



## OBVLADOVANJE PLODOVE VINSKE MUŠICE (*Drosophila suzukii* (Matsumura))

Pripravil: mag. Gabrijel Seljak, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica

### Uvod

Plodova vinska mušica (PVM) je bila pred kratkim vnesena v Evropo in je danes ena bolj invazivnih in škodljivih tujerodnih žuželk. Bolj ali manj sočasno in s podobnimi posledicami je bila vnesena tudi v Severno Ameriko. V Sloveniji smo jo prvič zaznali v jeseni 2010 v več krajih na Primorskem in tudi v osrednji Sloveniji. Po tem sklepamo, da je verjetno zanesena že prej, a je bila zaradi velike podobnosti z navadno vinsko mušico (*D. melanogaster* (Linnaeus)) in sadno vinsko mušico (*D. simulans* Sturtevant) v začetku, ko še ni povzročala škode, prezrta.

### Taksonomska umestitev:

*Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) – plodova vinska mušica (sin.: *Leucophenga suzukii* Matsumura, 1931) spada v družino vinskih mušic (Diptera, Drosophilidae) in sicer v širši sorodstveni krog z bolj znano navadno vinsko mušico (podrod *Sophophora*, skupina vrste *D. melanogaster*).

### Fitosanitarni status:

Zaradi razširjenosti PVM v številnih državah EU uvedba fitosanitarnih ukrepov ne bi bila učinkovita, zato na ravni EU ni reguliran škodljiv organizem. Evropska organizacija za varstvo rastlin (EPPO) jo je postavila na seznam A2.

