

Projekt V4-1802 Obvladovanje plodove vinske mušice (*Drosophila suzukii*) z metodami z nizkim tveganjem

Rezultati projekta

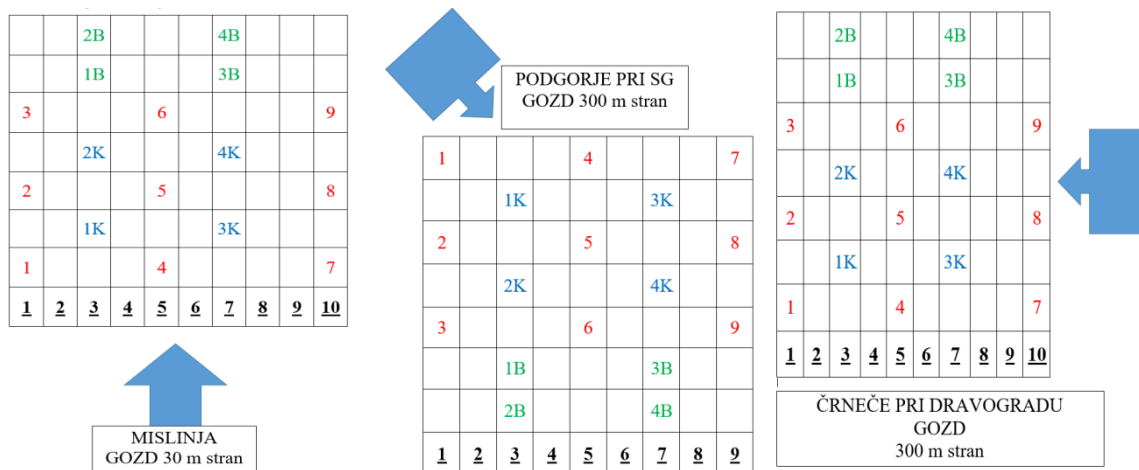
Obdobje: 16.9.2020-15.3.2021

DS 1.1. Preizkušanje protiinsektnih mrež v pridelavi češenj

Opravili smo analizo rezultatov enoletnega preizkušanja protiinsektnih mrež v pridelavi češenj, pri čemer smo poleg prednosti izpostavili tudi nekatere slabosti omenjenega sistema, ki jih je pred uvedbo metode v praktično rabo potrebno upoštevati oz. po možnosti odpraviti. Rezultati preizkušanj so bili predstavljeni strokovni javnosti ter pridelovalcem. Na podlagi izsledkov preizkušanj so bile pripravljene vsebine, ki bodo osnova za pripravo strokovnega in informacijskega gradiva (strokovna priporočila za obvladovanje PVM, tehnološke smernice in informativni material za pridelovalce).

DS 1.3 Preizkušanje insekticidov za zatiranje PVM v malinah

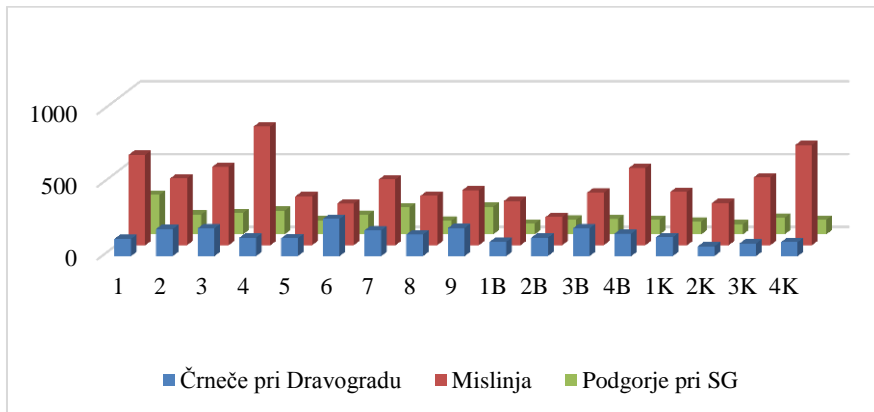
V letu 2020 smo na 4 lokacijah v nasadih malin in sicer v Podgorju pri Slovenj Gradcu (sorta Amira), v Črnečah pri Dravogradu (sorta Tulamen), v Dobriši vasi pri Petrovčah v pokritem nasadu (sorta Polka) in v Mislinji (sorta Polka) uporabljali prehranske pasti (vinski kis:vino (3:1) skupaj s suhim atraktantom Russels IPM), ki naj bi s privabljanjem zmanjšal populacijo PVM in posledično zmanjšal škodo. Na vsaki od navedenih lokacij smo imeli poleg atraktantov postavljene tudi prehranske pasti brez atraktanta kot kontrolne točke. Populacijo PVM smo spremljali izven poskusov v varnostnem pasu malinjakov.



