

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/322936405>

MIT TUDUNK A 'CA. PHYTOPLASMA PRUNORUM' FITOPLAZMA TERJEDÉSÉRŐL MA ÉS MIT GONDOLUNK UGYANERRŐL?

Article · February 2018

CITATIONS

0

READS

173

6 authors, including:



Orsolya Viczián

Hungarian Academy of Sciences

23 PUBLICATIONS 143 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Balázs Kiss

Hungarian Academy of Sciences

105 PUBLICATIONS 509 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Emese Kiss

Hungarian Academy of Sciences

14 PUBLICATIONS 89 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Szilvia Orosz

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

29 PUBLICATIONS 75 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Autópályák szárazföldi ászkarák-együtteseinek (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) ökológiai és diverzitás vizsgálata [View project](#)



Drosophila suzukii [View project](#)

MIT TUDUNK A 'CA. PHYTOPLASMA PRUNORUM' FITOPLAZMA TERJEDÉSÉRŐL MA ÉS MIT GONDOLUNK UGYANERRŐL?

Viczián Orsolya¹, Kiss Balázs¹, Kiss Emese¹, Orosz Szilvia², Juhász András Lajos³
és Mergenthaler Emese¹

¹MTA ATK Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

²NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi igazgatóság, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

³SZIE Növénytudományi Doktori Iskola, Gödöllő

E-mail: viczian.orsolya@agrar.mta.hu

Hazánkban egyre aggasztóbb méreteket ölt a kajszi pusztulás, melyért többek között a 'Ca. Phytoplasma prunorum' (CCP) kórokozó a felelős. A betegség a csonthéjasok európai sárgulása (ESFY), amely komoly veszteségeket okoz sok csonthéjas ültetvényben, többek között a közép- és dél-európai japán szilva, őszibarack és kajszi termő vidékeken is. Jelenlegi tudásunk szerint a kórokozó terjedése, illetve terjesztése történhet fertőzött szaporítóanyaggal, illetve rovarvektorokkal. Mivel nem áll rendelkezésünkre olyan kezelési módszer, amivel gyógyítani, vagy akár csak tünetmentessé lehetne tenni a növényeket, ezért a megelőzésre kell a hangsúlyt fektetni. Ismert, hogy a kórokozót a *Cacopsylla pruni* (szilva-levélbolha) terjeszti, életmódjáról hazai körülmények között azonban keveset tudunk. Az elmúlt években (2014–2016) szilva-levélbolha egyedeket gyűjtöttünk hazai kajszisokban, kökényesekben és vad *Prunus* fajokon, illetve vizsgáltuk előfordulásukat a nemzetközi irodalomban már leírt téli tápnövényeiken, a fenyőféléken is. A tavasz és nyár folyamán gyűjtött egyedek molekuláris vizsgálatával igazoltuk azok fitoplazma fertőzöttségét, illetve azt, hogy a terjesztésért milyen mértékben felelős a fenyőn áttelelt, visszatelepülő, illetve a csonthéjasokon kifejlődött új nemzedék. Ismert, hogy a szilva-levélbolhának két biotípusa létezik (A és B), amelyek genetikailag jelentősen különböznek, de morfológiailag szinte megegyeznek. Eredményeinkből egyértelműen kiderült, hogy a nálunk élő szilva-levélbolhák egységesen a „B” biotípusba tartoznak, ami megegyezik az irodalomban leírtakkal.

Kulcsszavak: levélbolha, vektor, *Cacopsylla pruni*, ESFY, 'Candidatus Phytoplasma prunorum'

A fitoplazmák a baktériumokhoz hasonló felépítésű, növényi háncsszövetben élő mikro-organizmusok; a növények obligát kórokozói és egyben sok rovar obligát szimbiontái. Kizárólag élő szervezetben képesek élni és szaporodni. Számos lág- és fásszárú haszon- és dísznövényt megbetegítenek. Előbbire példa a hazánkban egyre aggasztóbb méreteket öltő kajszi pusztulás (Tarcali és Kövics 2012), melyért többek között a 'Ca. Phytoplasma prunorum' (CCP) kórokozó (Seemüller és Schneider 2004) a felelős. A betegség a csonthéjasok európai sárgulása, ESFY (Lorenz és mtsai 1994), amely komoly veszteségeket okoz sok csonthéjas ültetvényben, többek között a közép- és dél-európai japán szilva, őszibarack és kajszi termő vidékeken is (Marcone és mtsai 2010).

