

A *Drosophila suzukii* előrejelzése, egyedszámának meghatározása bogyós gyümölcsökben

Monitoring the Number of *Drosophila Suzukii* in Berry Plantations

Gombkötő Csilla*, Kollányi Ágnes, Kollányi Gábor és Varga Jenő

MATE Gyümölcstermesztési Kutatóközpont, Fertőd

**Levelezőszerző: Gombkoto.Csilla@uni-mate.hu*

Összefoglalás: A *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), azaz foltösszárnyú muslica potenciális veszélyt jelent mind bogyós gyümölcsökben, mind csonthéjasokban. Hazánkban különböző szőlőfajták mellett nagy károkat okoz málna- és szeder ültetvényeken. Fontos azonban megjegyezni, hogy a faj nagyon sok tápnövényvel rendelkezik, amelyeken könnyen áttelelni képes. A *Drosophila suzukii* (Matsumura) a közönséges muslicától eltérően fűrészes tojócsővel rendelkezik. Ez lehetővé teszi, hogy ne csupán a túlrett, sérült gyümölcsöket fertőzze, hanem az éppen érőfélben lévő, egészséges termést. A védekezés megtervezésénél nagyon fontos, hogy az év folyamán folyamatosan pontosan nyomon követhessük az egyedszámokat, rajzási időpontokat. Erre a legalkalmasabbak a varsás csapdák. A MATE Fertődi Kutatóállomásán évek óta nyomon követjük a pettyesszárnyú muslica megjelenését, illetve éven belüli egyedszámát. Vizsgálataink során almaecetes, almacet + etanol, valamint almacet + etanol + kávé csalogatóanyagokat használtunk csapdáinkban. A fogott egyedszámok vizsgálatánál elmondható, hogy a hőmérséklet, illetve páratartalom változása nagyban befolyásolta a fogáseredményeket. Jellemző, hogy a szederben, illetve málnában legnagyobb számban megjelenő *Drosophila suzukii* (Matsumura) legtöbb egyedével augusztus végén, szeptember elején találkoztunk ültetvényeinken, a tetőzés októberre tehető.

Kulcsszavak: *Drosophila suzukii*; bogyós gyümölcsök; egyedszám; csapdázás; ökológiai védelem

Abstract: *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), or spotted wing drosophila (SWD), is a potential threat to both berries and stone fruits. It causes great damage to raspberry, grape and blackberry plantations. The species has a lot of host plants on which it can easily overwinter. Unlike common flies, *Drosophila suzukii* has a serrated ovipositor. This allows it to infect not only overripe, damaged fruits, but also healthy ones that are just ripening. By pest management it is very important to track the number of pest and its swarming throughout the year. The most suitable are vars traps filled with bait-fluid. At Research Station in Fertőd, we have been monitoring the appearance of the SWD and its number for years. During our tests, we used apple cider vinegar, apple cider vinegar + ethanol, and apple vinegar + ethanol + coffee attractants in our traps. It can be stated that changes in temperature and humidity greatly influenced the catch results. It is typical that most of the individuals of SWD, which appear in the largest numbers in blackberries and raspberries, were encountered in our plantations at the end of August and the beginning of September, the peak being in October.