Slika 1: Shema poskusov v nasadih malin v Mislinja, Podgorje pri SG in Črnečah pri Dravogradu v letu 2020. S puščicami je označena smer prileta PVM iz najbližjega gozda. S številkami od 1-9 so označene pasti z uporabo suhega atraktanta in kombinacije vinski

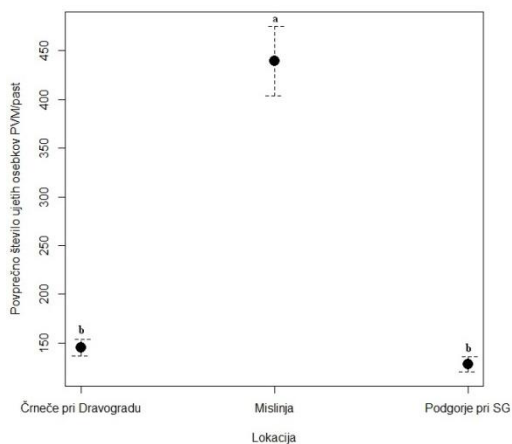
kis:vino=3:1, 1K-4K (kontrolne točke) in 1B-4B (varnostni pas) brez suhega atraktanta, uporaba samo prehranske raztopine vinskega kisa:vino = 3:1 .

Slika 2 prikazuje zelo raznolik ulov PVM na posamezno past na treh spremljanih lokacijah. Po številu ujetih osebkov na past zelo izstopa nasad v Mislinji. Past s številko 4 je imela od vseh največji ulov v Mislinji. Razlog je v tem, da je bila ta past najbližje gozdu, in je prestregla prve lete PVM v nasad. Zelo podoben trend, vendar s precej manj ulovi je bil pri pasti številka 1 v Podgorju pri SG, ki je bila od vseh pasti najbližje gozdu.



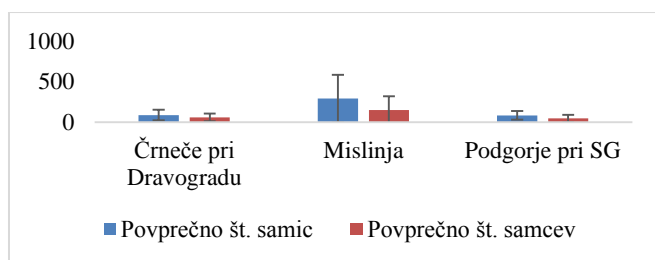
Slika 2: Grafičen prikaz ulovov PVM v Črnečah pri Dravogradu, Mislinji in Podgorju pri SG glede na pozicijo pasti v nasadu malin

Iz slike 3 lahko razberemo, da je bilo v kraju Mislinja značilno največ ulovljenih osebkov PVM/past. Slika 3 se dopolnjuje s sliko 5 in 6, ki prav tako prikazujeta največje število ličink in jajčec v plodovih malin, ki so bile obrane v Mislinji. Iz teh treh slik lahko sklepamo, da močan napad PVM povzroči tudi številčnejše poškodbe na plodovih, zato je več aspektov, ki jih omenjamo v poročilu (od dobre agronomske prakse do pozicije nasada) vpetih pri pridelavi plodov malin in jih je potrebno upoštevati.



