

A málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi* BARNES) rajzásdinamikája a hőmérséklet függvényében

Sipos Kitti – Péntes Béla

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
kitti.sipos@uni-corvinus.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A málna védelmében a legnagyobb gondot a vesszőpusztulás néven összefoglalható tünetcsoport jelenti. Ebben fontos szerepet játszik a málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi*). A málnavessző-szúnyog elleni kémiai védekezés alapja az imágók rajzásának előrejelzése. A rajzás megfigyelésére alkalmas szexferomon csapdák előállítása előtt több országban is megkísérelték a tömeges tojásrakás előrejelzését hőösszeg-számítással, de a vizsgálatok országonkénti hőösszeg értékek különbözőségét mutatták. Munkánk során a szexferomon csapdás rajzásmegfigyelésre alapozott hőösszeg-számítással adatokat szolgáltatunk a málnavessző-szúnyog magyarországi előrejelzéséhez, továbbá az egyes nemzedékek fejlődési idejének megállapításához.

SUMMARY

The 'midge blight', in which the raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi*) has an important role, is the greatest problem in the raspberry protection. The basis of the chemical protection against raspberry cane midge is the prediction of adult midge emergence. Before the application of sex pheromone traps developed for the investigation of flight pattern, the usage of the accumulated temperature was attempted for the prediction of egg laying, but these temperatures are different in each country. The aim of this paper is to give information on the time of raspberry cane midge emergence and flight pattern by using sex pheromone traps and accumulated temperature calculation.

Kulcsszavak: előrejelzés, hőösszeg-számítás, málnavessző-szúnyog, rajzásmegfigyelés, szexferomon csapda

Keywords: accumulated temperatures, monitoring, prediction, raspberry cane midge, sex pheromone trap

BEVEZETÉS

A málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi*, Barnes) Európában általánosan elterjedt málnakártevő. Először Theobald írta le a fajt Angliában (1920), majd az azt követő 40 évben szinte valamennyi európai országban megtalálták (Woodford és Gordon 1978). Magyarországon kártételét első ízben Fertődön figyelték meg 1958-ban, majd 1962-1963-ban Szigetcsépen, Nagyrédén és a Győr környéki termőtájon is megtalálták (Hódosy és mtsai. 1964). Érdekes adat, hogy Szlovákiában az elmúlt években írták le (Tóth és mtsai. 2006).

Több országban jelentős károkat okoz: Angliában, Magyarországon, Svájcban (Gordon és mtsai. 2002, Birch és mtsai. 2004) és Szibériában (Shternshis és mtsai. 2002). 2001-2002-ben Nagyrédén a legjelentősebb károkat szintén a málnavessző-szúnyog okozta (Vétek és Péntes 2004).

A jelentős málnakárosítók közé tartozik, hiszen részt vesz a málna vesszőpusztulás kialakulásában számos más kórokozóval (pl. *Didymella applanata*, *Leptosphaeria coniothyrium*) együtt (Williamson és Hargreaves 1979). A tényleges kártevők a málnavessző-szúnyog lárvák, amelyek a nőtényi által a sarjak, illetve a vesszők sebzeibe lerakott tojásokból kelnek ki. A lárvák ezek felrepedt kérge alatt táplálkoznak és fejlődnek. A háncsszöveten barna, lilásbarna, farészbe süppedő, bélrészig hatoló szövetelhalást okoznak (B. Balázs 1966). Kísérletes úton igazolták, hogy azok a sebek, ahol a lárvák fejlődtek nem tudtak beforrni, ezért ezen a helyeken erősebb volt a vesszőpusztulás, mert így a gyengén parazita és szaprofita gombafajok is képesek voltak a szövetekbe behatolni és azokat elpusztítani (Stoyanov 1963).

A kifejlett lárvák a vesszőről a talajra esnek és a talajban bábozódnak.

A védekezés nehéz, ha a vesszőpusztulást okozó gombás betegségek megjelenése az ültetvény nagy részét érinti. A védekezés szempontjából a fertőzés létrejöttének megelőzése elengedhetetlen. Telepítéskor egészséges sarjakat ültessünk, és lehetőleg kerüljük a sűrű telepítést. A megelőzés részét képezheti az ültetvény rendszeres ritkítása, valamint a sorokból a letermett, beteg vesszők eltávolítása júliustól augusztus végéig.