Keywords: *Drosophila suzukii*; berries; number of individuals; trapping; IPM

1. Bevezetés

A foltösszárnyú muslica (*Drosophila suzukii* Matsumura) napjaink egyik legjelentősebb kártevője bogyós gyümölcsökben. Környezetéhez könnyen alkalmazkodik, ennek köszönhetően mára a világ legnagyobb részén megtalálható. Rendkívül szapora kártevő. Évente 13 nemzedékük is kialakulhat, és egy nőivarú egyed élete során akár 400 petét is lerakhat (Cini et al., 2012). Kanzawa (1939) vizsgálatait cseresznyében végezte. Felismerte, hogy a kísérletbe vont területen akár 75%-os fertőzöttség is létrejöhet. Az imágók, amelyek többnyire reggel 8-9 órakor kelnek ki, 5°C-on mozdulatlanok maradnak. 10°C-on kezdenek el mászni. 20°C körül a legaktívabbak. Ezt támasztották alá Tochen et al., (2014), kísérletei is. Kanzawa (1939) megfigyelte ezeken túl azt is, hogy a kártevők 30°C-nál magasabb hőmérsékleten kisebb aktivitást mutatnak. Enriquez és Colinet (2017) szerint a nyári egyedek és bábok túlélése a hőmérséklet 30-ról 37 °C-ra emelkedésével csökkent. Ezenkívül a kifejlett hímek állandó hőmérsékleten jobban tolerálták a meleget, mint a nőstények. Az életszakaszokat összehasonlítva a kialakult bábok jobban bírják a 33 °C feletti hőmérsékletet, mint a kifejlett egyedek. Kinjo et al. (2014) hasonló kísérleteket végeztek, amelynek során azt találták, hogy amikor az imágók 31 °C-on pároztak, egyik tojás sem kelt ki. A peterakás időszakában a hőmérséklet emelkedésével a nőstények peterakása és a tojások kelési aránya is csökkent. 2010. július végétől megszűnt a bábozódás, amikor az átlaghőmérséklet meghaladta a 28 °C-ot, vagy amikor a hőmérséklet egy napon belül 8 óránál több időre haladta meg a 33 °C-ot. A nyári nemzedékek 21-66 napig élnek, de az ősszel kikelő egyedek akár következő év júliusáig is életben maradhatnak. A telelés általában a gazdanövények terméseiben, ritkábban a talajban zajlik. Kenis et al. (2018) Európai kutatásaiban úgy találták, hogy a fajnak 84 gazdanövénye található, amelyből 46 őshonos. Leggyakrabban a *Cornus*, *Prunus*, *Rubus*, *Sambucus* és *Vaccinium* nemzetségek terméseiben, valamint a *Ficus carica*, *Frangula alnus*, *Phytolacca americana* és *Taxus baccata* terméseiben találhatók meg.

Az érési szakaszokon végzett kísérlet során bizonyították be, hogy laboratóriumi vizsgálatok során a muslicák érzékenyek voltak arra, hogy a gyümölcs milyen érési állapotban van. A legnagyobb kártétel az éppen színeződő gyümölcsök fertőződése alatt mutatkozott (Jana, 2011). Kevés *Drosophila suzukii* fejlődött ki zöld gyümölcsön, borszőlőn vagy túlérlett áfonyán. Kanzawa (1939) szintén megfigyelte, hogy ha a gyümölcsök túlértek, rothadtak, vagy éppen ellenkezőleg: éretlenek, akkor a lárvák kevésbé maradnak életben, csupán 50%-uk bábozódott be. Hét fajon végzett kísérletben a gyümölcsfajták fertőzöttségében négyszeres különbségek mutatkoztak (szeder, áfonya, málna és borszőlő egyes fajtáinál). A fajok közül a szamóca, a málna, a szeder, a cseresznye és az áfonya fogékonyabb volt a *Drosophila suzukii*-ra, mint a zöld csemege-szőlő (Lee et al., 2013). Kanzawa (1939) cseresznyén végzett vizsgálataival bizonyította, hogy egyetlen szem cseresznyében akár 65 egyed is képes kifejlődni, rámutatva arra, hogy mennyire súlyos károkat okozhat a fent említett faj.

A *Drosophila suzukii*-t általában ecetes csapdákkal figyelik. Korábbi tanulmányok azt mutatták, hogy a csapdák befogása nem korrelál jól a gyümölcsfertőzöttségi szintekkel, ezért nem elegendő a populáció méretének és a fertőzési kockázatnak a becsléséhez a gyümölcsök érésekor (Kirkpatrick et al., 2016). Ezért a csapdák mellett populációdinamikai modellt is ki kell dolgozni, amelyet monitorozásra és integrált növényvédelemre (IPM) kell használni. A populációdinamikai modell általában tartalmazza a károsító releváns fejlődési paramétereit, például a szaporodást a legfontosabb környezeti tényezőkkel. Különösen a levegő hőmérséklete befolyásolja erősen a *Drosophila suzukii* aktivitását és fejlődését. Számos tanulmány foglalkozott a hőmérsékletnek a kártevő életciklusára gyakorolt hatásával, míg a relatív páratartalmat ritkábban vizsgálták. A mérsékelt égövi régiókban általában csak egy kis kezdeti *Drosophila suzukii* populáció figyelhető meg tavasszal (Zerulla et al., 2015), majd nyár elején,

illetve különösen ősszel a foltosszárnyú muslicák populációja nagymértékben megnövekedhet (Asplen et al., 2015), amikor a környezeti feltételek, ezen belül is a páratartalom és a hőmérséklet kedvező.