Slika 3: Povprečno število ujetih osebkov PVM/past v Črnečah pri Dravogradu, Mislinji in Podgorju pri SG, 2020. Prikazana so povprečja \pm standardna napaka. Različne črke prikazujejo statistično značilne razlike med obravnavanji (Duncan-ov test, $p > 0,05$)

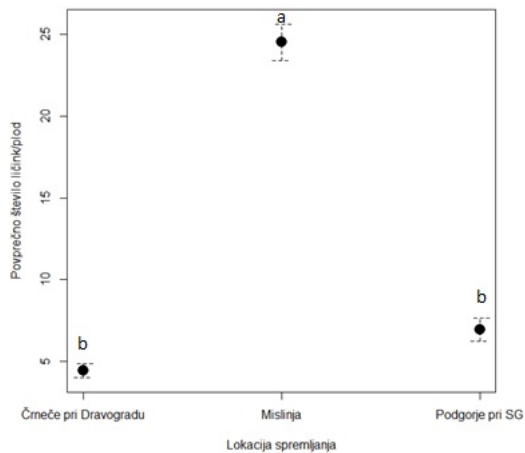
Slika 4 prikazuje ulove osebkov po spolu. Na vseh treh spremljanih lokacijah smo ulovili največ samic (razmerje samice:samci = 2:1).



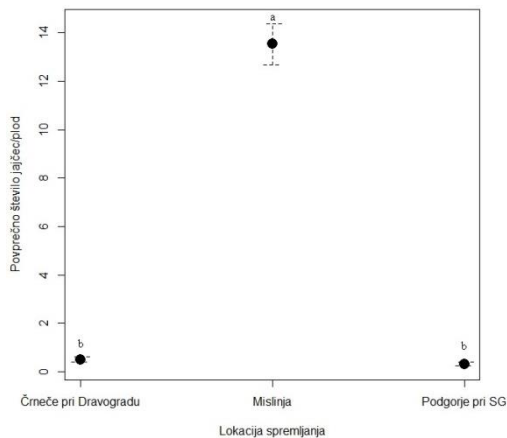
Slika 4: Povprečno število ujetih osebkov PVM po spolu, 2020

Pregled plodov malin na prisotnost jajčec in ličink PVM

Do začetka septembra 2020 na nobeni od spremljanih lokaciji nismo našli poškodovanih plodov malin. 23. septembra 2020 smo opravili vzorčenje plodov malin na 3 spremljanih lokacijah (Mislinja, Podgorje pri SG in Črneče pri Dravogradu). Plodove malin (15-20 plodov) smo vzorčili znotraj posamične parcele, kjer je bila postavljena past. Plodove malin smo dali v epruvete z 10 % raztopino NaCl in jih pustili do naslednjega dne. Sledil je pregled plodov pod stereomikroskopom, kjer smo natančno prešteli število žerk in jajčec PVM. Iz slik 5 in 6 je mogoče razbrati, da so bile razlike med napadenimi plodovi malin med posameznimi lokacijami velike. V plodovih malin, vzorčenih v kraju Mislinja, smo v povprečju našli največ jajčec (cca. 13) in ličink (cca. 24) kar se je statistično značilno razlikovalo od ostalih dveh lokacij. Lokacija malinjaka v Mislinji je bila od gozda oddaljena samo 30 m, zaradi tega je bil tudi pritisk PVM iz gozda precej velik. Poleg tega v tem malinjaku ni bilo ustrezne agronomske prakse (ni bilo redne košnje, neredno pobiranje poškodovanih in odpadlih in neredno obiranje... itd). Ostali dve lokaciji sta bili primer dobre agronomske prakse, posledično smo v teh plodovih našli statistično značilno manj žerk (cca. 5-6) in jajčec (0,7) PVM.