A Psyllidae család egyes fajainak fitoplazma átvivő szerepe már az 1960-as évektől bizonyított (Jensen és mtsai 1964, Grbic 1974, Lemoine 1991, Carraro és mtsai 1998). A fitoplazmák a felvételt követően bekerülnek a levélbolha beleibe, behatolnak a bélhámsejtekbe. Miután a fitoplazmák átjutnak a bélhámsejteken át az állat hemocoeljébe, a hemolimfában felszaporodnak. Ez után a fitoplazmák elárasztják a zsírszövetet, az idegrostokat, az agyat és a rovar belső szerveit (Nasu és mtsai 1970). Ez a továbbfertőzés tekintetében látens időszak körülbelül 2–8 hétig tart (Purcell 1982). A rovar csak akkor képes átvinni a fitoplazmát egészséges növénybe, ha az előzőekben leírtak szerint az állatban szaporodik, bejut a felsorolt szervekbe és végül bekerül a nyálmirigybe. Abban az esetben, ha a

fitoplazmákat nem az átvívő vektorukba injektálták, akkor a bélhámsejtekben, vagy akár a hemolímfában is képesek voltak szaporodni, de a nyálmirigyekbe mégsem jutottak át, így nem fertőzték meg az egészséges növényeket (Purcell 1982).

A *Cacopsylla pruni* (Scopoli, 1763) egy egynemzedékes, kizárólag *Prunus* fajokon táplálkozó Európa-szerte elterjedt levélbolha faj (Carraro és mtsai 1998, Ossiannilsson 1992). Carraro és munkatársai már 1998-ban kimutatták, hogy a szilva-levélbolha képes a CCP-t kajszin terjeszteni (Carraro és mtsai 1998). A téli búvóhelyül szolgáló fenyőfélékről március során visszatelepülő imágók tojásokat raknak a *Prunus* fajokon. Az új nemzedék májustól öt lárvá stádiumon át fejlődik imágóvá a *Prunus*-okon táplálkozva, majd júliusban költözik át a fenyőfélékre, amelyeken egyben át is telet (Carraro és mtsai 1998, Ossiannilsson 1992, Thébaud és mtsai 2009). Az irodalmi adatok alapján egyértelmű, hogy a betegség terjesztésében – egy adott tenyészidőszakban – a visszatelepülő levélbolha egyedeknek van nagyobb, és a téli tápnövényre vándorlóknak pedig csekélyebb szerepe (Carraro és mtsai 2004; Thébaud és mtsai 2009). A *C. pruni* populációdinamikáját, az átvitel mechanizmusát és átvívő képességét mélyrehatóan vizsgálták sok európai országban (Carraro és mtsai 2001, Jarausch és mtsai 2001, Steffek és mtsai 2012), de csak néhány magyar adat áll rendelkezésünkre a *C. pruni*-val és más levélbolhakkal kapcsolatban (Ripka 2008, 2010, Ripka és Kiss 2008). A *C. pruni*-val, mint a '*Ca. P. prunorum*' vektorával eddig csak egyetlen tanulmány foglalkozott Magyarországon (Süle 2014). Bár a mi időjárási körülményeink között a *C. pruni* szivogatása nem okoz közvetlen károkat a tápnövényein, vektor mivolta miatt a gyümölcsösök mégis precíz növényvédelmet igényelnek az ESFY terjedését megelőzendő.

Mint a bevezetésben említettük a *C. pruni* magyarországi előfordulásáról és életmódjáról rendkívül kevés ismeretünk van. Célul tűztük ki ezek bővítését, valamint a rovarfaj populáció dinamikájának megismerését a kiválasztott

kajszisokban, továbbá kedvelt gazdanövénykörének, és fertőzési tulajdonságainak hazai környezeti körülmények között.

Ismert, hogy a szilva-levélbolhának két biotípusa létezik (A és B), amelyek genetikailag jelentősen különböznek, de morfológiailag szinte megegyeznek (Sauvion és mtsai 2007). Peccoud kifejlesztett egy molekuláris módszert a két biotípus elkülönítésére (Peccoud és mtsai 2013). Ennek segítségével a *C. pruni* komplexben egyértelműen szét lehet választani az A és B biotípusba tartozó egyedeket. Különböző területeken (Európa-szerte és Törökország ázsiai részén) gyűjtött *C. pruni* egyedeket, majd A és B biotípusba sorolta őket. Azt találta, hogy Európa középső és délkeleti részében (Szerbia, Cseh Köztársaság, Észak-Olaszország és Németország) és Törökországban a szilva-levélbolha egyedek egyöntetűen a B genetikai csoportba tartoznak. A saját és Peccoud eredményei alapján is úgy tűnik, hogy az A biotípus és az A- illetve B biotípus keverten kizárólag Nyugat-Európában fordul elő.