Többnemzedékes kártevő, azonban sikeres növényvédő szerek védekezést az első, tavaszi nemzedék ideje alatt tudunk megvalósítani. A málnavessző-szúnyog elleni kémiai védekezés alapja az imágók rajzásának előrejelzése. Már a rajzásmegfigyelésre alkalmas szexferomon csapdák előállítása előtt Gordon és mtsai. (1989) megkísérelték a tojásrakás előrejelzését talajhőösszeg-számítással. Skóciában végzett vizsgálataik alapján a +4 °C feletti hőmérsékletekből számolt talajhőösszeg (339 nap °C) a megbízható. Ezt követően számos országban elvégezték a rajzás előrejelzését ezzel a módszerrel: Olaszországban 260 nap °C, Finnországban 200 nap °C (Barrie és mtsai. 2000), Svájcban (Schmid és mtsai 2001) 360 nap °C és Franciaországban 312 nap °C volt (Gordon és mtsai. 2002). Bár az egyes országokban az első nemzedék kifejlődéséhez szükséges hőösszeg értékek jelentős eltérést mutatnak, az adott országban belül a hőösszeg megfelelő az előrejelzéshez. Ezért célul tűztük ki, hogy szexferomon csapdás rajzásmegfigyelésre alapozott hőösszeg-számítást végzünk a málnavessző-szúnyog hímek előrejelzésére Magyarországon.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Megfigyeléseinket Berkenyén (Nógrád megye) *Autumn Bliss* fajtájú málnaultetvényben végeztük. Az *Autumn Bliss* fajta a termését a talajból előtörő sarjakon hozza, ezért az ültetvényt minden ősszel tarra vágják.

Az öntözött ültetvényben rovarölő szeres kezelést nem végeztek.

A málnavessző-szúnyog hímek rajzásának követésére szexferomon csapdákat (AgriSense Ltd.) használtunk. 2006-2010 között áprilistól októberig követtük a hímek rajzását, a csapdákat hetente cseréltük a ragacos lapokat, és a benne található hímeket sztereomikroszkóp segítségével azonosítottuk és megszámoltuk. A szexferomon kapszulákat havonta cseréltük. A 2006-2007-ben négy csapdát, 2008-2010-ben két csapdát helyeztünk el az ültetvényben.

A hősszeg-számításhoz a hőmérsékleti adatokat a növényállományban elhelyezett automata talaj- és léghőmérő (TGP-4510) félóránként mérte, és rögzítette. A talajhőmérő 10 cm mélyen a talajban, míg a léghőmérőt 50 cm magasságban a támrendszerhez rögzítettük. A mért hőmérsékleti adatokból napi átlagot számoltunk. A hősszeg-számítás során a 4 °C talajhőmérsékletet tekintettük a fejlődési küszöbértéknek az áttelelő lárvák esetén (Gordon és mtsai. 1989).

EREDMÉNYEK

A málnavessző-szúnyog hímek minden megfigyelt évben április második felében jelentek meg az ültetvényben, és egészen szeptember végéig illetve október elejéig folyamatosan repültek a szexferomon csapdákra (1. ábra). Minden évben több nemzedék különíthető el a rajzásgörbe alapján. Általánosan elmondható, hogy az első két nemzedék jól elkülöníthető, míg a további nemzedékek a nyár folyamán összemosódnak.

Az első két vizsgálati év adatai alapján nem számolhattunk megbízható hősszeget a hímek megjelenésére, azonban az elmúlt három évben igen. 2008-ban még csak heti ragacos lap csere alapján számoltunk, azonban 2009-2010-ben az első hímek megjelenését napra pontosan ismerjük. 2008-ban április 19-24. között, 2009-ben április 18-án, míg 2010-ben április 23-án találtunk először hímeket. A dátumokhoz tartozó hősszegek: 145-194 nap °C, 164 nap °C és az idei évben 137 nap °C. Ezeket a hősszegeket talajhőmérséklet alapján számoltuk.

A vizsgált évek havi középhőmérsékleti adatai az 1. és 2. táblázatban láthatóak.