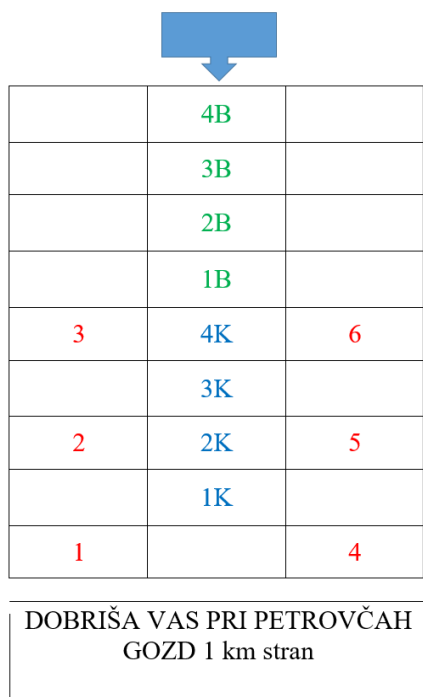
Slika 5: Povprečno število ličink PVM/plod maline v Črnečah pri Dravogradu, Mislinji in Podgorju pri SG, 2020. Prikazana so povprečja \pm standardna napaka. Različne črke prikazujejo statistično značilne razlike med obravnavanji (Duncan-ov test, $p > 0,05$)



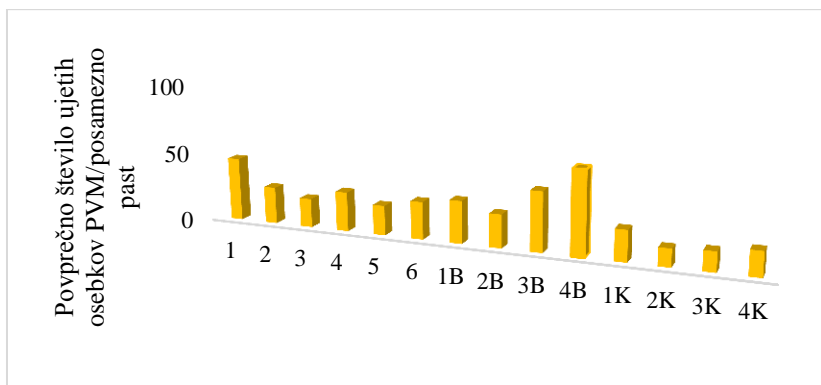
Slika 6: Povprečno število jajčec PVM/plod maline v Črnečah pri Dravogradu, Mislinji in Podgorju pri SG, 2020. Prikazana so povprečja \pm standardna napaka. Različne črke prikazujejo statistično značilne razlike med obravnavanji (Duncan-ov test, $p > 0,05$)

DOBRIŠA VAS PRI PETROVČAH (pokriti nasad malin sorte Polka)

V Dobriši vasi pri Petrovčah je za razliko od ostalih treh nasadov, le-ta pokrit. Od najbližjega gozda je bil nasad oddaljen cca 1 km. Številčno smo v pasti za razliko od ostalih treh spremljanih lokacij, ujeli manj osebkov PVM. Trend naraščanja in padanja števila populacije PVM je precej podoben ostalim trem lokacijam.



Slika 7: Grafičen prikaz razporeditve pasti znotraj nasada v Dobriši vasi pri Petrovčah. Od 1-6 so pasti vsebovale suhi atraktant in vinski kis:vino 3:1, od 1K-4K (kontrolni pas) in 1B-4B (varnostni pas) so pasti brez suhega atraktanta



Slika 8: Grafičen prikaz ulovov odraslih osebkov PVM/past v Dobriši vasi pri Petrovčah v letu 2020

Pri vseh štirih lokacijah je prav tako opazen tudi trend naraščanja osebkov PVM v jesenskem času, kar je pogojeno z pomanjkanjem hrane in migracije odraslih osebkov v prezimitvena območja.