Anyag és módszer

Gyűjtés

A levélbolhákat hat helyen (Pest megyében három gyümölcsösben, Somogy megyében egy gyümölcsösben, Veszprém megyében egy és Borsod-Abaúj-Zemplén megyében is egy gyümölcsösben gyűjtöttük) kopogtatásos és fűhálós módszer kombinálásával, 2014–2016 években, március elejétől június végéig. A gyűjtési területeken előzőleg már megfigyelhető volt az ESFY betegség nagymértékű előfordulása és a '*Ca. P. prunorum*' kórokozót ki is mutattuk a beteg kajszi fákból, illetve a sarjhajtásokból. Levélbolha egyedeket a kajszin és az alanyokon kívül a gyümölcsösök környékén található vad *Prunus* fajokról (*P. spinosa* L., *P. cerasifera*) is gyűjtöttünk. A rovarokat azonnal 80% etanol tartalmazó csövekbe helyeztük, később sztereomikroszkóppal meghatároztuk és szexáltuk. A rovarokat a fitoplazma kimutatáshoz történő feldolgozásig –20 °C-on tároltuk.

Molekuláris munkák

1. táblázat

Minden egyes levélbolha egyedből össz-DNS-t vontunk ki módosított Doyle és Doyle módszerrel (Doyle és Doyle 1990). Az egyes rovarok fitoplazma fertőzöttségét nested PCR módszerrel vizsgáltuk meg az AP-csoport specifikus Eof/Eor (Mergenthaler 2004) és az ESFY specifikus ECA1/ECA2 (Jarausch és mtsai 1998) indítószekvenciákkal. Pozitív kontrollként a már ismert 'Ca. P. prunorum' fitoplazma fertőzött kajszi DNS-t használtuk.

A *C. pruni* molekuláris osztályozásához (A, illetve B genetikai csoportba sorolásához) az ITS 3-as primer készletét használtuk (Peccoud és mtsai 2013), mivel az irodalmi adatok alapján ezek bizonyultak a legmegbízhatóbbnak. A PCR terméket (várhatóan az "A" biotípus esetében 293 bp és a "B" biotípus esetében 177 bp) 2% agaróz gélen analizáltuk.

Eredmények és megvitatásuk

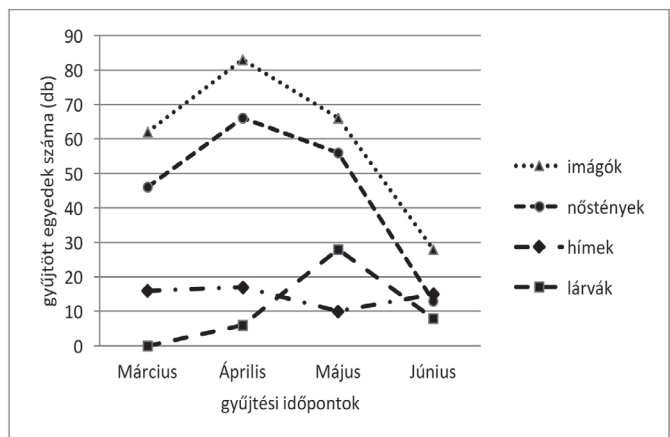
A felmérés során igazoltuk a *C. pruni* előfordulását a vad és nemes *Prunus* fajokon egyaránt; mindegyik gyűjtési helyen és időpontban találtunk *C. pruni* egyedeket. A legkedveltebb gazdanövényüknek a mirabolán (*P. cerasifera*), a kökény (*P. spinosa*), a szilva (*P. domestica* L.) és más *Prunus* fajok (1. táblázat) bizonyultak. Számos levélbolha egyedet gyűjtöttünk a gyümölcsösök közelében levő kökény és mirabolán szegélyekben, ezzel ellentétben viszont meglehetősen ritkán találtunk a kajszi fákon az egész gyűjtési időszak alatt. Ezek az adatok megegyeznek a más országokban leírtakkal (Labonne és Lichou 2004, Serce és mtsai 2011).