1. ábra: A málnavessző-szúnyog hímek rajzása két szexferomon csapda fogása alapján (Berkenye, 2010)

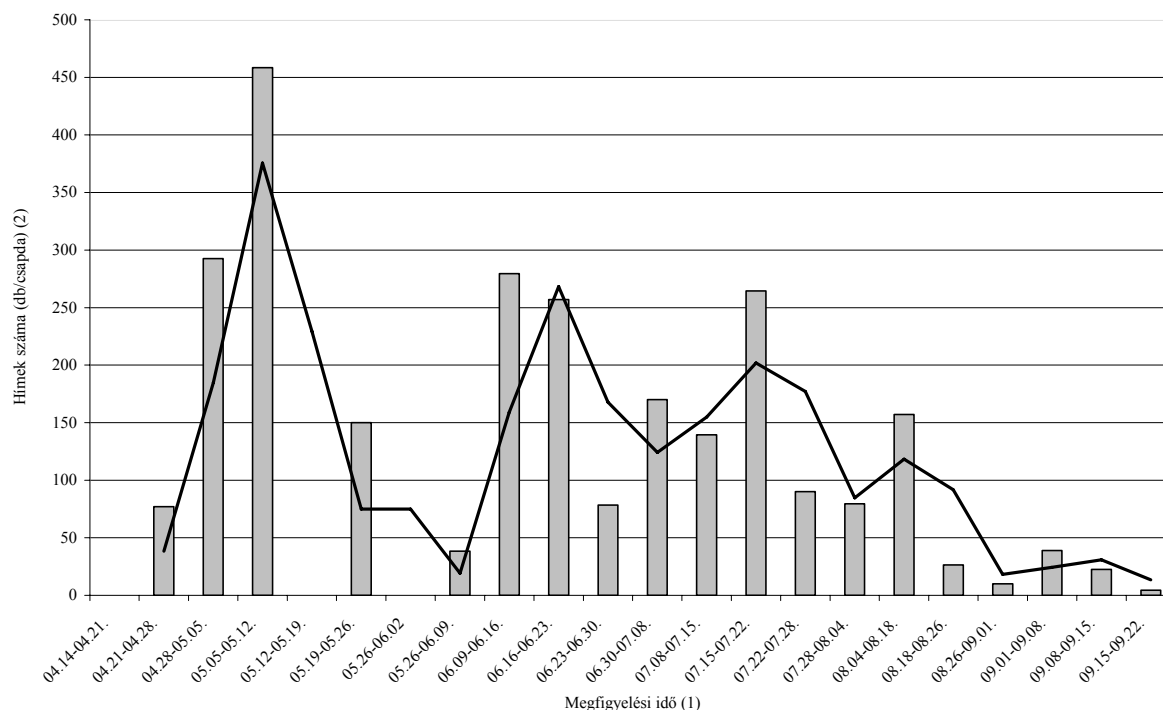


Figure 1: Flight pattern of raspberry cane midge males (*Resseliella theobaldi*) based on sex pheromone catches (Berkenye, 2010)
Time of observation (1), Number of males/trap (2)

1. táblázat

A havi középhőmérsékletek alakulása 2006-2010. között (Berkenye, 2006-2010)

Év (1)	Talajhőmérséklet (°C) (8)					
	Április (2)	Május (3)	Június (4)	Július (5)	Augusztus (6)	Szeptember (7)
2006	11,1	15,3	18,0	21,0	18,5	17,8
2007	13,6	17,8	20,9	22,4	22,4	16,0
2008	10,8	16,5	19,1	20,4	19,3	15,5
2009	13,3	16,3	17,3	23,0	–	–
2010	8,9	13,5	16,4	20,2	18,1	10,3

Table 1: The monthly mean temperature between 2006-2010 (Berkenye, 2006-2010)

Year (1), April (2), May (3), June (4), July (5), August (6), September (7), Soil temperature (8)

2. táblázat

A havi középhőmérsékletek alakulása 2006-2010. között (Berkenye, 2006-2010)

Év (1)	Lég hőmérséklet (°C) (8)					
	Április (2)	Május (3)	Június (4)	Július (5)	Augusztus (6)	Szeptember (7)
2006	12,0	14,8	19,4	22,3	18,2	17,4
2007	13,5	17,4	21,6	23,1	21,7	14,2
2008	11,0	16,3	20,0	23,0	20,3	15,0
2009	15,6	17,7	18,5	20,4	–	–
2010	11,1	15,6	19,3	23,3	20,1	14,3

Table 2: The monthly mean temperature between 2006-2010 (Berkenye, 2006-2010)

Year (1), April (2), May (3), June (4), July (5), August (6), September (7), Air temperature (8)

A talajhőmérsékletek az idei évben 2-4 °C-kal kisebbek voltak április folyamán az elmúlt évekhez képest, és ugyanilyen jelentős csökkenést tapasztaltunk szeptember hónapban is. Ekkor 5-7,5 °C-kal maradt el a havi középhőmérséklet az elmúlt évektől.