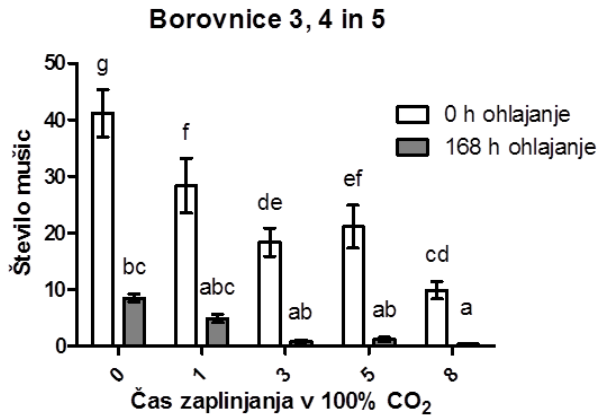
Slika 9: Grafičen prikaz leta populacije PVM v pokritem nasadu malin v kraju Dobriša vas, 2020.

DS 1.4. Preizkušanje protiinsektih mrež v pridelavi ameriških borovnic

V poročevalnem obdobju aktivnosti znotraj mrežnika nismo izvajali. Mreže smo po koncu obiranja zopet pospravili, da se pod vplivom zimskih temperatur ne bi poškodovale (pozimi se na mreži pri tleh rade razvijejo alge, ki kvarijo kakovost mreže). Zaradi zanimivih rezultatov, o katerih smo poročali že v preteklem poročevalnem obdobju, smo se odločili, da naročimo še nekaj dodatne mreže in lateralni – stranski mrežnik postavimo na večji površini, znotraj katerega bi opazovali večje število borovnic različnih sort. Aktivnosti na področju preizkušanja protiinsektih mrež bomo tako nadaljevali v prihodnjem letu.

DS 1.5. Skladiščenje ameriških borovnic, malin in češenj v kontrolirani atmosferi

Kljub temu, da se je naloga uradno že končala leta 2019, smo v septembru 2020 nadaljevali s poskusi skladiščenja v kontrolirani atmosferi. Želeli smo namreč ugotoviti, najmanj koliko dolgo je potrebno borovnice inkubirati v CO₂ atmosferi, da z naknadnim ohlajanjem uniči vse ličinke PVM. V poskus smo vključili ameriške borovnice pozne sorte Elliot kjer PVM povzroča največjo škodo. Borovnice smo, kot v preteklih poskusih izpostavili mešani množici PVM, da smo zagotovili napadenost. Nato smo napadene borovnice kamor so samičke izlegle jajčeca izpostavili 100% koncentraciji CO₂ za različna krajša časovna obdobja. Izkazalo se je, da je že 3-urna izpostavljenost 100% CO₂ v klasičnih pogojih skladiščenja (cca 3-4°C) zaustavila razvoj ličink PVM (Slika 9b).



Slika 9b: Vpliv zaplinjanja s 100% CO₂ in ohlajevanja na preživetje PVM v umetno napadenem sadju.