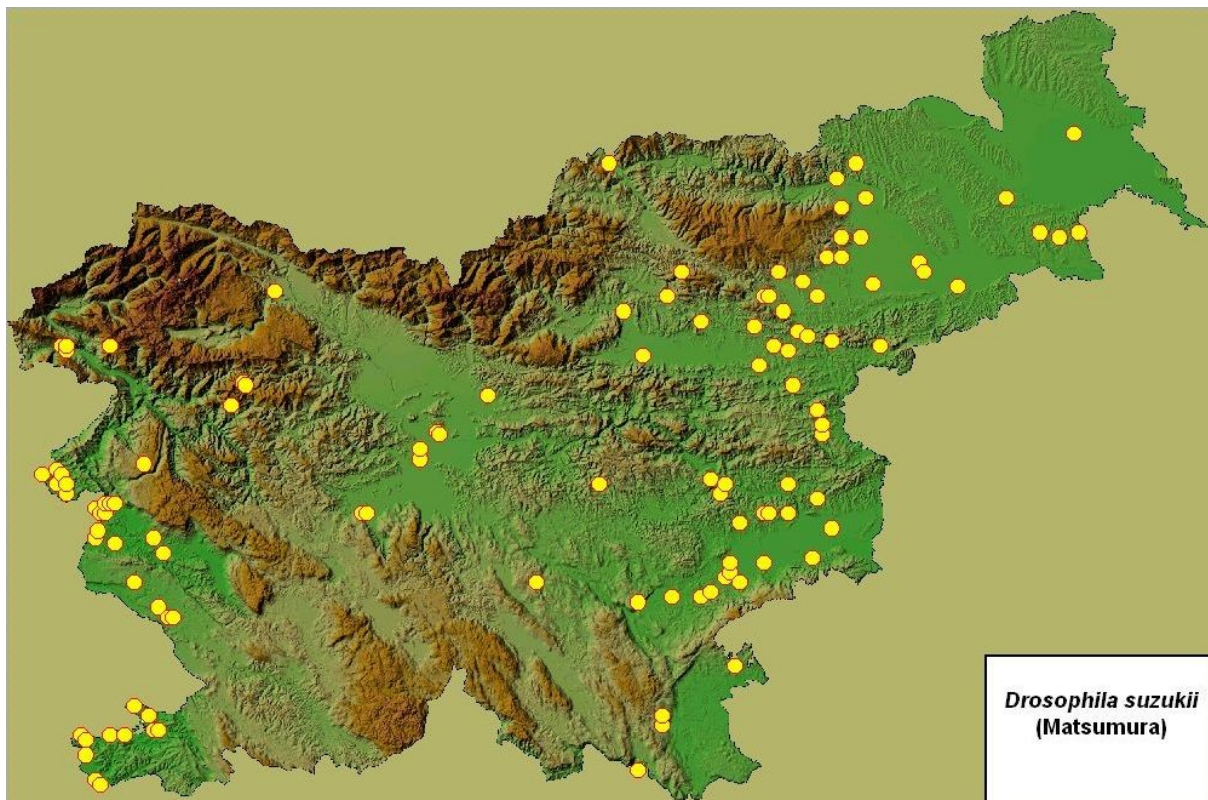
### Poreklo in geografska razširjenost

PVM najverjetneje izvira s Kitajske, čeprav je bila izvorno odkrita in opisana na Japonskem (Matsumura, 1931). Na Daljnem Vzhodu je razširjena še v Koreji, Severni Indiji, Mjanmaru, na Tajskem, v Severni Indiji, Pakistanu in v Primorju v Vzhodni Rusiji.

Prva poročila o novem škodljivcu jagodičastega sadja v Evropi so prišla iz dežele Trentino Alto Adige v Severni Italiji (Grassi & al. 2009). Po tem so se poročila o najdbah tudi drugod po Evropi bliskovito množila, najprej na območjih južno od Alp, nato pa tudi severneje od tod. Po zadnjih podatkih je razširjena po vsej Zahodni in večjem delu Srednje Evrope (EPPO PQR). PVM je bila leta 2008 prvič najdena tudi v ZDA, kjer je zdaj prav tako precej splošno razširjena, razširila pa se je še v južno Kanado in Mehiko.

Po prvi najdbi v letu 2010 se pojavljanje PVM v Sloveniji sistematično spremlja v okviru strokovnih nalog UVHVVR na ozemlju cele Slovenije (SELJAK, 2011). Zbrani podatki iz tega nadzora v zadnjih štirih letih kažejo, da je PVM razširjena bolj ali manj povsod po Sloveniji

(slika 1). Njena številčnost se sicer zelo spreminja glede na vremenske razmere, območja in ponudbo gostiteljskih rastlin.



Slika 1: Poznana razširjenost PVM v Sloveniji: stanje 2014

#### Gostiteljske rastline:

PVM se razvija v plodovih številnih sadnih rastlin z mehкими plodovi. Najpomembnejši gostitelji so: češnje, višnje, slive, breskve nektarine, maline, robidnice, ameriške in navadne borovnice, jagode, grozdje, smokve, murve, črni bezeg in številne samonikle rastline z mehкими jagodastimi plodovi.

#### Opis vrste:

*Drosophila suzukii* (Matsumura) (sliki 2, 3) je majhna mušica, po velikosti zelo podobna bolj znani navadni vinski mušici (*D. melanogaster*). Telo meri v dolžino 2-3 mm in je prevladujoče rumene do rumeno rdečerjave barve. Oči so velike izbočene z gostimi, zelo kratkimi ščetnicami in za vinske mušice značilno oranžno rdeče barve. Tipalke so kratke, sestavljene iz treh členov; iz 3. člena izrašča vejicato razvejana zastavica (arista) z dolgimi stranskimi ščetnicami; vrhnji dve ščetini tvorita terminalno vilico, ki je značilna za vinske mušice. Členi zadka so na hrbtni strani dvobarvni, spredaj rumenkasti, v zadnji polovici pa neprekinjeno temno rjavo prečno opasani. PVM najlaže spoznamo po samcih (slika 2). Ti imajo na vrhu prozornih kril značilno okroglo črno liso, ki jo lahko pri temeljitem opazovanju vidimo že s prostim očesom. Drugi razlikovalni znaki so mikroskopske narave in jih lahko opazimo le pri večji povečavi. Samec ima na stopalcih sprednjih nog dva t.i spolna češlja sestavljena iz krepkejših črnih trnov (»angl. sex comb«), ki so pri tej vrsti obrnjeni naprej v smeri podolžne osi stopalca, eden večji s 5-7 trni na vrhu 1. in manjši s 4-5 trni na vrhu 2. členka stopalca (slika 4). Teh zunanjih znakov skupaj nima nobena druga vinska mušica razširjena v Evropi. Nasprotno ima samica povsem prozorna krila (slika 3), prav tako nima črnih trnastih češljev na sprednjih stopalcih, ki so značilni le za samce nekaterih