Márciustól májusig a visszatelepülő szilva-levélbolhákat fogtuk meg a *Prunus* fajokon, májustól júniusig pedig már az új nemzedék egyedeit is megtaláltuk ugyanott. A legnagyobb egyedszámot április-május hónapokban tapasztaltuk, ami júniusban,

A különböző gazdanövényeken gyűjtött szilva-levélbolha egyedek száma

Gazdanövény	Összes	Nőtény	Hím	Nimfa
<i>P. cerasifera</i>	108	72	27	9
<i>P. spinosa</i>	58	34	14	10
<i>P. sp.</i> (from a <i>Prunus</i> variety collection)	49	38	1	10
<i>P. domestica</i>	31	16	5	10
<i>P. armeniaca</i> vadhajítás (e.g.: <i>P. cerasifera</i> , vad <i>P. armeniaca</i> , <i>P. domestica</i>)	19	12	7	–
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (<i>P. spinosa</i> között)	12	8	1	3
<i>P. armeniaca</i> L.	3	1	2	–
<i>P. domestica</i> vadhajítás	1	1	–	–
Összesen	281	182	57	42

amikor az áttelelő felnőtt egyedek elpusztultak és az új nemzedék pedig megkezdte a fenyőkre történő vándorlást, körülbelül a felére csökkent (1. ábra). Abból adódóan, hogy nem ritkán már március első harmadában is voltak visszatelepülő egyedek különböző *Prunus* fajokon, arra következtetünk, hogy már február folyamán megkezdődhetett a fenyőfélékről a bolhák visszatelepülése. Mivel június vége felé már szinte egyetlen *C. pruni* egyedet sem fogtunk feltételezhető, hogy akkor már visszatértek a téli menedéket nyújtó növényeikre, a fenyőfélékre.



1. ábra. *Cacopsylla pruni* jelenléte a reprodukciós gazdanövényeken

A nőstény és hím egyedek százalékos aránya a gyűjtési időszak alatt változó volt. A visszatelepülő egyedek esetében a hímek aránya alacsonyabb volt (májusban akár 15%-ra is visszaesett) (2. ábra). Ezzel ellentétben az új generáció nőstény és hím egyedeinek aránya közel azonos volt (3. ábra). Ezekből kiindulva feltételezhető, hogy a nőstények nagyobb számban túléltek a telet, mint a hímek, ennek a fajfennmaradás szempontjából is döntő szerepe van.

Vizsgálataink azt mutatják, hogy a *C. pruni* áttelelő- és az új generáció egyedei egyaránt fertőzöttek lehetnek '*Ca. P. prunorum*' fitoplazmával. Ez azt is jelenti, hogy a

szilva-levélbolha a kórokozó rezervoárja az egész növekedési valamint téli időszakban is. Mindez megegyezik más tanulmányok leírásaival (Fialova és mtsai 2007), bár némelyek nagyobb hangsúlyt tulajdonítanak az áttelelő nemzedék fitoplazma átvivő szerepének (Thébaud és mtsai 2008).

A különböző növényeken és gyűjtési területeken fogott *C. pruni* egyedek fitoplazma fertőzöttségét mutatja a 2. táblázat. A molekuláris analízis során a 281 vizsgált szilva-levélbolhából 43 bizonyult '*Ca. P. prunorum*'-ra nézve pozitívnak, ami 15%-os fertőzöttségi aránynak felel meg. A fertőzött nőstények és hímek

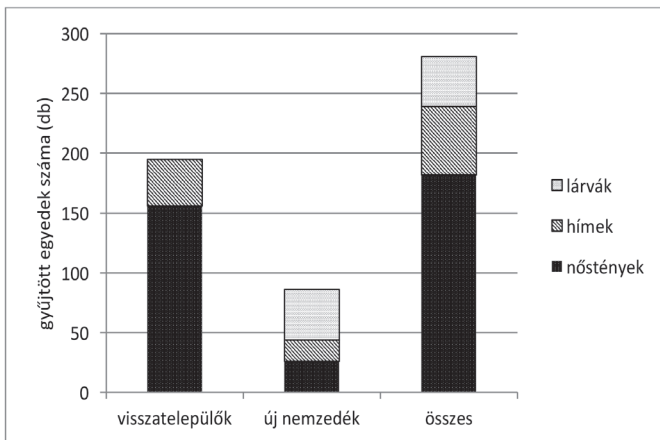
aránya megegyező volt. A fertőzöttségi arány minden gyűjtési területen 14% körül volt, egyetlen kivétellel, Somogytúron, ahol nagyon kevés egyedet sikerült csak fogni. A legmagasabb fertőzöttséget Bekecsen találtuk, ahol 28%-os volt. Ezen a híres kajszitermesztő vidéken sajnos ismeretlen magas az ESFY fertőzöttség.