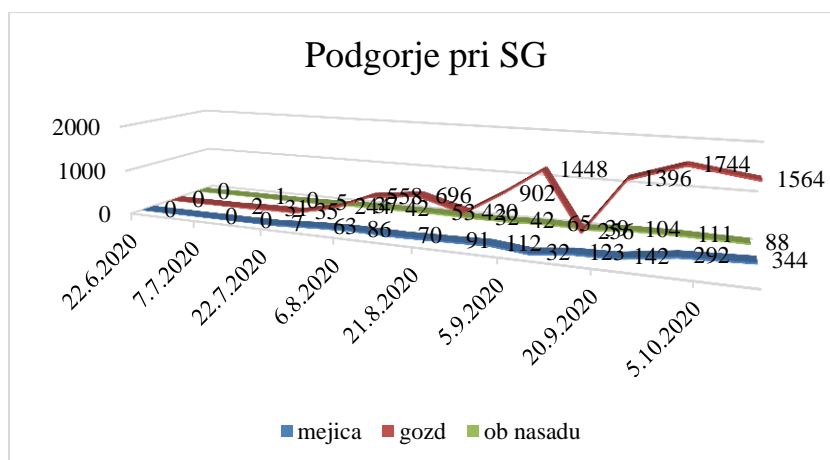
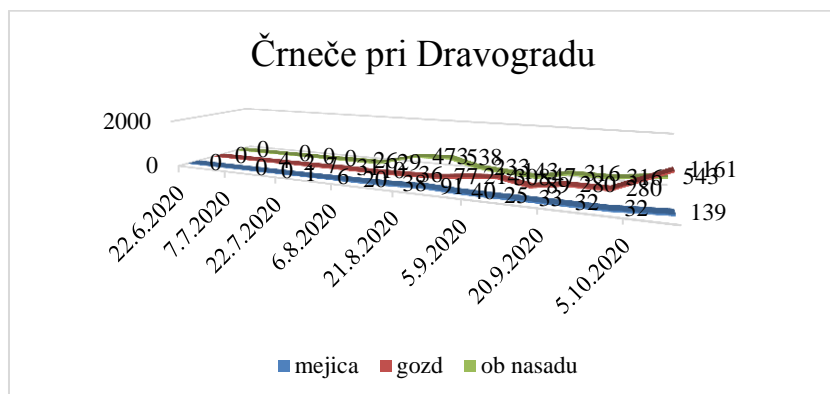
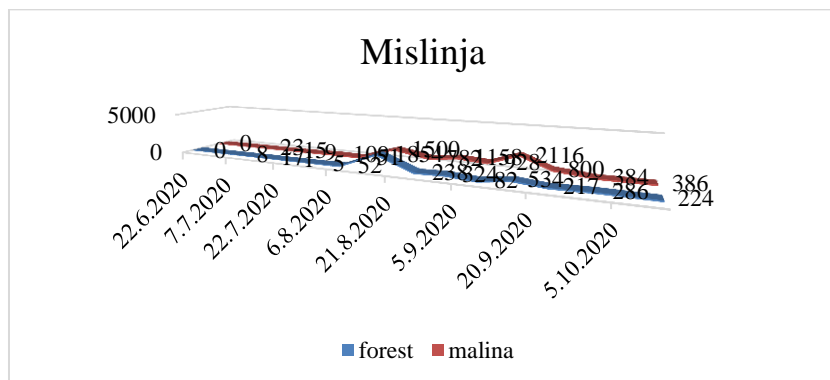
DS 1.6. Zatiranje PVM v nasadih ameriških borovnic z uporabo FFS (a.s. spinosad)

V obdobju poročanja aktivnosti pri tej nalogi nismo izvajali. V letu 2021 sicer načrtujemo ponovitev poskusa z uporabo FFS (a.s. spinosad) za zatiranje PVM v ameriških borovnicah, ki smo ga uspešno izvedli v letu 2020.

DS 2 Spremljanje biologije PVM za potrebe napovedovanja ukrepov varstva pred PVM ter preverjanje MNT za zatiranje PVM na malinah

Po končanemu sezonskem spremljanju biologije PVM je v jesenskem času sledila obdelava pridobljenih podatkov. Iz poskusov smo ugotovili, da je bila zelo uspešna past, kjer smo uporabili kombinacijo suhega atraktanta in raztopino vinski kis ter rdeče vino v razmerju (3:1). S to prehransko pastjo smo v letih 2019 - 2020 spremljali biologijo plodove vinske mušice. Spremljanje je potekalo v nasadih malin, ki so mejili na gozdni rob. Prehranske pasti smo menjali v intervalih od 7-10 dni. Natančna determinacija in štetje osebkov PVM ter ločevanje glede na spol smo opravili v laboratoriju s pomočjo stereomikroskopa. Oba načina spremljanja PVM sta potekala na treh območjih in sicer v Mislinji, Podgorju pri Slovenj Gradcu in Črnečah pri Dravogradu. Sprva nas je zanimala migracija (selitev) PVM iz gozdnih območjih, kjer prezimijo v stelji kot odrasle mušice, do nasada malin (slika 10). V nasadu malin, ki je od gozdnega roba oddaljen samo 30 m (Mislinja), je bil potencial PVM ves čas spremljanja zelo visok. V primerjavi z nasadom, ki je bil od gozdnega roba oddaljen cca. 300 m (Podgorje pri SG in Črneče pri Dravogradu) je bil potencial PVM nižji. (slika 3). Dejstvo je, da so v gozdu prisotne gostiteljske – prosto rastoče rastline (npr. robidnice, gozdne maline, gozdne borovnice, idr.). Bližje kot je nasad gozdnemu robu, večje težave in posledično poškodbe lahko pričakujemo na plodovih.