skupin vinskih mušic. Zato jo lahko od sorodnih vrst ločimo le po obliki leglice. Ta je sestavljena iz dveh močno otrdelih (sklerotiziranih) polovic sabljaste oblike, z nizom močnih in skoraj črnih trnov po robu (*slika 5*). Takšna leglica omogoča samici, da prereže povrhnjico zrelih sočnih plodov, kamor odloži jajčeca. Druge vrste sorodnih vinskih mušic nimajo ali imajo bistveno manj otrdelo leglico z nežnejšimi trnčki ali celo brez njih. Zanesljivo določitev je vsaj v začetku najbolje zaupati usposobljenemu laboratoriju ali poznavalcu.

Jajčece (*slika 7*) je majhno podolgovato, bele barve z dvema dolgima nitastima izrastkoma, ki štrlita iz tkiva, prek katerih se jajčece oskrbuje z zrakom.

Ličinke (žerke) so prozorne do umazano belkaste, brez glave in nog (*slika 6*). Na zadnjem členu zadka izstopata dve cevasti dihalnici, ki sta tesno ena ob drugi in prek katerih žerka diha. Odrasle žerke merijo od 3 do 4 mm.

Buba je sodčasta velika približno 3 mm, sprva rumena, nato rdečkasto rjava i izstopajočima dihalnicama, na vrhu katerih je po 6-8 žarkastih izrastkov.

### **Razvojni krog:**

PVM prezimi v glavnem kot odrasla žival (muha) v različnih skrivališčih, tudi v stanovanjih. Oplojena samica išče zoreče ali že zrele plodove v katere odlaga jajčeca. Z ostro nazobčanim leglom prereže povrhnjico in odloži jajčeca tik pod povrhnjico tako, da iz nje pogosto še štrlita nitasti dihalni cevčici. Na tem mestu se tkivo po 2 do 3 dneh, ko se izležejo žerke zmečča in ugrezne. Pri malinah, robidnicah, jagodah in murvah, ki imajo sestavljen plod, je to mesto pogosto težje zaznati. Odrasle žerke se zabubijo blizu izhoda iz napadenega ploda ali pa plod zapustijo in se zabubijo v tleh.

PVM potrebuje razmeroma kratek čas za razvoj od jajčeca do odrasle muhe. Ta v povprečju traja okoli 15 dni, tako da v eni sezoni lahko razvije tudi 10 in več rodov. Za razvoj enega rodu od jajčeca do odrasle muhe je potrebna kumulativna vrednost 250 dnevnih temperatur nad 10 °C. Število rodov je zato odvisno predvsem od zunanjih dejavnikov in razpoložljivih plodov. PVM ne prenaša visokih temperatur, če je relativna zračna vlaga nizka, zato se v območjih s sredozemsko klimo navadno razvije le v namakanih nasadih (EPPO, 2010).

### **Gospodarska škoda:**

Poročila in izkušnje iz preteklih let kažejo, da je to eden najhujših škodljivcev pri pridelavi jagodičastega in koščičastega sadja, zlasti češenj, višenj, marelic breskev, malin, robidnic, črnega bezga, borovnic, idr. V zadnjih letih poročajo o večjih škodah tudi na grozdju.

Izlegle žerke PVM se prehranjujejo z mehkim tkivom plodov in ga spreminjajo v kašasto gmoto. Nanj se nato običajno naselijo še različne glivice in bakterije, ki povzročajo gnitje plodov. Napadeni plodovi so zato večinoma povsem neuporabni. Škoda je premo sorazmerna napadu in pogosto presega 50% pridelka, če je zaščita neuspešna. Do sedaj je bila največja škoda zabeležena na češnjah, breskvah in nektarinah, marelicah, ameriških borovnicah, jagodah in malinah ter tudi na grozdju.