A fitoplazma fertőzött rovarok aránya márciustól júniusig nőtt, mivel ebben az időszakban táplálkoztak a *Prunus* fajokon, melyek között számos tünetes, vagy bizonyítottan beteg növény volt.

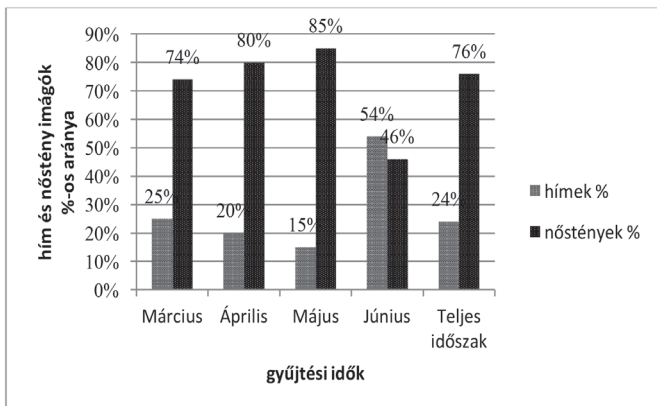
A fitoplazma fertőzöttség aránya a márciusi 16%-ról a későbbi fogásokban 20%-ra emelkedett.

A mirabolánon, a kökényen és a sarjhajításokon fogott szilva-levélbolhák fitoplazma fertőzöttsége kicsit magasabb volt az átlagnál, ami arra enged következtetni, hogy komoly fertőzési forrásként szolgálnak ezek a növényfajok.

A *C. pruni* biotípusának megállapításához a DNS mintákat tízesével csoportosítottuk és a csoportokat egyben vizsgáltuk PCR-rel. Ehhez az ITS primer 3-as készletet használtuk, ami egy 177 bp szakaszt szaporít fel (4. ábra, A és B panel). A kapott



2. ábra. A visszatelepülő és az új nemzedékű *C. pruni* populációk összetétele



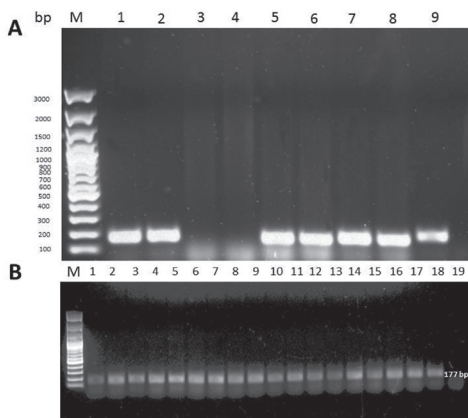
3. ábra. Szilva-levélbolha nőstény és hím imágók aránya a különböző gyűjtési időpontokban

2. táblázat

A *Cacopsylla pruni* hím, nőtény és nimfa egyedek fertőzöttségi aránya a befogási idő, a gazdanövény és fogási hely szerint (fitoplazma fertőzött egyedek/befogott egyedek száma)

