *Agric. For. Entomol.*, 2: 107-113.
- Olmstead, M. 2006. Cover crops as a floor management strategy for Pacific Northwest vineyards. *Washington State University Extension* 9: 1-11.
- Pétremand, G., Speight, M. C. D., Fleury, D., Castella, E., Delabays, N. 2017. Hoverfly diversity supported by vineyards and the importance of ground cover management. *Bull. Insectology*, 70: 147-155.
- Ranca, A., Fragniere, A. L., Ene, S. A., Modic, Š., Rossi, V., Caffi, T., Razingger, J., Rodrigo Santamalia, E., Wipf, D., Kehrl, P. 2022. Potential of cover crops to control arthropod pests in organic viticulture. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 79, 1: 41-46.
- Sommaggio, D., Peretti, E., Burgio, G. 2018. The effect of cover plants management on soil invertebrate fauna in vineyard in Northern Italy. *BioControl*, 63: 795-806.
- Thomson, L. J., Hoffmann, A. A. 2009. Vegetation increases the abundance of natural enemies in vineyards. *Biol. Control*, 49: 259-269.
- Winkler, K., Wäckers, F., Bukovinszkyne-Kiss, G., Van Lenteren, J. 2006. Sugar resources are vital for *Diadegma semiclausum* fecundity under field conditions. *Basic Appl. Ecol.*, 7: 133-140.