### **Poti širjenja:**

Na daljše razdalje se plodova vinska mušica širi predvsem z napadenimi plodovi ali njihovimi ostanki ali v neočiščeni embalaži. Na že ustaljenem območju se hitro širi s preletom in tudi s

prometnimi in transportnimi sredstvi. Na njeno hitro širjenje vplivajo tudi ugodni okoljski dejavniki in načini pridelave jagodičastega sadja.

### **Ukrepi za obvladovanje**

Tehnologije, ki bi zmanjšale posledice napada PVM, so na svetovni ravni še v razvoju. Integriran pristop, ki vključuje preventivne in kurativne ukrepe, lahko daje razmeroma dobre, ne pa povsem zadovoljive učinke (CRAVEDI & POLLINI, 2014).

#### Preventivni ukrepi:

Sistematično spremljanje pojava PVM s prehranskimi pastmi (mešanica jabolčnega kisa in vina; komercialne lovne pasti na osnovi različnih atraktantov) je temeljnega pomena pri odločanju za zatiranje.

#### **Ugotavljanje navzočnosti:**

Zaradi majhnosti in podobnosti z drugimi vrstami vinskih mušic, navzočnosti in številčnosti PVM ni mogoče spremljati z vizualnim pregledovanjem gostiteljskih rastlin. Zato se poslužujemo različnih tehnik ulova. Najbolj prikladne, uspešne in poceni so različne prehranske pasti. V praksi se uporabljajo naslednje možnosti:

- zmes jabolčnega kisa in rdečega vina v razmerju 3:1 z dodatkom žličke trsnega sladkorja na 1 L zmesi
- jabolčni kis sam;
- vodna suspenzija krušnega kvasa (75 g kvasa na 3,5 dl vode + 1 čajna žlička sladkorja)
- posebne prehranske vabe, razvite za ulov sadnih muh (npr. Tephri-Trap), ki so primerne tudi za množični ulov (mass trapping).

Vsem tekočim vabam je dobro dodati nekaj kapljic tekočega praška za pomivanje posode na 1 L vabe. Ta zmanjšuje površinsko napetost tekočine in s tem povečuje ulov muh, ker te hitreje potonejo in je verjetnost za pobeg manjša.

Kot past se uporabljajo različno oblikovane in obarvane posode z izvrtanimi luknjami v zgornjem delu pasti. Priporočena velikost teh luknjic je 5 do 6 mm. Če so luknjice večje, se v past lovi tudi množica večjih žuželk, kot so ose, čebele, sršeni in večje muhe. Pri uporabi vab iz prvih treh alinej, so kot lovne posode zelo prikladne in poceni polilitrske plastične steklenice za vodo. Na dno steklenice nalijemo približno 1 dl vabe in steklenico zapremo z zamaškom. Stekleničke s prehransko vabo obesimo na ali v bližino gostiteljskih rastlin s plodovi, na katerih pričakujemo, da bi se škodljivec lahko zadrževal. Stekleničke po nekaj dneh odstranimo in ulovljene žuželke precedimo skozi gosto sito. Če je bila kot vaba uporabljena suspenzija kvasa, muhe na situ splaknemo z rahlim curkom. Nato muhe prenesemo v širšo in plitvo posodo s svetlim dnom (npr. petrijevka) z vodo ali 70% etanolom za lažje ugotavljanje navzočnosti osebkov PVM. Določanje je vsaj prvič dobro prepustiti poznavalcem, ker je možnost napačne določitve in zamenjave z drugimi neškodljivimi vrstami precejšnja. Za laboratorijsko preiskavo prenesemo ulovljene muhe v stekleničko ali epruveto s 70% etanolom in ga pošljemo v pooblaščen laboratorij pri Kmetijsko gozdarskem zavodu v Novi Gorici, kjer bodo opravili pregled vzorcev in potrditev morebitne navzočnosti vrste *D. suzukii*.