	A 'Ca. P. prunorum' pozitív <i>C. pruni</i> egyedek aránya			
	% összes	% hím	% nős- tény	% nimfa
Teljes gyűjtési időszak	43/281 (15%)	9/58 (15%)	27/181 (15%)	7/42 (16%)
Gyűjtési időszak				
Március	10/62 (16%)	4/16 (25%)	6/46 (13%)	–
Április	8/89 (9%)	3/17 (18%)	5/66 (8%)	0/6 (0%)
Május	17/94 (18%)	1/10 (10%)	14/56 (25%)	2/28 (7%)
Június	8/36 (22%)	1/15 (7%)	2/13 (15%)	5/8 (62%)
Gazdanövény				
<i>P. cerasifera</i>	18/108 (17%)	5/27 (19%)	8/72 (11%)	5/9 (55%)
<i>P. spinosa</i>	12/58 (21%)	2/14 (14%)	8/34 (24%)	2/10 (20%)
más <i>P. sp.</i>	6/49 (12%)	0/1 (0%)	6/38 (16%)	0/10 (0%)
<i>P. domestica</i>	3/31 (10%)	0/5 (0%)	3/16 (19%)	0/10 (0%)
<i>P. armeniaca</i> vadhajtás	3/19 (16%)	2/7 (28%)	1/12 (8%)	–
<i>Crataegus monogyna</i>	0/12 (0%)	0/1 (0%)	0/8 (0%)	0/3 (0%)
<i>P. armeniaca</i>	0/3 (0%)	0/2 (0%)	0/1 (0%)	–
<i>P. domestica</i> vadhajtás	1/3 (33%)	–	1/3 (33%)	–
Gyűjtési hely				
Julianna-major	14/77 (18%)	4/25 (16%)	5/44 (11%)	5/8 (62%)
Sóskút	12/77 (16%)	4/20 (20%)	6/51 (12%)	2/6 (33%)
Soroksár	9/72 (13%)	0/5 (0%)	9/48 (19%)	0/19 (0%)
Paloznak	3/24 (12%)	0/4 (0%)	3/11 (27%)	0/9 (0%)
Bekecs	5/18 (28%)	1/1 (100%)	4/17 (24%)	–
Somogytúr	1/13 (8%)	0/3 (0%)	1/10 (10%)	–

eredményből tisztán és egyértelműen kiderült, hogy a nálunk élő szilva-levélbolhák egysége-sen a „B” biotípusba tartoznak. Ez megegyezik az irodalomban leírtakkal. A morfológiailag hasonló két másik faj, a *C. crataegi* (Schränk, 1801) és *C. picta* (Foerster, 1848) nem adott terméket. Mivel az alkalmazott ITS primerek *C. pruni* specifikusak, így nemcsak a biotípus megállapítására alkalmasak, hanem a rovar faj-szintű molekuláris azonosítására is.



4. ábra. A 3-as ITS inditőszekvencia készletekkel (Cp135F, CCpB315R, CpA425R) felszaporított PCR termékek, amelyek egyértelműen jelzik, hogy A vagy B genetikai csoportba tartoznak-e a vizsgált *C. pruni* egyedek. M: 100 bp-os DNS méret marker (Fermentas), „A” panel: 1-2. sáv: *C. pruni*, 3. sáv: *C. picta*, 4. sáv: *C. crataegi*, 5-8. sáv: *C. pruni*, 9. sáv: *C. pruni* (6. sáv DNS mintájának 30-szoros hígítása). „B” panel: 1-18. sáv: 180 *C. pruni* egyed DNS-ének tízes csoportokba összevont mintái, 19. sáv: negatív kontroll

Összegezve; a szilva-levélbolha magyarországi jelenlétét morfológiai és molekuláris módszerrel is megerősítettük. Vizsgálataink azt igazolták, hogy az ország mindegyik gyűjtési területéről származó vektor a B genetikai csoportba tartozik. A levélbolhák nagyarányú fitoplazma fertőzöttsége a 'Ca. P. prunorum' betegség terjedésének magas kockázatát is magával vonja. Mindezek tükrében nagyon fontos a faiskolák fitoplazma fertőzöttségre történő ellenőrzése a jövőben, hiszen rendkívül nagy károkat okoz az ellenőrizetlen oltóanyag, mondhatni a betegséget mi magunk is

„szaporítjuk” ezen a módon, nemcsak a vektor szervezetek. Erre a szakhatóságok figyelmét is jobban fel kell hívunk! További átfogó vizsgálatok lennének szükségesek annak megállapítására, hogy milyen mértékben felelős a betegség terjedéséért a fertőzött szaporítóanyag, illetve a vektorok kisebb szerepét támasztja alá az a tény, miszerint a kajszi fákon összességében a fitoplazmás betegség arányaihoz képest alacsony számú rovar tudunk csak fogni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki *Nagy Antalnak* (Debreceni Egyetem) és *Gara Juliannának* (Boglár-Kert Kft.) a *C. pruni* egyedek begyűjtéséért.