A kártevő jelenlétének, egyedszámának meghatározására többféle csapdát alkalmaznak. Lee et al. (2013) tanulmányokat végeztek 16 helyszínen: Észak-Amerika hét államában, kilenc növényfajon. Az almaecet volt a standard csali minden csapdatípusban. Az átfogó elemzésben a sárga színű csapdák lényegesen több legyet fogtak ki, mint a tiszta, fehér és fekete csapdák, de a vörös csapdák fogták a legtöbbet. A szín szerinti eredményeket a termés típusa befolyásolhatja. Összességében a nagyobb csalifelületű csapda valamivel több *Drosophila suzukii*-t fogott, mint a kisebb felületű csapda. Megállapították ezen kívül, hogy a két szűrőhálós csapda (alsó, felső bemenettel), több egyedet fogott, mint az egy, felső hálós bemenettel rendelkező csapda. Európában is zajlanak hasonló kísérletek annak megállapítására, hogy milyen rovarcsapdákkal tudják a legjobb fogási eredményeket elérni. Délnyugat-Németországban három féle lyukméretű- és beosztású csapdával végeztek vizsgálatokat. Egészen más eredményeket kapunk adott ország különböző területein, más-más években, illetve laboratóriumi és ültetvényi körülmények között (Briem et al., 2018). A monitorozás következő lépése a csapdákból lévő fajok meghatározása, a *Drosophila suzukii* egyedek megszámlálása. Megkülönböztetésére két fontos morfológiai tulajdonságot használunk: sötét folt a hímek szárnyának bevezető szélén, és a nőstényeknél nagy fogazott tojócső.

2. Anyag és módszer

Magyarországon 2016 óta kell számolnunk a foltosszárnyú muslica nagyobb mértékű kártételével. A világ számos részéről érkezett megállapításoknak megfelelően itt is főként a bogyógyümölcsűekben jelent nagy veszélyt a faj. A *Drosophila suzukii* monitorozására, populációdinamikájának meghatározására irányuló vizsgálatainkat 2019 óta folyamatosan végezzük a MATE Gyümölcstermesztési Kutatóközpont Fertődi Kutatóállomásán. A kísérletekben kezdetben Csalomon VARL magyar fejlesztésű varsás csapdát használtunk, majd 2024-től próbáltuk ki az olasz gyártmányú Red Vaso Trap, piros kupakkal ellátott eszközt. Az évek során több csalogatóanyagot használtunk, hogy kitapasztaljuk, melyik a leghatásosabb.



1. ábra: Tiszafa a fertődi Esterházy-kastély parkjában, Csalomon VARL csapdával (Fotó: Nadin Bergendi, 2022) és Red Vaso Trap csapda szeder ültetvényben (Fotó: Csilla Gombkötő, 2024)

Csalogatóanyagaink az alábbiak voltak:

- almaecet (100 ml)
- almaecet (100 ml) + etanol (10 ml)
- almaecet (100 ml) + etanol (10 ml) + kávé (10 ml)

A csapdákat az agrárerdészeti rendszerben található szeder és málna ültetvényekben, bodza ültetvényben, mezővédő erdősávban, Taxus sp. sövényben (sírdombi terület, fertődi Esterházy-kastély, nagycenki Széchenyi-kastély) helyeztük ki. Ezutóbbi azért választottuk, mert korábbi szakirodalmi és saját tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a *Drosophila suzukii* gyakran telet át tiszafákon. A kihelyezett csapdák csalogatóanyagát heti rendszerességgel cseréltük az év folyamán (január vége – november).

Ekkor gyűjtöttük be a fogott rovarokat, amelyeket aztán azonosítottunk. A csapdák tartalmát átszűrtük, petricsészébe helyeztük, majd Delta optical SZ-450 sztereomikroszkóppal kiválogattuk a *Drosophila suzukii*-t. A számlálást külön elvégeztük a hím és nőstény egyedekre is. A hím egyedek nagyon könnyen megkülönböztethetők más *Drosophila* fajoktól, ugyanis szárnyaikon akár szabadszemmel is jól látható sötét folt helyezkedik el. A nőstények esetében a hosszú, fűrészes tojócső alapján történt a beazonosítás.



2. ábra: Nőstény és hím *Drosophila suzukii* egyed (Fotó: Csilla Gombkötő, 2024)

Az adatokat ezután Microsoft excel táblázatban rögzítettük, majd feldolgoztuk. A különböző területeken fogott eredményekből vonaldiagrammot készítve megállapítottuk a faj egyedszámait a különböző évek különböző időszakában.