Iz slike 10 je v grafu razviden tudi termin prvih ulovov PVM v pasti (7.7.2020), ki so bile postavljene ob gozdnem robu. Ulov je bil časovno primerljiv na vseh treh pasteh. Nato smo zaradi bližine gozda ob nasadu v Mislinji, teden pozneje že prestregli prve osebkke. V kraju Črneče pri Dravogradu in Podgorju pri SG so bile prve prestrežbe PVM teden kasneje, predvidevamo zaradi večje oddaljenosti od gozda.



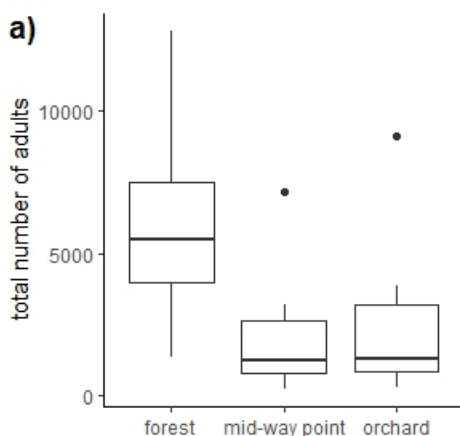
Slika 10: Grafičen prikaz migracije PVM iz gozda (ne-kmetijskega območja do nasada malin za lokacijah Mislinja, Črneče pri Dravogradu in Podgorje pri Slovenj Gradcu

Ob koncu spremljanja se je število ujetih osebkov v pasti zopet pričel povečevati zunaj nasada z izjemo na lokaciji Mislinja. Dejstvo je, da se v jesenskem času skladno s padcem dnevne temperature in pomanjkanjem hrane, prične povečevati število odraslih osebkov PVM izven nasadov zaradi selitve v prezimovališča. PVM zimo preživi v stelji v in ob gozdnem robu.

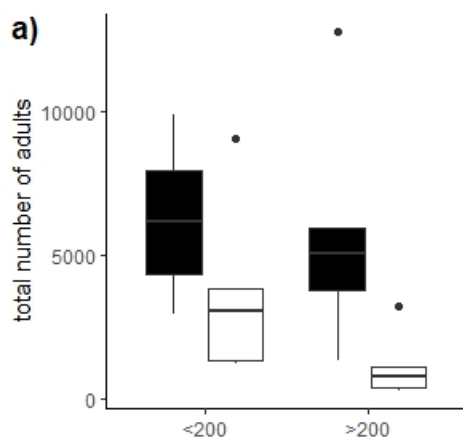
DS 3. Prehod PVM iz nekmetskih na kmetijska območja

V obdobju od septembra 2020 do marca 2021 smo nadaljevali s spremljanjem postavljenih pasti, ki so bile po 3 postavljene na 10 lokacijah, praznili pa smo jih do konca oktobra vsaka 2 tedna. V laboratoriju smo vzorce pregledali, prešteli osebkke *D. suzukii* in določili njihov spol. Po tem je sledila analiza podatkov in začetek pisanja članka o potencialnih in potrjeno napadenih divjih gostiteljih plodove vinske mušice (*D. suzukii*) v Sloveniji, ki je bil tudi že objavljen v reviji Acta Entomologica Slovenica.