IRODALOM

- Carraro, L., Loi, N. and Ermacora, P. (2001): Transmission characteristics of the European stone fruit yellows phytoplasma and its vector *Cacopsylla pruni*. *Journal of Plant Pathology*, 107: 695–700.
- Carraro, L., Ferrini, F., Labonne, G., Ermacora, P. and Loi, N. (2004): Seasonal infectivity of *Cacopsylla pruni*, vector of European stone fruit yellows phytoplasma. *Annals of Applied Biology*, 144: 191–195.
- Doyle, J.J. and Doyle, J.L. (1990): Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12: 13–15.
- Fialová, R., Navrátil, M., Lauterer, P. and Navrkalová, V. (2007): '*Candidatus* Phytoplasma prunorum': the phytoplasma infection of *Cacopsylla pruni* from apricot orchards and from overwintering habitats in Moravia (Czech Republic). *Bulletin of Insectology*, 60 (2): 183–184.
- Grbic, V. (1974): Some injurious species of the family Psyllidae in pear orchards in Vojvodina. *Zastita Bilja*, 25: 121–131.
- Jarausch, W., Lansac, M., Saillard, C., Broquaire, J.M. and Dosba, F. (1998): PCR assay for specific detection of European stone fruit yellows phytoplasmas and its use for epidemiological studies in France. *European Journal of Plant Pathology*, 104: 17–27.
- Jarausch, W., Danet, J.L., Labonne, G., Dosba, F., Broquaire, J.M., Saillard, C. and Garnier, M. (2001): Mapping the spread of apricot chlorotic leaf roll (ACLR) in southern France and implication of *Cacopsylla pruni* as a vector of European stone fruit yellows (ESFY) phytoplasmas. *Plant Pathology*, 50: 782–790.
- Jensen, D. D., Schneider, H., Griggs, W. H. and Gonzales, C. Q. (1964): Pear decline virus transmission by pear psylla. *Phytopathology*, 54 (11): 1346.
- Labonne, G. and Lichou, J. (2004): Data on the life cycle of *Cacopsylla pruni*, Psyllidae vector of European stone fruit yellows (ESFY) phytoplasma, in France. *Acta Horticulturae*, 657: 465–470.
- Lemoine, J. (1991): Deperissement du poirier: role de *Psylla pyri* dans sa dissémination. *Arboriculture Fruitière*, 442: 28–32.
- Lorenz, K.H., Dosba, F., Poggi Pollini, C., Lacer, G. and Seemüller, E. (1994): Phytoplasma diseases of *Prunus* species in Europe are caused by genetically similar organisms. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 101: 567–575.
- Marcone, C., Jarausch, B. and Jarausch, W. (2010): '*Candidatus* Phytoplasma prunorum', the causal agent of European stone fruit yellows. *Journal of Plant Pathology*, 92: 19–34.
- Mergenthaler E. (2004): Fitoplazmás betegségek Magyarországon: Korszerű diagnosztikai módszerek fejlesztése. (Phytoplasma diseases in Hungary: Development of improved diagnostic methods). Ph.D. thesis, Budapest, 1–164.
- Nasu, S., Jensen, D. D. and Richardson, J. (1970): Electron microscopy of Mycoplasma-like bodies associated with insect and plant hosts of peach Western X-disease. *Virology* 41: 583–595.
- Oetli, S. and Schlink, K. (2015): Molecular identification of two vector species, *Cacopsylla melanoneura* and *Cacopsylla picta* (Hemiptera: Psyllidae), of Apple Proliferation Disease and further common Psyllids of Northern Italy. *Journal of Economic Entomology*, 108: 2174–2183.
- Ossiannilsson, F. (1992): The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, 26. E. J. Brill, Leiden–New York–Köln.
- Peccoud, J., Labonne, G. and Sauvion, N. (2013): Molecular test to assign individuals within the *Cacopsylla pruni* complex. *PLOS ONE*, 8(8): e72454.
- Purcell, A.H. (1982): Insect vector relationships with prokaryotic plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, 20: 397–417.
- Ripka, G. (2008): Checklist of the Psylloidea of Hungary (Hemiptera: Sternorrhyncha). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 43: 121–142.
- Ripka G. és Kiss B. (2008): További adatok a hazai parlagnálállományokban előforduló levélbolhafajok (Hemiptera: Psylloidea) ismeretéhez. (Recent data to the knowledge on psyllid species (Hemiptera: Psylloidea) occurring on common ragweed in Hungary). *Növényvédelem (Plant Protection)*, 44 (6): 257–261.
- Ripka, G. (2010): Biodiversity in the hemipteran fauna of Hungary. How far are the aphid and psyllid faunas (Hemiptera: Sternorrhyncha) explored? *Acta Phy-*