A málnavessző-szúnyog hímek száma a szexferomon csapdák fogásai alapján az elmúlt három évben nagymértékben csökkent a vizsgált ültetvényben (3. táblázat).

3. táblázat

Málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi*) hím egyedek száma a szexferomon csapdákból (Berkenye, 2006-2010)

Év (1)	Összfogás (db) (2)	Csapdánkenti fogás (db/csapda) (3)
2006	31523	7880,8
2007	21420	5355
2008	20847	10423,5
2009	15168	7584
2010	5215	2634,5

Table 3: Number of raspberry cane midge males (*Resseliella theobaldi*) based on sex pheromone catches (Berkenye, 2010)

Year (1), Total number of males (2), Number of males/trap (3)

A fogott hímek száma 2006-ban és 2009-ben közel azonos volt. 2008-ban, kiemelkedő számú egyed repült a szexferomon csapdákra.

Minden egyes vizsgálati évben az egyes nemzedékek fejlődési idejére számoltunk talaj- és lég hőmérsékletek alapján is hőösszeget (4. táblázat).

4. táblázat

A málnavessző-szúnyog (*Resseliella theobaldi*) egy nemzedékének kifejlődéséhez szükséges hőösszeg

Év (1)	Nemzedék (2)	Talajhőösszeg (nap °C) (3)	Lég hőösszeg (nap °C) (4)
2009	1. nemzedék	483,4	552,6
	2. nemzedék	575,1	624,3
2010	1. nemzedék	442,6	550,3
	2. nemzedék	415,6	493,3
	3. nemzedék	441,9	522,3
	4. nemzedék	518,2	663,7

Table 4: The effective accumulated temperatures needed for the development of one generation of raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi*) (Berkenye, 2010)

Year (1), Generation (2), Accumulated soil temperature (day °C) (3), Accumulated air temperature (day °C) (4),

KÖVETKEZTETÉSEK

Magyarországon a málnavessző-szúnyog április második felétől októberig jelen van az ültetvényben.

Munkánk során megállapítottuk a 4 °C (Gordon és mtsai. 1989) küszöbérték felett a málnavessző-szúnyog áttelelő lárváinak fejlődéséhez szükséges hőösszeget. A rajzás a tavalyi évben 164 nap °C, míg az idei évben 137 nap °C effektív hőösszeg elérése után kezdődött el. A havi középhőmérsékletek alapján ez az eltérés néhány napos különbséget jelent. A 2008-as, heti leolvasás eredménye 145-194 nap °C (Sipos és Péntes 2010). Az áprilisi napi középhőmérsékletek mellett ez körülbelül öt napos eltérést jelent. A Magyarországon számított rajzás kezdetéhez szükséges hőösszeg eltér a korábbi más országokban végzett vizsgálat eredményétől.

Az elmúlt két évben egy nemzedék kifejlődéséhez 480 (59) nap °C talajhőösszeg és 568 (64) nap °C léghőösszeg volt szükséges. Az egyes nemzedékek fejlődési idejének vizsgálata során kapott eredmények megerősítik a korábbiakban közölteket (Sipos és mtsai. 2008).

A kártevő megfigyelt életmódja alapján feltételezhető, hogy a talajhőmérséklet és a léghőmérséklet együttesen befolyásolja az egyes nemzedékek fejlődését. Jelenleg folyamatban lévő laboratóriumi kísérleteinkkel ezen összefüggéseket kívánjuk tisztázni.