S preventivnimi ukrepi je možno deloma zmanjševati številčnost PVM v nasadih in preprečevati dostop odraslih muh do zorečih plodov. Mednje štejemo:

- odstranjevanje in uničevanje napadenih, gnilih in prezrelih plodov iz sadovnjaka oz. skladišča kolikor je to mogoče, ker so taki plodovi odličen substrat za razvoj PVM;
- množični lov s prehranskimi pastmi in vabami;
- pokrivanje nasadov z gosto mrežo (gostota  $\leq 1$  mm) za preprečevanje dostopa odraslih muh do zorečih plodov; izvedljivo predvsem pri sadnih rastlinah z nizkim habitusom (jagode, borovnice, maline, idr.), manj primerno za sadne rastline z višjim habitusom (SHINZO et al. 2007; BRAND & sod., 2014).

V primeru večjega ulova PVM na prehranske pasti je treba oceniti verjetnost nastanka škode glede na fenološko stanje plodov občutljivih rastlin. Neposredno korelacijo med ulovom na prehranske pasti in škodo je težko določiti in je lahko za vsako sadno vrsto lahko drugačna. Zato pragovi škodljivosti za zdaj niso natančno opredeljeni. V fazi zorenja in zrelosti plodov občutljivih sadnih vrst je lahko že manjši ulov na prehranske pasti razlog za izvedbo kurativnih ukrepov, pri čemer je najpomembnejša uporaba insekticidov.

Biotični ukrepi: Izkoriščanje parazitoidov, predatorjev in parazitskih mikroorganizmov je še na stopnji raziskav in poskusov in še nimajo širše tehnološke implikacije za prakso. Biotični regulatorji, ki so prisotni v naravi v Evropi, lahko zmanjšujejo populacijsko gostoto PVM, a na splošno (še) ne pod prag gospodarske škode zlasti, če so razmere za razvoj škodljivca ugodne.

#### Kurativni ukrepi:

*Zatiranje PVM z insekticidi:* Uporaba insekticidov neposredno pred obiranjem je lahko problematična z vidika ostankov, zlasti pri sadju za svežo porabo in kratko obstojnostjo. Zatiranje ličink PVM, ki se razvijajo šele v zrelem plodu, je pri sadju s kratko obstojnostjo vprašljivo z vidika obstoječe izbire učinkovitih insekticidov. To zatiranje je v določenem pogledu tudi neustrezno, ker s tem ne preprečimo poškodb, ki jih samice povzročajo pri odlaganju jajčec v plod. Te poškodbe pa so pogosto ključne za naknadne okužbe s povzročitelji gnilobe, ki pogosto povzročajo večjo škodo kot PVM sama. To velja vsaj za sadne vrste z debelejšimi plodovi (breskve, marelice, češnje, smokve). Sprejemljiva možnost je zato predvsem zatiranje odrasle PVM v obdobju pred obiranjem, preden plodovi dosežejo zrelost, primerno za odlaganje jajčec. Osnovni namen je zmanjšati številčnost odraslih PVM v nasadu na najmanjšo možno mero. Za ta namen so primerni insekticidi, ki dobro zatirajo odrasle muhe in imajo kratko karenčno dobo, krajšo od 10 do 14 dni, da lahko ukrep izvedemo čim bliže najbolj občutljivejši razvojni fazi plodov. Insekticidi z dovolj kratko karenčno dobo in dovolj učinkovito zatirajo odraslo PVM so zlasti iz kemičnih skupin piretroidov (lambda-ciholatriin, deltametrin, idr.) in spinosinov (spinosad, spinetoram). Dobro delovanje kaže tudi fosmet iz skupine organskih fosfornih insekticidov, ki se pri češnjah in višnjah uporablja za zatiranje češnjeve muhe (CRAVEDI & POLLINI, 2014; BENVENUTO & sod., 2015). Ta sredstva so deloma še v fazi preizkušanja ali v postopkih registracij za namene zatiranja PVM.