Rezultati kažejo naslednje. Število odraslih osebkov *D. suzukii* je bilo največje v gozdu (forest), bistveno manjše pa na kmetijskih zemljiščih (mid-way point) in v nasadih malin (orchard) (slika 11). Razlika med gozdom in nasadom malin z različno oddaljenostjo od gozda je pokazala, da se število osebkov iz gozda v nasad malin zmanjšuje, v bolj oddaljenih nasadih malin pa še bolj upada (slika 12). Opaženo je bilo logaritemsko zmanjšanje številčnosti opaženih osebkov glede na oddaljenost od gozda za vse pasti zunaj gozda (slika 13).



Slika 11: Število odraslih osebkov v različnih tipih habitata (gozd, kmetijsko zemljišče, nasad malin).



Slika 12: Število odraslih osebkov v pasteh v gozdu in v nasadu malin, ko je nasad oddaljen manj kot 200 m, in ko je nasad od gozda oddaljen več kot 200 m stran. Črna grafa – gozd, bela grafa – nasad.

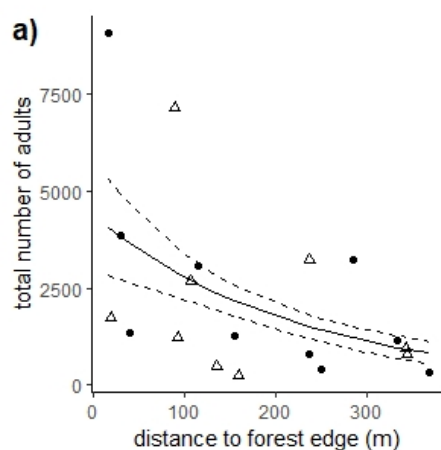


Fig 13: Korelacija števila odraslih osebkov *D. suzukii* v pasteh glede na oddaljenost pasti od gozdnega roba. Bel trikotnik – kmetijska površina, črn krožec – nasad

DS 4. Priprava promocijskega gradiva za PVM

Pred pričetkom sezone v letu 2021 bomo v okviru izvajanja CRP projekta za pridelovalce in ostalo zainteresirano javnost izdelali brošuro. Dokument bo vključeval razlago osnovnih pojmov o plodovi vinski mušici (prepoznavanje, razvojni krog, gostiteljske rastline, prepoznavanje poškodb, ki jih povzročajo odrasli osebkovi na plodovih malin, češenj in ameriških borovnic, ...). Poleg tega bomo v brošuro vključili tudi izsledke raziskav, ki smo jih izvedli v pričujočem CRP projektu in jih na enostaven in lahko berljiv ter slikovit način predstavili (uporaba komercialno dostopnih pasti in vab, ki so učinkovite pri ulovih odraslih osebkov PVM, prehod PVM iz ne-kmetijskih na kmetijska območja, obvladovanje odraslih osebkov PVM v češnjah, ameriških borovnicah in malinah z uporabo mrežnikov in ustreznih fitofarmaceutskih pripravkov in primerne tehnike skladiščenja obranih plodov).

DS 5. Priprava strokovnih priporočil za obvladovanje PVM

Na podlagi analize rezultatov preizkušanj insekticidov zoper PVM v letih 2019-2020 in protiinsektnih mrež v letu 2020 ter na podlagi primerjave rezultatov s tujimi strokovnimi pisnimi viri, ki zadevajo to področje, so bile pripravljene vsebine, ki bodo vključene v strokovna priporočila za pridelovalce češenj.

Dodatne aktivnosti v sklopu strokovnih priporočil za obvladovanje PVM:

Aktualni izsledki projekta so bili predstavljeni pridelovalcem na rednih predavanjih iz varstva rastlin, prodajalcem FFS in strokovnjakom s področja varstva rastlin na strokovnem sestanku ob zaključku sezone.