A szexferomon csapdák fogási adatainak csökkenése több okra vezethető vissza. Egyrészt az előregedő ültetvény sarjhozama az utóbbi években lényegesen elmaradt az előző évektől. A másik ok természetesen az időjárásban keresendő. A 2010-es évben a talaj hőmérséklete tavasszal nagyon lassan emelkedett, ezért jelentek meg egy héttel később a hímek. Az év folyamán gyakori volt a szélsőségesen nagy csapadékmennyiség és az erős szél. Ezekben az időszakokban a rajzás leállt. Kiseb fogás volt (bár az idei év kétszerese) 2007-ben is, de ezt az évet is a szélsőséges időjárás jellemezte. Gyakran magas nappali hőmérsékleteket mértünk, az aszályos időjárás ellenére az öntözés is akadozott az ültetvényben, így sem a sarjak, sem a kártevő fejlődésének az időjárás nem kedvezett.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TAMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 pályázat támogatásával készült.

IRODALOM

- Barrie I. A.-Johnson C. A.-Gordon S. C. (2000): An appraisal of the UK raspberry cane midge prediction system and its application under differing European climates. Third European Conference on Applied Climatology (ECAC2000), Pisa, Italy, 16-20 October
- B. Balázs K. (1966): Málnásaink védelmében! Kertészet és Szőlészet 15, 13.
- Birch A. N. E.-Gordon S. C.-Fenton B.-Malloch G.-Mitchell C.-Jones A. T.-Griffiths D. W.-Brennan R.-Graham J.-Woodford J. A. T. (2004): Developing a Sustainable IPM System for High Value *Rubus* Crops (Raspberry, Blackberry) for Europe. Acta Horticulturae 649, 289-292.
- Gordon S. C.-Barrie I. A.-Grassi A.-Zini M.-Tuovinen T.-Lindqvist I.-Höhn H.-Schmid K.-Breniaux D.-Brazier C. (2002): Development of a Pan-European Monitoring System to Predict Emergence of First-Generation Raspberry Cane Midge in Raspberry. Acta Horticulturae 585, 303-307.
- Gordon S. C.-Barrie I. A.-Woodford J. A. T. (1989): Predicting spring oviposition by raspberry cane midge from accumulated derived soil temperatures. Annals of Applied Biology, 114: 419-427.
- Hódosy S.-Tóth Gy.-Kollányi L. (1964): A málnavessző-szúnyog megjelenése hazánkban. Kertészet és Szőlészet 2, 20-21.
- Schmid K.-Höhn H.-Graf B.- Höpli H. U. (2001): Himbeerrutengallmücke: Die Prognose des Eiablagezeitpunkts – Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung. Schweiz. Z. Obst und Weinbau 137, 17-20.
- Shternshis M. V.-Beljaev A. A.-Shpatova T. V.-Bokova J. V.-Duzhak A. B. (2002): Field testing of BACTICIDE[®], PHYTOVERM[®] and CHITINASE for control of the raspberry midge blight in Siberia. Biocontrol 47, 697-706.
- Sipos K.-Markó M.-Péntes B.-Vétek G. (2008): Study on the emergence of the raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi* Barnes) on the basis of temperature data and catches of sex pheromone traps. International Journal of Horticultural Science 14, 23-26.
- Sipos K.-Péntes B. (2010): Study on the time of emergence of the first generation of raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi* Barnes). International Journal of Horticultural Science 16, 43-46.
- Stoyanov D. [Стоянов, Д.] (1963): Проучвания върху малиновото комарче - *Thomasiniana theobaldi* Barnes в България. Bulletin of the Institute of Plant Protection – Kostinbrod Railway Station [Известия на Института за Защита на Растенията – Гара Котинброд] 4, 41-66.
- Tóth P.-Tóthová M.-Vánová M. (2006): First records of *Resseliella theobaldi* (Diptera, Cecidomyiidae) an important pest of raspberry from Slovakia. Biologia, Bratislava 61, 239-240.
- Vétek G.-Péntes B. (2004): Vesszőkártevők előfordulása termővesszőn és sarjon termő málnaültetvényekben. Növényvédelem 40, 3-10.
- Williamson B.-Hargreaves A. J. (1979): Fungi on red raspberry from lesions associated with feeding wounds of cane midge (*Resseliella theobaldi*). Annals of Applied Biology 91, 303-307.
- Woodford J. A. T.-Gordon S. C. (1978): The history and distribution of raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi* (BARNES) = *Thomasiniana theobaldi* BARNES), a new pest in Scotland. Horticultural Research 17, 87-97.