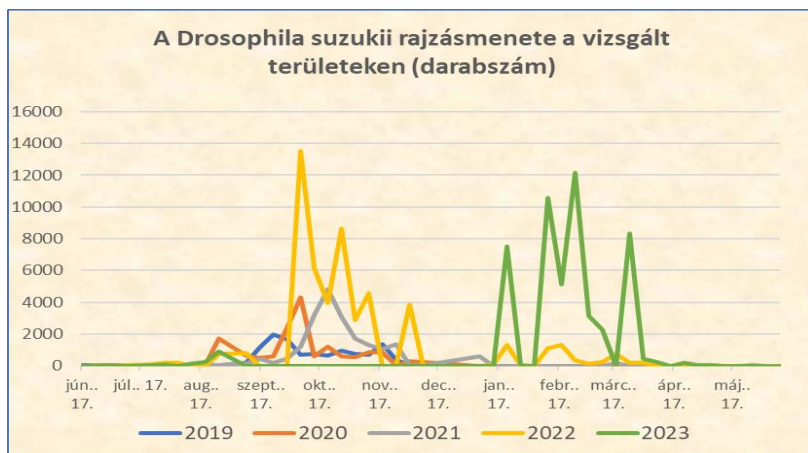
3. Eredmények

Kísérleteink során megállapítható, hogy a Csalomon VARL típusú varsás csapda nagyon jó szelektivitással fogta meg a foltösszárnyú muslicát. Csalogatóanyagok tekintetében megállapítható, hogy az etanol tartalmú elegyek sokkal jobban vonzották a kártevőt, mint csupán az almaecet.

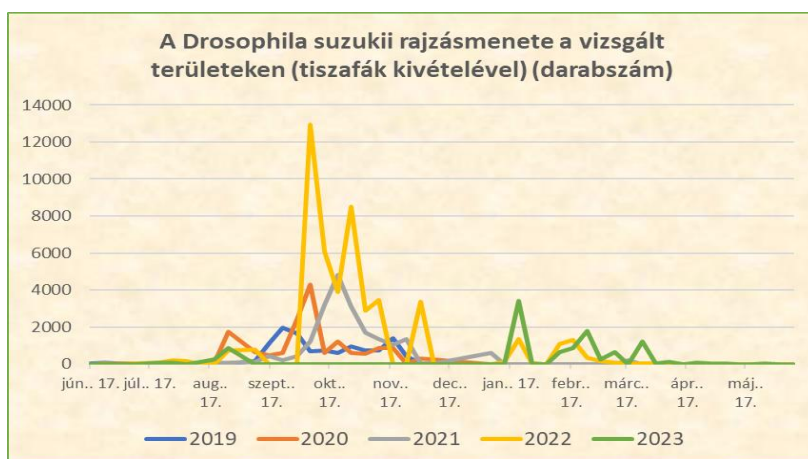
Vizsgálatainkkal mi is alátámaszthatjuk a korábbi publikációk megállapításait, miszerint a *Drosophila suzukii* faj megjelenése, elterjedése rendkívüli módon függ adott év időjárási viszonyaitól. Általánosságban megállapítható, hogy a langyosabb, csapadékosabb tavasz, nyár nagyobb egyedszámmal függött össze. A forró, száraz nyár hatására kevésbé súlyos fertőzöttség alakult ki. Nagyon jól látszik például ez mindkét diagramon (1.-2. ábra) a 2019-es évben, amikor nagyon magas volt a nyári átlaghőmérséklet és kevés csapadék hullott. A nyári fertőzöttség ebben az esetben alacsony maradt. Ezzel szemben például a 2022-es, csapadékosabb nyáron kiugróan magas egyedszámmal néztünk szembe.

Két diagramot készítettünk, ugyanis vizsgálatainkban a Taxus fajokban kihelyezett csapdák értelemeszerűen nagy egyedszámot mutattak a téli időszakban, ugyanis a foltösszárnyú muslica

tapasztalataink alapján főként ezeken a növényeken telet át környékünkön. Szükség volt éppen ezért, hogy ezt korrigáljuk, így a második ábrán a tiszafákon számolt fogási eredményeket levontuk.



3. ábra: A *Drosophila suzukii* egyedszáma az összes vizsgálati területen (Fertőd, 2019-2023)



4. ábra: A *Drosophila suzukii* egyedszáma a tiszafás területen kapott eredményekkel korrigálva (Fertőd, 2019-2024)

Jól látható, hogy mindkét diagramon két jól kivehető rajzáscsúcs van. Az egyik nyár végétől novemberig tart (enyhe időben akár decemberig is elhúzódhat), míg a másik február környékére tehető. Ezutóbbi a tiszafák nélküli területen is megjelenik, viszont itt a kártevő egyedszáma jóval alacsonyabb, mint a teletőhelyükön.