- topathologica et Entomologica Hungarica, 45 (1): 121–123.
- Sauvion, N., Lachenaud, O., Genson, G., Rasplus, J.Y. and Labonne, G.** (2007): Are there several biotypes of *Cacopsylla pruni*? Bulletin of Insectology, 60: 185–186.
- Seemüller, E. and Schneider, B.** (2004): ‘*Candidatus Phytoplasma mali*’, ‘*Candidatus Phytoplasma pyri*’ and ‘*Candidatus phytoplasma prunorum*’, the causal agents of apple proliferation, pear decline and European stone fruit yellows, respectively. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 54: 1217–1226.
- Steffek, R., Follak, S., Sauvion, N., Labonne, G. and MacLeod, A.** (2012): Distribution of ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’ and its vector *Cacopsylla pruni* in European fruit-growing areas: a review. EPPO Bulletin, 42 (2): 191–202.
- Süle S.** (2014): Kajszipusztulás és az ellene való védekezés. (Apricot decline and protection against it). Növényvédelem (Plant Protection), 50 (1): 23–25.
- Tarcali, G. and Kövics, J.** (2012): New data of ‘*Ca. Phytoplasma prunorum*’ occurrence in the Eastern part of the Carpathian-Basin. Journal of Agricultural Sciences – Acta Agraria Debreceniensis, 50: 105–110.
- Thébaud, G., Yvon, M., Labonne, G. and Alary, R.** (2008): European stone fruit yellows: consequences of the life cycle of the vector and of the multiplication of the phytoplasma in the insect on the epidemiology of the disease. Acta Horticulturae, 781: 423–428.
- Thébaud, G., Yvon, M., Alary, R., Sauvion, N. and Labonne, G.** (2009): Efficient transmission of ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’ is delayed by eight months due to long latency in its host-alternating vector. Phytopathology, 99: 265–273.
- Ulubaş Serçe, Ç., Yvon, M., Kaya, K., Gazel, M., Can Cengiz, F., Çağlayan, K. and Sauvion, N.** (2011): Survey on the presence of *Cacopsylla pruni* in Turkey: preliminary results. Bulletin of Insectology (Supplement), 64: 145–146.

THE SIGNIFICANCE OF PHYTOPLASMA (‘CA. PHYTOPLASMA PRUNORUM’) DISEASE OF STONE FRUITS - WHAT DO WE KNOW AND WHAT IS NEED TO BE DONE?

Orsolya Viczián¹, B. Kiss¹, Emese Kiss¹, Szilvia Orosz², A. L. Juhász³ and Emese Mergenthaler¹

¹ Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, H-1022 Budapest, Herman Ottó st. 15. Hungary

² National Food Chain Safety Office Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment, H-1118 Budapest, Budaörsi st. 141-145. Hungary

³ Plant Science Doctoral (PhD) School, Gödöllő, Hungary

European stone fruit yellows (ESFY) caused by ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’ (CPP) is prevalent in the most important stone fruit production areas of Central and Southern Europe. It is one of the most important disease of apricot on several growing sites in Hungary. With our recent knowledge this pathogen can be transmitted and spread by propagation material and the psyllid vector, *Cacopsylla pruni*. Only a few data on the life cycle and population dynamics of *Cacopsylla* spp. in Hungary are available and only one study has been performed to survey the role of *C. pruni* in ESFY epidemiology. For the time being there is no way to cure this disease or only calm the symptoms, so we must emphasise the prevention. In the 2014–2016 years *C. pruni* individuals were collected on apricot (*P. armeniaca*), myrabolan (*P. cerasifera*), blackthorn (*P. spinosa*) and other *Prunus* species. We tried to capture them on their wintering conifer hosts as well. Concerning phytoplasma infection of the species captured in the studied orchards, our results showed that individuals of *C. pruni* were infected by ‘*Ca. P. prunorum*’ in the overwintering as well as in the new generation. Well known that two strongly, genetically differentiated, but morphologically similar groups of *Cacopsylla pruni* (A and B) exist. All the collected insects could be unambiguously defined into the genetic group B.

Keywords: psyllids, vector, *Cacopsylla pruni*, ESFY, ‘*Candidatus Phytoplasma prunorum*’

Érkezett: 2017. november 17.