**V Sloveniji imata za zatiranje PVM dovoljenje pripravka Laser 240 SC (spinosad) in Spada 200 EC (fosmet).** Pogoji in posebne zahteve glede njihove rabe so navedeni v nadaljevanju.

## Ukrepi po posameznih sadnih rastlinah:

Sadna vrsta	Preventivni ukrepi	Kurativni ukrepi
češnje, višnje	Pokrivanje dreves z gosto mrežo v času zorenja (visoki stroški)	Tretiranje z insekticidi 14-16 dni in 7-10 dni pred obiranjem; pri poznih sortah združevanje z zatiranjem češnjeve muhe; Insekticidi: 1. tretiranje: fosmet (Spada 200 EC - 2,5 L/ha); karenca: 14 dni; (največ 1 X) 2. tretiranje: spinosad* (Laser 240 SC - 0,3 L/ha); karenca: 7 dni; (največ 2 X)
breskve, nektarine		fosmet (Spada 200 EC) - 2,5 L/ha; karenca: 14 dni; (največ 1 X) spinosad* (Laser 240 SC - 0,4 L/ha); karenca: 7 dni; (največ 2 X)
marelice, slive		spinosad* (Laser 240 SC - 0,4 L/ha); karenca: 7 dni; (največ 2 X)
vinska trta		spinosad (Laser 240 SC - 0,22 L/ha); karenca: 14 dni; (največ 2 X)
maline, robide	Pokrivanje z gosto mrežo v času zorenja (visoki stroški)	spinosad (Laser 240 SC - 0,4 L/ha); karenca: 3 dni; (največ 2 X v 10 dnevni presledkih)
borovnice, brusnice, ribez in kosmulja		spinosad (Laser 240 SC - 0,4 L/ha); karenca: 3 dni; (največ 2 X v 7 dnevni presledkih)
jagode		spinosad (Laser 240 SC - 0,3 L/ha); karenca: 1 dan; (največ 3 X v 7 dnevni presledkih)

\* Dovoljenje za nujne primere v zvezi z varstvom rastlin z veljavnostjo od 15.05.2015 do 15.09.2015.

Laser 240 SC je letos dobil dovoljenje za zatiranje PVM kot manjša uporaba na jagodah, malinah, robidah, borovnicah, brusnicah, ribezu, kosmuljah in trti.

Pri uporabi je treba upoštevati predpise s področja varstva voda, upoštevati je treba naslednje odmike:

- **trta:** 20 m tlorisne širine od meje brega voda 1. in 2. reda
- **jagode, maline, robide, borovnice, brusnice, ribez in kosmulja:** 15 m tlorisne širine od meje brega voda 1. reda in 10 m od meje brega voda 2. reda.

Sredstvo je nevarno za čebele, zato se ne sme tretirati rastlin med cvetenjem in tudi ne v času paše čebel. Podrast je treba odstraniti pred cvetenjem.

Za češnje, višnje, breskve, nektarine, marelice in slive je bilo izdano dovoljenje za nujne primere za Laser 240 SC, ki velja od 15. 5. 2015 do 15. 9. 2015. Sredstvo je nevarno za čebele in se ga ne sme uporabljati v času cvetenja gojenih rastlin in podrasti. Uporablja se ga lahko le v večernem času, ko čebele več ne letajo. Pred tretiranjem je treba obvezno odstraniti vso cvetočo podrast v nasadu. Preprečiti je treba zanašanje na sosednje cvetoče površine tako, da se odstrani vse cvetoče rastline v razdalji 5 m od tretiranih površin. Če ni mogoče zagotoviti odstranitve cvetočih rastlin na sosednjih površinah, uporaba ni dovoljena. Zaradi zaščite vodnih organizmov je treba zagotoviti netretiran varnostni pas 40 m tlorisne širine od meje brega voda 1. in 2. reda pri tretiranju breskev, nektarin, marelic, češenj, višenj in sliv.