5. Következtetések és javaslatok

A *Drosophila suzukii* rendkívül invazív faj révén egyre komolyabb veszélyt jelent a bogyós és csonthéjas gyümölcsökre. A globális felmelegedés, illetve a faj könnyű alkalmazkodóképessége révén pár éve hazánkban is jelentős kártétellel kell számolnunk.

Sajnos a korábbi elképzelések - miszerint a forró nyarak és hideg telek nem kedveznek a faj megtelepedésének és kártételének – nem bizonyultak helytállóknak. Éppen ezért fontos, hogy a foltösszárnyú muslica jelenlétét, rajzásdinamikáját nyomonkövessük.

Vizsgálataink során többféle csalogatóanyaggal ellátott csapdákat alkalmaztunk az egyedszám előrejelzésére. Ezek közül az etil alkoholos elegyek bizonyultak hatásosabbnak.

Kísérleteinkkel mi is alátámasztottuk a külföldi szakirodalmak megállapításait, hogy a *Drosophila suzukii* rajzásában szezonális figyelhető meg. A legtöbb egyeddel az áttelelés után

kell számolnunk január vége környékén, illetve a második nagyobb rajzáscsúcs ősszel figyelhető meg, szeptemberben.

A faj jelenlétének ismeretében könnyebben időzíthetők a növényvédelmi eljárások, amelyek megválasztása további vizsgálatok tárgyául szolgál, ugyanis a folyton termő gyümölcsök, esetében az élelmezésügyi várakozási idő betartására is figyelemmel kell lennünk.

Irodalom

- Asplen, M. K., Anfora, G., Biondi, A. et al. 2015. Invasion biology of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. *Journal of Pest Science*. **88**, 469–494. <https://doi.org/10.1007/s10340-015-0681-z>
- Briem, F., Dominic, A. R., Golla, B., Hoffmann, C., Englert, C., Herz, A., Vogt, H. (2018) Explorative Data Analysis of *Drosophila suzukii* Trap Catches from a Seven-Year Monitoring Program in Southwest Germany. *Insects*. **9**, 125. <https://doi.org/10.3390/insects9040125>
- Cini, A., Ioriatti, C., Anfora, G. 2012. A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*. **65**, 149–160.
- Enriquez, T., Colinet, H. 2017. Basal tolerance to heat and cold exposure of the spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Peer J*. **23**, 3112. <https://doi.org/10.7717/peerj.3112> PMID: 28348931; PMCID: PMC5366067.
- Kanzawa, T., 1939, Studies on *Drosophila suzukii* Matsumura. pp. 49
- Kenis, M., Tonina, L., Eschen, R. et al. 2018. Non- crop plants used as hosts by *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*. **89**, 735–748. <https://doi.org/10.1007/s10340-016-0755-6>
- Kinjo, H., Kunimi, Y., Nakai, M. 2014. Effects of temperature on the reproduction and development of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Appl. Entomol. Zool*. **49**, 297–304. <https://doi.org/10.1007/s13355-014-0249-z>
- Kirkpatrick, D., McGhee, P. S. 2016. Improving monitoring tools for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. **164** (2). <https://doi.org/10.1111/eea.12602>
- Lee, J. C., Shearer P. W., Barrantes L. D., Beers E. H., Burrack H. J., Dalton D. T., Dreves A. J., Gut L. J., Hamby K. A., Haviland D. R. 2013. Trap Designs for Monitoring *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Environmental Entomology*. **42**, 1348–1355. <https://doi.org/10.1603/EN13148>
- Tochen, S., Dalton, D. T., Wiman N., Hamm, C., Shearer, P. W., Walton, V. M. 2014. Temperature- related development and population parameters for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilae) on cherry and blueberry. *Environmental Entimology*. **43** (2), 501–510. <https://doi.org/10.1603/EN13200>
- Zerulla, F. N., Schmidt, S., Streitberger, M., Zebitz, C. P. W., Zelger, R. 2015. On the overwintering ability of *Drosophila suzukii* in South Tyrol. *Journal of Berry Research*. **5** (1), 41–48. <https://doi.org/10.3233/JBR-150089>

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:
CC-BY-NC-ND-4.0.

This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