Sredstvo Laser 240 SC smejo uporabljati samo poklicni uporabniki FFS, to so fizične in pravne osebe, ki uporabljajo FFS pri opravljanju svoje dejavnosti. Gre za pridelovalce zgoraj navedenih sadnih vrst, ki morajo imeti opravljeno usposabljanje o fitofarmaceutskih sredstvih.

Spada 200 EC: letos je bilo izdano dovoljenje za zatiranje PVM kot manjše uporabe na češnjah, višnjah, breskvah in nektarinah. Sredstvo je nevarno za čebele. Zaradi zaščite vodnih organizmov se s sredstvom ne sme tretirati v pasu 50 m tlorisne širine od meje brega voda 1. in 2. reda.

Sredstvi Laser 240 in Spada 200 EC se lahko uporabljata samo na podlagi obvestil opazovalno napovedovalne službe za varstvo rastlin o pojavu plodove vinske mušice in potrebe po tretiranju na posameznem območju.

### Uporabljeni viri:

- Brand, G.; Höhn, H.; Schwizer, T. & Kuske, S. 2014: Filet anti-insectes: une barrière contre la mouche de la cerise. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 46 (4); 262-265.
- Benvenuto, L.; Cestari, F. & Crespan, G. 2015: Approfondimento su *Drosophila suzukii* in Friuli Venezia Giulia. *Notiziario ERSA*, 1; 17-20
- Cravedi, P. & Pollini, A. 2014: *Drosophila suzukii*, il contenimento rimane difficile. *L'Informatore agrario*, 70 (30); 48-51.
- EPPO, 2010: Pest risk analysis for : *Drosophila suzukii*.
- EPPO, 2014: PQR EPPP database on quarantine pests (available online) <http://www.eppo.int/> (uporabljena 03.12.2014)
- Grassi, A., L. Palmieri, L. Giongo 2009: *Drosophila (Sophophora) suzukii* (Matsumura); Nuovo fitofago per i piccoli frutti in Trentino. *Terra trentina* 54 (10); 19-23.
- Seljak, G. 2011: Plodova vinska mušica - *Drosophila suzukii* (Matsumura), nov škodljivec jagodičastega sadja v Sloveniji. *Sad*, 22(3), 3-5.
- Shinzo, K., U. Ken, and T. Kyoko. 2007. Control of cherry *Drosophila suzukii* injurious to blueberry. *Plant Protection* 61: 205–209.

Pripravil:

mag. Gabrijel Seljak

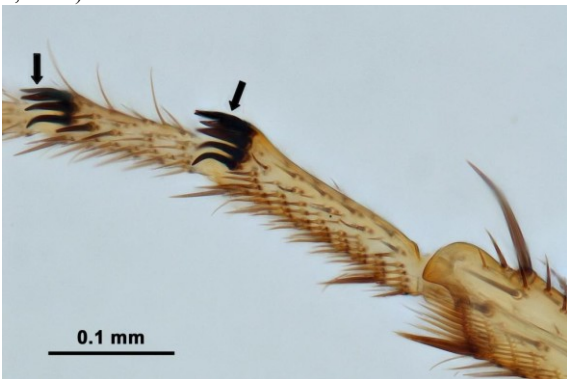
**Priloga:** Slikovni material: *Drosophila suzukii* (Matsumura) - plodova vinska mušica (foto: G. Seljak)



Slika 2: *Drosophila suzukii* - samec v mirovanju (n.v. 2,0-3,5 mm)



Slika 3: *D. suzukii* - samica (n.v. 2,5 - 4,0 mm)



Slika 4: Stopalce sprednjih nog samca z značilnima češljema črnih trnov na 1. in 2. členku (zelo povečano)



Slika 5: *D. suzukii* - samica: sklerotizirana mečasta leglica z močnimi in ostrimi zobci (zelo povečano).



Slika 6: Žerka v plodu češnje



Slika 7: Jajčece odloženo pod kožico breskve (zelo povečano)



Slika 8: Poškodbe na plodu češnje



Slika 9: Napaden plod maline (foto M. Rot)